

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет  
им. Г. И. Носова»  
Многопрофильный колледж



УТВЕРЖДАЮ  
Директор  
С.А. Махновский  
08.02.2023г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОПЦ.05 Электротехника и основы электроники**  
**Профессиональный цикл**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
**специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного**  
**оборудования (по отраслям)**

Квалификация: Техник-механик

Форма обучения очная  
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

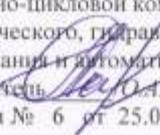
Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «09» декабря 2016 г. №1580. Примерной основной образовательной программы по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), примерной программы учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» (Приложение № 1.4 к ПООП СПО)

**Организация-разработчик:** ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» Многопрофильный колледж

*Разработчик (и):*

преподаватель МПК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»  Наталья Степановна Бахтова

#### **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Механического, гидравлического  
оборудования и автоматизации»  
Председатель  О.А. Тарасова  
Протокол № 6 от 25.01.2023 г.

Методической комиссией МПК

Протокол № 4 от 08.02.2023 г.

Рецензент:

Государственное автономное профессиональное  
Образовательное учреждение Челябинской области  
«Политехнический колледж»

Руководитель ПЦК «Технологии материалов»



 /И.М. Курлова/

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

**1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ**

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Электротехника и основы электроники»

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОПЦ.05 Электротехника и основы электроники» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

Освоению учебной дисциплины предшествует изучение учебных дисциплин: ПД.01 Математика, ПД.02 Физика,

Дисциплина «Электротехника и основы электроники» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ОПЦ.06 Технологическое оборудование и технология отрасли, ОПЦ. 09 Безопасность жизнедеятельности, ПМ 01 «Монтаж промышленного оборудования и пусконаладочные работы», ПМ.02 «Техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования»

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Содержание дисциплины ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению следующими профессиональными и общими компетенциями:

ПК 1.3 Производить ввод в эксплуатацию и испытания промышленного оборудования в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1 Проводить регламентные работы по техническому обслуживанию промышленного оборудования в соответствии с документацией завода-изготовителя.

ПК 2.2 Осуществлять диагностирование состояния промышленного оборудования и дефектацию его узлов и элементов.

ПК 2.3 Проводить ремонтные работы по восстановлению работоспособности промышленного оборудования.

ПК 2.4 Выполнять наладочные и регулировочные работы в соответствии с производственным заданием.

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03 Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ПК 1.3	У 1.3.02 выбирать электродвигатель для привода промышленного оборудования; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
ПК 2.1	У 1.3.03 снимать показания и	З 2.1.10 физические, технические и

	пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	промышленные основы электроники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
ПК 2.2	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
ПК 2.3	У 1.3.02 выбирать электродвигатель для привода промышленного оборудования; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники;
ПК 2.4	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
ОК 01	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи\проблемы; Уо 01.03 разделять комплексные задачи на подзадачи; отслеживать процесс исполнения задач, с помощью цифровых инструментов; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.06 определить необходимые ресурсы; Уо 01.08 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Уо 01.09 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Зо 01.02 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.04 структуру плана для решения задач; Зо 01.06 методы работы в профессиональной и смежных сферах; Зо 01.07 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.08 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.02 искать информацию в сети Интернет, с использованием фильтров и ключевых слов; Уо 02.03 планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; Уо 02.04 выделять наиболее	Зо 02.05 нормы информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий; Зо 02.03 формат оформления результатов поиска информации;

	<p>значимое в перечне информации;</p> <p>Уо 02.06 оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов;</p> <p>Уо 02.07 оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p> <p>Уо 02.09- проявлять культуру информационной безопасности при использовании информационно-коммуникационных технологий;</p>	
ОК 03	<p>Уо 03.03 определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;</p> <p>Уо 03.07 определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности;</p> <p>Уо 03.08 презентовать бизнес-идею;</p>	<p>Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;</p>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	102
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	Не предусмотрено
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	80
в том числе:	
лекции, уроки	40
практические занятия	28
лабораторные занятия	12
курсовая работа (проект)	Не предусмотрено
<i>Самостоятельная работа</i>	4
<b>Промежуточная аттестация</b>	18
<b>Форма промежуточной аттестации - экзамен</b>	

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>		
<b>РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</b>		<b>80</b>		
<b>Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03, Зо 01.03, Зо 01.04
	Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, диэлектрической проницаемости веществ, проводимости, потенциале, электрическом напряжении. Закон Кулона. Электрическая емкость, конденсаторы. Способы соединения конденсаторов. Применение конденсаторов в электромеханике. Начальные сведения об электрическом токе. Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Электрическое сопротивление, проводимость, зависимость сопротивления от температуры. ЭДС.	4		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
	Расчетно-графическая работа «Расчет разветвленной конденсаторной батареи»			
<b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03 Зо 01.04; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03; Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04
	Электрическая цепь и ее основные элементы. Режимы работы электрических цепей. Законы Ома. Соединение пассивных элементов электрической цепи. Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей электрического тока. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей	4		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4		
	<b>Практическое занятие №1.</b> Расчёт электрических цепей постоянного тока	2		
	<b>Лабораторное занятие №1.</b> Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	2		

				Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 02.09;
<b>Тема 1.3 Электромагнетизм</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03 Зо 01.04, Зо 01.06 Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05,
	Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Основные характеристики магнитного поля (магнитная индукция, магнитный поток, поточосцепление, напряженность электрического поля, собственная и взаимная индуктивность, магнитная проницаемость). Сила Ампера. Движение проводника в магнитном поле. Принцип действия элементарного двигателя и элементарного генератора	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
	Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции			
<b>Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03 Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06
	Получение синусоидальной ЭДС. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин. Цепь переменного тока с активным индуктивным и емкостным сопротивлением. Неразветвленная RLC-цепь. Резонанс тока и напряжения	4		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2		
	<b>Практическое занятие №2.</b> Расчёт неразветвленной цепи переменного тока	2		
<b>Тема 1.5 Электрические</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01	З 1.3.03;

<b>цепи трехфазного переменного тока</b>	Получение трехфазной ЭДС. Виды соединения фаз генераторов и приемников электрической энергии. Симметричная нагрузка при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии в треугольник и звезду. Четырехпроводная трехфазная система. Мощность в цепи трехфазного тока	2	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04;Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03;Зо 03.02 Зо 02.05,
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2		У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие №3.</b> Расчёт электрических цепей при соединении обмоток «звездой»	2		Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09
<b>Тема 1.6 Электрические измерения и электроизмерительные приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.
	сведения об измерительных приборах, классификация. Измерение тока Основные метрологические понятия. Погрешности измерения. Общие и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в электрических цепях. Измерение электрического сопротивления	2		Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04;Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03;Зо 03.02 Зо 02.05,
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	6		У 1.3.03;
	<b>Лабораторное занятие №2.</b> Методы измерения тока, напряжения и мощности	2		Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;
	<b>Лабораторное занятие №3.</b> Измерение электрической энергии	2		
	<b>Лабораторное занятие №4.</b> Измерение электрического сопротивления	2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	1		
Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений»				
<b>Тема 1.7</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;

<b>Трансформаторы</b>	Трансформирование переменного тока. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Типы трансформаторов (трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы). Формула трансформаторной ЭДС	4	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04;Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03;Зо 03.02 Зо 02.05,
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2		У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09
	<b>Практическое занятие №4.</b> Расчёт параметров однофазного трансформатора	2		
<b>Тема 1.8 Электрические машины переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;
	Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным и с короткозамкнутым ротором. Устройство синхронной машины. Принцип действия синхронных машины	2	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2	Зо 01.04;Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03;Зо 03.02 Зо 02.05,
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2	ПК 2.3	У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;
	<b>Практическое занятие №5.</b> Расчёт параметров асинхронного двигателя	2	ПК 2.4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение схемы пуска АД с фазным ротором	1		
<b>Тема 1.9 Электрические</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	8	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;

<b>машины постоянного тока</b>	Применение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Электромеханическое преобразование в машинах постоянного тока. Генератор и двигатель постоянного тока. Пуск, регулирование скорости двигателей постоянного тока	4	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1	Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 02.05,
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	4	ПК 2.2	У 1.3.02 ,У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие № 6.</b> Расчёт параметров двигателя постоянного тока	2	ПК 2.3 ПК 2.4	Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;
	<b>Практическое занятие № 7.</b> Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2		
<b>Тема 1.10 Основы электропривода</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	18	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;
	Электрический привод. Понятие об электроприводе. Нагрев и охлаждение электродвигателя, режимы работы. Выбор двигателя по мощности. Регулирование частоты вращения и пуск двигателя постоянного тока. Регулирование частоты вращения и пуск асинхронного двигателя	4	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2	Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 02.05,
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	14	ПК 2.3 ПК 2.4	У 1.3.02; У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие №8.</b> Выбор мощности двигателя по режиму работы	2		Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;
	<b>Практическое занятие №9.</b> Выбор мощности двигателя для ПТМ	4		
	<b>Практическое занятие №10.</b> Выбор аппаратуры управления и защиты	2		
	<b>Практическое занятие №11.</b> Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	2		
	<b>Лабораторное занятие №5.</b> Сборка схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем	4		
<b>Тема 1.11 Передача и</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;

<b>распределение электрической энергии</b>	Современные схемы электроснабжения промышленных предприятий от энергетической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные, кабельные, внутренние. Наиболее распространенные марки проводов и кабелей. Защитное заземление: его назначение и устройство. Способы учета и контроля потребления электроэнергии. Экономия электроэнергии. Защитное заземление. Контроль изоляции	2	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05,	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2		У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 02.09;	
	<b>Практическое занятие №12.</b> Расчетно-графическая работа «Расчет сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву и потере напряжения»	2			
<b>РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОНИКА</b>		<b>8</b>			
<b>Тема 2.1 Полупроводниковые приборы</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 2.1.10; З 1.3.04; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05,	
	Физические основы электроники. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства. Принцип работы полупроводниковых диодов, стабилитронов, биполярных и полевых транзисторов	2			
<b>Тема 2.2 Электронные выпрямители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 2.1.10; З 1.3.04; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05,	
	Структурная схема выпрямителя. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления	2			
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий</b>	2			У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие №13.</b> Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей	2			Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо

				01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08, Уо 02.09;
<b>Тема 2.3 Электронные усилители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	2	ОК 01	3 2.1.10; 3 1.3.04;
	Назначение и классификация электронных усилителей. Схема и принцип действия полупроводникового усилительного каскада с биполярным по схеме ОЭ. Динамические характеристики усилительного элемента. Определение рабочей точки на линии нагрузки, построение графиков напряжения и токов цепи нагрузки. Многокаскадные транзисторные усилители и связь между каскадами. Понятие об усилителях постоянного тока, импульсных и избирательных усилителях	2	ОК 02 ОК 03, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	3о 01.04, 3о 01.06; 3о 01.07; 3о 01.08 3о 02.03, 3о 03.02 3о 02.05,
<b>Промежуточная аттестация</b>		18		
<b>Всего:</b>		102		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения и оснащение:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
кабинет Электротехники и электроники	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства  Рабочее место преподавателя (оборудование по электротехнике). Рабочие места обучающихся (оборудование по электротехнике). Электроизмерительные приборы: мегомметр, мультиметры; амперметры, вольтметры, ваттметры, фазометр, комплекты учебного оборудования "Основы электроники", электромонтажный инструмент.
лаборатория Электротехники и электроники	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Учебно-методическая документация, дидактические средства  Комплект учебного оборудования "Основы электроники" лабораторный стенд "Основы электроники" ; типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР ; стенды лабораторные "Уралочка"; стенд учебный «Электроника» ; Подставка со светоприборами Стенд лабораторный "Электрические цепи"
помещение для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования,	Шкафы, стеллажи для хранения лабораторного оборудования, инструментов и расходных материалов.

#### 3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

##### Основные источники:

1. Коновалова, Н. Г. Электротехника и электроника: электротехника : практикум / Н. Г. Коновалова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S207.pdf&show=dcatalogues/5/9484/S207.pdf&view=true>. - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник / М. В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 480 с.: ил. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=327916>

3. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. К. Славинский, И. С. Туревский. - Москва : ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 448 с. (Профессиональное образование). — Режим доступа: <https://new.znaniyum.com/read?id=330043>

4. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 426 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-01639-0. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/437897>

#### **Дополнительные источники:**

1. Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. А. Лоторейчук. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 272 с. — Режим доступа : <https://new.znaniyum.com/read?id=333512> — Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8199-0179-3

2. Кузовкин, В. А. Электротехника и электроника [Электронный ресурс] : учебник для среднего профессионального образования / В. А. Кузовкин, В. В. Филатов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 431 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07727-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — Режим доступа: <https://biblio-online.ru/bcode/433843>

#### **Периодические издания:**

##### **Программное обеспечение:**

MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)

MS Office 2007

7 Zip

#### **Интернет-ресурсы**

1. Онлайн журнал электрика. Статьи по электроремонту и электромонтажу. [Электронный ресурс]: Статья / Электротехнические материалы: классификация.- 2018г. - [Режим доступа]: <http://elektrica.info/>.

2. Школа для электрика [Электронный ресурс] / сайт. - [Режим доступа]: <http://electricalschool.info/>

3. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – ФЦИОР [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [www.fcior.edu.ru](http://www.fcior.edu.ru), свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

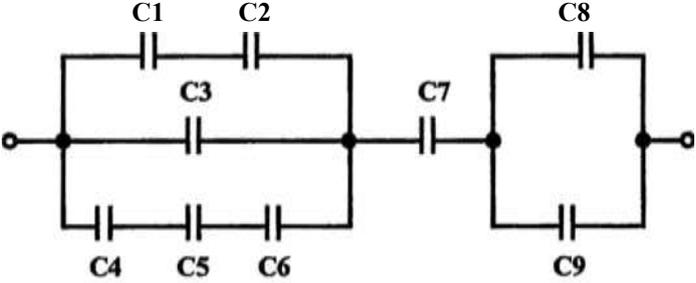
4. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

### 3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа является обязательной для каждого обучающегося. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы осуществляется в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по учебной дисциплине, проходит как в письменной, так и устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта самостоятельной деятельности.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы				
1	<p>Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле и его характеристики</p>	<p><b>Самостоятельная работа:</b> Расчетно-графическая работа «Расчет разветвленной конденсаторной батареи»</p> <p>Текст задания</p> <p>Определите общую емкость конденсаторов, схема включения которых приведена на рис. 1, если конденсаторы имеют емкость: <math>C_1=4</math> мкФ, <math>C_2=6</math> мкФ, <math>C_3=2</math> мкФ; <math>C_4=C_5=8</math> мкФ, <math>C_6=10</math> мкФ, <math>C_7=8</math> мкФ, <math>C_8=6</math> мкФ, <math>C_9=10</math> мкФ.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Рис. 1</p> <p>Ответ: _____</p> <p><b>Цель:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• углубление ранее изученного материала,</li> <li>• выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий;</li> <li>• научиться рассчитывать ёмкость конденсаторной батареи</li> </ul> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Изучить тему по схемам соединений конденсаторов (последовательное, параллельное, комбинированное)</p> <p>Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление .....</p>				
	<p>Раздел 1. Тема 1.3. Электромагнетизм</p>	<p><b>Самостоятельная работа :</b> Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции</p> <p>Текст задания</p> <p>Варианты выполнения заданий</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">№</th> <th>Задание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>	№	Задание		
№	Задание					

		вар	
		1	.Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2 А
		2	К катушке с индуктивностью 300 мГн и сопротивлением 3,2 Ом подведено напряжение 36В. Определить энергию и потокосцепление магнитного поля катушки.
		3	По проводнику индуктивностью 120 мГн протекает ток 2,4 А. Определить энергию, запасённую магнитным полем проводника.
		4	Определить индуктивность катушки и величину тока, протекающего в ней, если к ней приложено напряжение 18 В. Энергия магнитного поля катушки равна 24 Дж, сопротивление 3 Ом.
		5	Определить ток и индуктивность катушки, если энергия, запасённая магнитным полем контура равна 1,8 Дж, а потокосцепление 0,06 Вб.
		6	Определить энергию, запасённую магнитным полем контура, если ток равен 25А, а потокосцепление 0,54Вб.
		7	Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 6,4Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2,5А.
		8	.К катушке с индуктивностью 50 мГн и сопротивлением 1,8 Ом подведено напряжение 7.2 В. Определить энергию и потокосцепление поля катушки.
		9	По проводнику индуктивностью 3,6 мГн протекает ток 4 А. Определить энергию, запасённую магнитным полем проводника.
		10	.Определить индукцию магнитного поля, если в проводнике длиной 40 см , на котором протекает ток 10 А. Проводник расположен в магнитном поле под углом $30^{\circ}$ и перемещается со скоростью 10 м/с.
		11	В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля равна 0,1 Тл. Угол между направлением вектора магнитной индукции и проводником составляет $30^{\circ}$ .
		12	На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом $60^{\circ}$ и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 12 В. Определить активную длину проводника.
		13	Определить диаметр рамки, помещённой в однородное магнитное поле с индукцией 0,1 Тл под углом $45^{\circ}$ к линиям магнитного поля, при этом величина магнитного потока составляет 0,01 Вб.
		14	В однородном магнитном поле находится прямолинейный проводник с током 10 А, длиной 1 м под углом $30^{\circ}$ к вектору магнитной индукции. Определить магнитную индукцию, действующая на проводник, равна 4,8 Н.
		15	Определить угол между проводником длиной 120 см, по которому протекает ток 10 А, и вектором магнитной индукции 1,2 Тл однородного магнитного поля, если сила, действующая на проводник, равна 12 Н.
		<p><b>Цель :</b> углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <p><b>Критерии оценки:</b> своевременное представление выполненных расчётов - точность расчетов; объем выполненных заданий.</p>	
	Раздел 1. Тема 1.6. Электрические измерения	<p><b>Самостоятельная работа</b> Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений».</p> <p><b>Текст задания:</b> Определить параметр, отмеченный в таблице прочерком</p>	

Таблица

№ варианта	$I_A$	$R_a$ , Ом	$R_{ш}$ , Ом	Максимальные значения, I, A
1	150 мкА	400	-	15 А
2	5 А	0,5	0,005	-
3	7,5 мА	10	-	30 А
4	-	15	0,003	60А
5	5 А	0,018		120А
6	5	-	0,009	45А
7	5	-	0,03	50А
8	15мА	4,75	0,25	-
9	0,3А	-	0,04	1,5 А
10	10 мА	10	0,002	-
	$U_v$	$R_v$	$R_{доб}$	$U, B$
11	750 мВ	-	1350	150
12	-	10кОм	500	75
13	300 В-	30 кОм	-	1500
14	7,5В	200Ом	-	600
15	300В	20кОм	120кОм	-

**Цель:** Изучить особенности устройства и принципа действия электроизмерительных приборов.

формирование умений использовать специальную литературу;

развитие познавательных способностей и активности: самостоятельности, ответственности и организованности.

**Рекомендации по выполнению задания:**

Измерение электрических параметров осуществляют двумя методами: методом непосредственной оценки и методом сравнения.

Метод непосредственной оценки измерения электрического тока, напряжения осуществляют с помощью прямо показывающих амперметров вольтметров, градуированных в единицах измеряемой величины (амперах) и вольтах. Амперметры включаются в цепь последовательно с нагрузкой, а вольтметр параллельно.

Включенный в цепь амперметр оказывает на режим цепи определённое влияние, для уменьшения которого необходимо строго выполнять следующее условие: внутреннее сопротивление амперметра  $R_a$  должно быть много меньше сопротивления нагрузки  $R_n$ .

При этом внутреннее сопротивление вольтметра должно быть много больше сопротивления нагрузки, чтобы снизить влияние вольтметра на режим измеряемого участка цепи и уменьшить систематическую методическую погрешность

Метод сравнения обеспечивает более высокую точность измерений. Его осуществляют с помощью приборов – компенсаторов, отличающихся тем свойством, что в момент измерения мощность в измеряемой цепи не потребляется, т.е. входное сопротивление практически бесконечно.

По роду тока приборы делят на амперметры, вольтметры постоянного и переменного токов. В электромеханических приборах используют магнитоэлектрическую, электромагнитную и электродинамическую системы. Для измерения больших постоянных токов параллельно зажимам амперметра присоединяют шунт, представляющий собой прямоугольную манганиновую пластину. Для

		<p>измерения токов выше 50А применяют наружные шунты. Для измерения больших значений напряжения применяют добавочные сопротивления, которые подключают последовательно вольтметру.</p> $R_{ш} = R_A / (n - 1),$ <p>где <math>R_A</math>- сопротивление амперметра, Ом;  <math>R_{ш}</math> – сопротивление шунта, Ом;  <math>n</math> - коэффициент шунтирования, показывающий во сколько раз увеличивается предел измерения амперметра с включённым шунтом;  <math>n = I / I_A,</math>  где <math>I</math> - измеряемый ток, А  <math>I_A</math> - ток, проходящий через амперметр.</p> $R_d = R_V (m - 1),$ <p>где <math>R_d</math>- добавочное сопротивление, Ом;  <math>R_V</math> _сопротивление вольтметра, Ом;  <math>m</math> -число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличить предел измерения вольтметра.  <math>m = U / U_v</math></p> <p><b>Критерии оценки:</b> своевременное представление выполненных заданий, точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление</p>
<p><b>Раздел 1. Тема 1.8 Электрические машины переменного тока</b></p>		<p><b>Самостоятельная работа :</b> Изучение схемы пуска АД с короткозамкнутым ротором</p> <p><b>Текст задания:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Изучить работу принципиальной схемы управления асинхронным двигателем,</li> <li>2. Изучить основные теоретические положения.</li> <li>3. Вычертить схему управления асинхронным двигателем.</li> <li>4. Ответить на контрольные вопросы: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Перечислить режимы работы электродвигателей. Дать определение каждому режиму.</li> <li>• Перечислить пускорегулирующие аппараты для управления электродвигателями, их назначение</li> <li>• Объяснить назначение и устройство плавкого предохранителя.</li> <li>• Для чего предназначено тепловое реле?</li> </ul> </li> </ol> <p><b>Цель:</b> изучение схемы нереверсивного управления асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <p>В схемах релейно-контакторного управления следует различать силовые цепи, питающие электродвигатели, и цепи управления, питающиеся либо непосредственно от сети, либо через понижающий трансформатор в целях безопасности.</p> <p>Существуют два принципиально различных способа начертания схем автоматизированного электропривода — свернутые схемы и развернутые. В свернутых схемах все аппараты и узлы, входящие в схему, изображают так, как они фактически расположены относительно друг друга. На базе этих схем составляют монтажные схемы. В развернутых схемах элементы аппаратов и узлов расположены по принципу принадлежности их к тем или иным отдельным цепям. Соединения отдельных элементов выполняют так, чтобы была достигнута максимальная наглядность при чтении схем, а число пересечений было минимальным. В развернутых схемах отдельные элементы одного и того же аппарата могут входить в разные цепи схемы. Например, контакты тепловых</p>

реле входят в цепи управления, а нагревательные элементы — в силовые цепи.

Аппаратами и узлами схем релейно-контакторного управления являются: реле, контакторы, усилители, датчики, сигнальные устройства, путевые и конечные выключатели. Не следует смешивать датчик с реле. Датчик непосредственно воспринимает воздействие физической величины (напряжения, давления, температуры) и преобразует это воздействие в сигналы, вызывающие работу реле. Датчиками могут быть терморезисторы, фотосопротивления, термисторы. Сигналы, вырабатываемые датчиком, бывают оптические, пневматические, механические и, наконец, электрические. Последние широко применяются в автоматике.

Реле отличается от датчика тем, что срабатывает при строго определенном значении входной физической величины и замыкает либо размыкает непосредственно или косвенно ту или иную цепь. Реле бывают тепловые, механические, пневматические и электрические; последние срабатывают от воздействия электрических величин. Реле маркируют двумя буквами: первая буква Р означает реле, а вторая показывает его назначение или тип. Например, РМ — реле тока, РН — реле напряжения, РР — мощности, РУ — указательное, РТ — тепловое и т. д.

Основными принципами автоматизации управления электроприводами являются: а) управление в функции времени, т. е. выполнение последующей операции через определенное время после предыдущей; б) в функции скорости; в) в функции тока в обмотках двигателя; г) в функции пройденного пути.

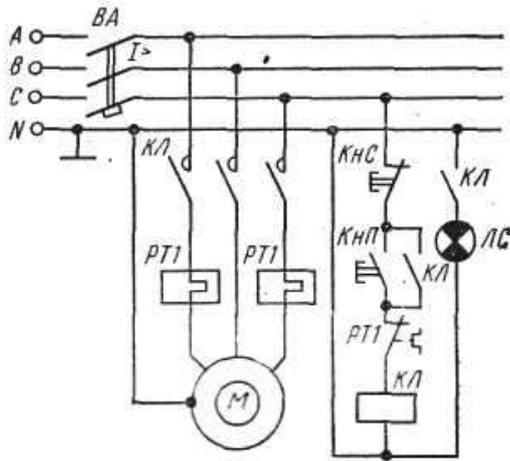
В схемах управления в функции времени применяют различные реле времени: а) механические, например маятниковые, действующие независимо от значения тока в обмотках двигателя. Срабатывание таких реле происходит либо от механического воздействия на них при перемещении якоря контактора (пристроенные), либо при питании обмотки собственного электромагнита; б) электромагнитные, которые по ряду причин требуют в цепи управления постоянного значения тока.

Контакторы являются электромагнитными аппаратами для дистанционного включения и отключения электродвигателей и маркируются буквами КЛ. При наличии в схеме нескольких контакторов, выполняющих различные операции, слева к буквенному обозначению КЛ приписывают порядковый номер. Катушка контактора может иметь один, два, три и более контактов, причем некоторые из них находятся в силовых цепях, другие — в цепях управления. Каждый контакт получает то же буквенно-цифровое обозначение, что и его катушка. Все контакты изображают на схемах в так называемом нормальном положении, соответствующем отсутствию тока в обмотке или отсутствию механического воздействия на контакт.

При необходимости пуска и останова двигателя из нескольких мест пусковые кнопки включают параллельно, а кнопки останова последовательно. Сигнальные лампы могут включаться на зажигание или погасание. Такие лампы обозначают на схемах буквами ЛС.

Для составления и чтения развернутых схем релейно-контакторного управления следует усвоить общий принцип построения их и принятую маркировку. Все элементы соответствующих аппаратов и узлов, входящих в цепи управления, должны обозначаться так же, как соответствующие аппараты или узлы силовых цепей. Если в силовой цепи имеется несколько совершенно одинаковых аппаратов, выполняющих одинаковые функции, то после буквенного обозначения справа проставляют порядковый номер аппарата. Например, тепловые реле, выполняющие одинаковые функции, но включенные в различные фазы, обозначают так: РТ1, РТ2.

*Схема нереверсивного управления трехфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором.*



При включении кнопки КНП («Пуск») катушка магнитного пускателя КЛ получает питание по цепи: фаза С, замкнутая кнопка КНС («Стоп»), кнопка КНП, замкнутый контакт РТ1, на который воздействуют оба тепловых реле РТ1, катушка КЛ, нулевой провод. Таким образом, магнитный пускатель оказывается включенным на фазное напряжение 220 В, замкнутся его контакты КЛ в силовой цепи и двигатель М получит питание. Одновременно замыкается блок-контакт КЛ, шунтирующий кнопку КНП, которая может быть отпущена. Останов двигателя осуществляется кнопкой КНС. При перегрузках срабатывают тепловые реле, размыкают свой контакт РТ1 в цепи катушки КЛ и магнитный пускатель отключается. Для сигнализации работы двигателя предусмотрена лампа ЛС, которая включается блок-контактом КЛ. Для защиты сети от токов короткого замыкания установлен автоматический выключатель ВА.

**Критерии оценки:** индивидуальная защита работы схемы (ответы на вопросы).

#### 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

##### 4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1.	<b>Тема 1.1. Электрическое поле</b>	З 1.3.03, Зо 01.03, Зо 01.04	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале -оценка результатов самостоятельной работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
2.	<b>Тема 1.2. Электрические цепи</b>	З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03	-контрольное	«Отлично» - теоретическое

	<b>постоянного тока</b>	Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 02.09;	тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -отчет по лабораторным работам	содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
3.	<b>Тема</b> <b>Электромагнетизм</b>	<b>1.3.</b>  З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03 Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05,	-контрольное тестирование, интернет- тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; -оценка результатов	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы

			самостоятельной работы;	освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
4.	<b>Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока</b>	З 1.3.03; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04;Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03;Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;	-контрольное тестирование,  -интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;  -отчет по практическим работам;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы

				<p>освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
5.	<p><b>Тема 1.5. Электрические цепи трехфазного переменного тока</b></p>	<p>З 1.3.03; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03          Зо 01.04,Зо 01.06;          Зо 01.07;Зо 01.08          Зо 02.03,Зо 03.02          Зо 02.05,          У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03          Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06          Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01          Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04          Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03          Уо 03.07;Уо 03.08;          Уо 02.09;</p>	<p>-контрольное тестирование,  интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;  -отчет по практическим работам;</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий</p>

				<p>выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
6.	<p><b>Тема 1.6.</b></p> <p><b>Электрические измерения и электроизмерительные приборы</b></p>	<p>З 1.3.03; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03          Зо 01.04,Зо 01.06;          Зо 01.07;Зо 01.08          Зо 02.03,Зо 03.02          Зо 02.05,          У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03          Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06          Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01          Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04          Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03          Уо 03.07;Уо 03.08          Уо 02.09</p>	<p>-контрольное тестирование,</p> <p>-интернет-тренажеры, ФЭПО;</p> <p>-электронный курс на образовательном портале;</p> <p>-отчет по лабораторным работам</p> <p>-оценка результатов самостоятельной работы;</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>

7.	<b>Тема</b> <b>7.Трансформаторы</b>	<b>1.</b>  3 1.3.03; 3 1.3.05; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 02.05, У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;	-контрольное тестирование,  -интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;  - отчет по практическим работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
8.	<b>Тема 1.8. Электрические машины переменного тока .</b>	3 1.3.03; 3 1.3.05; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 02.05, У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо	контрольное тестирование,  -интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» -

		01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;	- отчет по практическим работам  -оценка результатов самостоятельной работы;	теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
9.	<b>Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока.</b>	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;	контрольное тестирование,  -интернет- тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;  - отчет по практическим работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» -

				<p>теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
10	<b>Тема 1.10.Основы электропривода</b>	<p>З 1.3.03; З 1.3.05; Зo 01.01;Зo 01.02;Зo 01.03  Зo 01.04,Зo 01.06;  Зo 01.07;Зo 01.08  Зo 02.03,Зo 03.02  Зo 02.05,  У 1.3.02; У 1.3.03;  Уo 01.01;Уo 01.02;Уo 01.03  Уo 01.04;Уo 01.05;Уo 01.06  Уo 01.08;Уo 01.09;Уo 02.01  Уo 02.02;Уo 02.03;Уo 02.04  Уo 02.06;Уo 02.07;Уo 03.03  Уo 03.07;Уo 03.08;  Уo 02.09;</p>	<p>-контрольное тестирование,  -интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;  - отчет по практическим работам  -отчет по лабораторным работам</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство</p>

				<p>предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
11	<b>Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии</b>	<p>З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03</p> <p>Зо 01.04; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08</p> <p>Зо 02.03; Зо 03.02</p> <p>Зо 02.05,</p> <p>У 1.3.02; У 1.3.03;</p> <p>Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03</p> <p>Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06</p> <p>Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01</p> <p>Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04</p> <p>Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03</p> <p>Уо 03.07; Уо 03.08;</p> <p>Уо 02.09;</p>	<p>-контрольное тестирование,</p> <p>-интернет-тренажеры, ФЭПО;</p> <p>-электронный курс на образовательном портале;</p> <p>- отчет по практическим работам</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания</p>

				содержат грубые ошибки.
12	<b>Тема 2.1 Полупроводниковые приборы</b>	3 2.1.10; 3 1.3.04; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 02.05,	-контрольное тестирование,  -интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
13	<b>Тема 2.2 Электронные выпрямители</b>	3 2.1.10; 3 1.3.04; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 02.05, У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо	-контрольное тестирование,  -интернет-тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено

		01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;	образовательном портале;  -опрос  - отчет по практическим работам	высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
14	<b>Тема 2.3 Электронные усилители</b>	3 2.1.10; 3 1.3.04; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04;3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03;3о 03.02 3о 02.05,	-контрольное тестирование,  -интернет- тренажеры, ФЭПО;  -электронный курс на образовательном портале;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с

				<p>ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>
--	--	--	--	---

#### Критерии оценки теста:

Правильность выполнения задания:

90-100% заслуживает оценки отлично

80-89% заслуживает оценки хорошо

70-79% заслуживает оценки удовлетворительно

Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно

#### 4.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется по завершении изучения дисциплины и позволяет определить качество и уровень ее освоения.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине «Электротехника и основы электроники»- экзамен.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
З 1.3.03 З 1.3.04 Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06 Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 02.05,	<p><b>Контрольный тест по темам</b></p> <p><i>3.Тест:</i> <i>Выберите правильный ответ.</i></p> <p>Задание 1. Процесс сравнения измеряемой величины с величиной, принятой за эталон, называется...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) измерительным прибором</li> <li>2) погрешностью</li> <li>3) измерением</li> <li>4) метрологией</li> </ol>

Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность

- 1) абсолютная
- 2) относительная
- 3) приведенная
- 4) статистическая

*Установите соответствие.*

Задание 3.

Наименование прибора	Измеряемая величина
----------------------	---------------------

- |              |                   |
|--------------|-------------------|
| 1) амперметр | а) напряжение     |
| 2) вольтметр | б) мощность       |
| 3) счетчик   | в) ток            |
| 4) ваттметр  | г) расход энергии |

*Дополните.*

Задание 4. Переменный однофазный ток обозначается на шкале прибора значком

---

*Выберите правильный ответ.*

Задание 5. Приборы электромагнитной системы работают по принципу взаимодействия...

- 1) проводников с токами
- 2) магнитного поля постоянного магнита и рамки с током
- 3) электрически заряженных частиц
- 4) магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника

*Выберите правильный ответ.*

Задание 6. Можно ли магнитоэлектрический прибор использовать для измерений в цепях переменного тока?

- 1) Можно.
- 2) Нельзя.
- 3) Можно, если ввести добавочное сопротивление.
- 4) Можно, если прибор подключать через выпрямительную систему.

Задание 7. На шкале нанесен знак (рис. 8). Какой это прибор?

- 1) Амперметр.
- 2) Прибор магнитоэлектрической системы.
- 3) Прибор электромагнитной системы.
- 4) Прибор переменного тока.

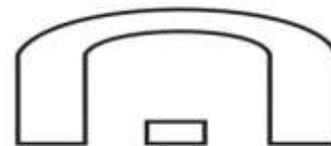


Рис. 8

Задание 8. Какое сопротивление должен иметь вольтметр?

- 1) Малое.
- 2) Большое.
- 3) Зависит от системы прибора.

Задание 9. Какое условное обозначение используется на шкалах приборов, работающих только в горизонтальном положении?

- 1) 
- 2) 
- 3) 
- 4) 

Задание 10. Какое сопротивление должен иметь амперметр?

- 1) Малое.
- 2) Большое.
- 3) Зависит от системы прибора.

Задание 11. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника.
- 2) На взаимодействии проводников по которым протекает ток.
- 3) На взаимодействии электрически заряженных тел.

Задание 12. Можно ли с помощью осциллографа исследовать непериодические процессы?

- 1) Можно, если повысить яркость изображения.
- 2) Можно, если трубка обладает послесвечением.
- 3) Можно, если повысить чувствительность вибратора.
- 4) Нельзя.

Задание 13. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность?

- 1) 1,0
- 2) 0,1
- 3) 1%
- 4) + 1%

Задание 14. Шкала амперметра 0 – 15 А. Этим амперметром измерены токи 3 и 12 А. Какое измерение точнее?

- 1) Точность измерений одинакова.
- 2) Первое измерение точнее, чем второе.
- 3) Второе измерение точнее, чем первое.
- 4) Задача не определена, т.к. не известен класс точности приборов.

Задание 15. Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?

- 1) Магнитоэлектрической.
- 2) Электромагнитной.
- 3) Электродинамической.

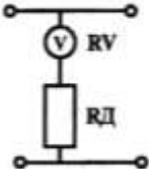
Задание 16. Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до нескольких сотен ампер?

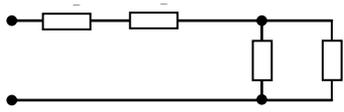
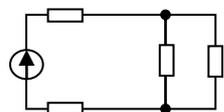
- 1) Электромагнитной.
- 2) Электродинамической.

3) Магнитоэлектрической

<p>З 1.3.03, З 1.3.05  З 2.1.10  Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03  Зо 01.04;Зо 01.06  Зо 01.07;Зо 01.08  Зо 02.03;Зо 03.02  Зо 02.05,</p>	<p>По дисциплине предусмотрен экзамен:  <b>Теоретические вопросы:</b>  . 1. Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. Закон Кулона. Классификация веществ по степени электропроводимости. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов.  2. Общие сведения об электрическом токе. Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Удельное электрическое сопротивление, электрическая проводимость и сопротивление проводников. Зависимость  3. Элементы электрических цепей, их классификация. Электрические цепи постоянного тока, физические процессы в электрических цепях постоянного тока Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Простые и сложные электрические цепи. Параметры электрических цепей (ЭДС, мощность и коэффициент полезного действия) Режимы работы электрических цепей. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя.  4. Способы соединения активных элементов электрических цепей. Способы соединения резисторов. Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований.  5. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых и контурных уравнений.  6. Основные характеристики магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление.  7. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Магнитное сопротивление.  8. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле, в катушке индуктивности. Явление самоиндукции. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Применение закона электромагнитной индукции в практике.  9. Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия и конструкция генератора переменного тока. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Сложение Характеристики синусоидальных величин. Мгновенное, предельное (амплитудное), действующее и средние значения синусоидально изменяющихся электрических величин.  10. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма .Цепь</p>
---	--

	<p>переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма.</p> <p>11. Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики.</p> <p>12. Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров.</p> <p>13. Расчет неразветвленной электрической цепи переменного тока.</p> <p>14. Трехфазные системы. Получение трехфазной эдс. Свойства трехфазной симметричной системы ЭДС.</p> <p>15. Виды соединений фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними. Векторные диаграммы. Мощность трехфазной цепи. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи и расчет ее параметров. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали и при соединении звездой. Роль нулевого провода. Топографическая диаграмма.</p> <p>16. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности.</p> <p>17. Назначение и классификация трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Трехфазные трансформаторы</p> <p>18. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Пуск, регулирование скорости двигателей постоянного тока. Потери энергии, КПД двигателей постоянного тока</p> <p>19. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным и с короткозамкнутым ротором. Устройство синхронной машины. Принцип действия синхронных машин. Пуск синхронных двигателей.</p> <p>20. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Режимы работы. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы.</p> <p>21. Передача и распределение электрической энергии. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Категории надежности.</p> <p>23. Физические основы электронной техники. Отличие полупроводниковых материалов от металлов и диэлектриков. Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников. Физические основы образования и свойства электронно-дырочного</p>
--	---

	<p>перехода. Контактные явления. Способы включения р-п-перехода. Вольтамперная характеристика р-п-перехода.</p> <p>24. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов Статические вольтамперные характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов.</p> <p>25. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых биполярных транзисторов.</p> <p>26. Схемы включения биполярных транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой.</p> <p>27. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых полевых транзисторов.</p> <p>28. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения динисторов, тринисторов.</p> <p>29. Принцип действия, временные диаграммы токов и напряжении, упрощенные расчеты выпрямителей с активным сопротивлением нагрузки, собранных по схемам: однофазной однополупериодной, однофазной двухполупериодной с нулевой точкой, однофазной мостовой, трехфазной с нейтральным выводом и мостовая схема</p>
<p>У 1.3.03  Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03  Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06  Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01  Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04  Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03  Уо 03.07;Уо 03.08;  Уо 02.09</p>	<p><b>Типовое практическое задание:</b></p> <p>1.Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра <math>R_v = 10\ 000\ \text{Ом}</math>, число делений шкалы <math>N=100</math> (рис. 10). Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением <math>R_A = 30\ 000\ \text{Ом}</math>.</p>  <p>2.Используя данные для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения определить номинальный ток и токи, протекающие в обмотках, если <math>R_{ном} = 4,5\ \text{кВт}</math>, <math>U_{ном} = 440\ \text{В}</math>, <math>R_v = 11\ \text{Ом}</math>, <math>\text{КПД} = 80\%</math>  Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: <math>R_{ном} = 6,0\ \text{кВт}</math>, <math>\text{КПД} = 86\%</math>, <math>U_{ном} = 440\ \text{В}</math> мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток</p> <p>3.Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.</p>

	 <p>2. Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи</p>  <p>4. Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В</p> <p>5. Однофазный понижающий трансформатор номинальной мощностью <math>S_{ном} = 500 \text{ В}\cdot\text{А}</math> служит для питания ламп местного освещения металлорежущих станков. Номинальное напряжение обмоток <math>U_{ном1} = 380 \text{ В}</math>; <math>U_{ном2} = 24 \text{ В}</math>. К трансформатору присоединены десять ламп накаливания мощностью 40 Вт каждая, их коэффициент мощности <math>\cos \phi_2 = 1,0</math>. Магнитный поток в магнитопроводе <math>\Phi_m = 0,005 \text{ Вб}</math>. Частота тока в сети <math>f = 50 \text{ Гц}</math>. Потерями в трансформаторе пренебречь. Определить: 1) номинальные токи в обмотках; 2) коэффициент нагрузки трансформатора; 3) токи в обмотках при действительной нагрузке; 4) числа витков обмотки; 5) коэффициент трансформации.</p>
--	---

### Критерии оценки экзамена

–«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.

–«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

–«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.

–«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВКЛЮЧАЯ АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

При проведении теоретических и практических/лабораторных занятий используются следующие педагогические технологии:

№ п/п	Название образовательной технологии (с указанием автора) / активные и интерактивные методы обучения	Цель использования образовательной технологии	Планируемый результат использования образовательной технологии	Описание порядка использования (алгоритм применения) технологии в практической профессиональной деятельности
1	Интерактивные методы- работа в микрогруппах (А.И. Донцов)	<p>1. Формирование и развитие общих компетенций: ОК 04 Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами; ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам; ОК 02 Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной направленности;</p> <p>2. Организация взаимопомощи</p>	повышение сплочённости коллектива, мотивации к обучению.	<p>В целях повышения усвоения материала, работа в микрогруппах проводится на следующих этапах выполнения практических работ по дисциплине:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. После объяснения преподавателем материала, с проработкой алгоритма решения заданий для выявления сложных к восприятию и недостаточно усвоенных этапов в пройденном материале студенты выполняют задания в микрогруппах под контролем преподавателя;</li> <li>2. Для ликвидации пробелов в знаниях, перед выполнением индивидуальных заданий, проработка в микрогруппах типового задания;</li> <li>3. Выполнение заданий при измененных условиях (микрогруппы продумывают задание и выполняют проверку выполненной работы своих одногруппников);</li> <li>4. Защита выполненных заданий микрогруппами.</li> </ol>
2	Информационно-коммуникационные технологии- электронное обучение (М.А. Мкртчян)	<p>Целью применение электронного обучения по средствам образовательного портала университета является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формирование и закрепление умений по дисциплине при выполнении расчетно-графических работ обучающимися;</li> <li>2. Восполнение и расширение знаний по пройденным темам;</li> <li>3. Формирования навыка самообразования;</li> <li>4. повышение уровня цифровых компетенций</li> </ol>	Повышение качественной успеваемости студентов	<p>При использовании образовательного портала студенты получают:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Задания для самостоятельного выполнения расчетно-графических работ;</li> <li>2. Возможность работы с материалами преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала;</li> <li>3. Связь с преподавателем во внеучебное время – дистанционно.</li> </ol>

## ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/ темы	Темы практических/лабораторных занятий	Количество часов	в форме практическо й подготовки	Требования ФГОС СПО (уметь)
<b>Раздел 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ</b>		<b>12</b>		
<b>1.2 Электрич еские цепи постоянно го тока</b>	Практическое занятие №1. Расчет цепей постоянного тока	2		У 1.3.03;
	Лабораторное занятие №1 . Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	2		У 1.3.03;
<b>1.4 Электрич еские цепи однофазно го переменно го тока</b>	Практическое занятие №2. Расчет неразветвленной цепи переменного тока	2		У 1.3.03;
<b>1.5 Электрич еские цепи трёхфазно го переменно го тока</b>	Практическое занятие №3. Расчёт электрических цепей при соединении обмоток «звездой»	2		У 1.3.03;
<b>1.6 Электрич еские измерения и электроиз меритель ные приборы</b>	<b>Лабораторное занятие №2.</b> Методы измерения тока, напряжения и мощности .	2		У 1.3.03;
	<b>Лабораторное занятие №3.</b> Измерение электрической энергии	2		У 1.3.03;
	<b>Лабораторное занятие №4.</b> Измерение электрического сопротивления	2		У 1.3.03;
<b>1.7. Трансфор маторы</b>	<b>Практическое занятие №4.</b> «Расчёт параметров однофазного трансформатора	2		У 1.3.02 ,У 1.3.03;
<b>1.8.Электр ические машины переменно го тока</b>	<b>Практическое занятие № 5 .</b> «Расчёт параметров асинхронного двигателя .	2		У 1.3.02 ,У 1.3.03;
<b>1.9. Электрич еские</b>	Практическое занятие №6. «Расчет параметров двигателей постоянного тока».	2		У 1.3.02 ,У 1.3.03;

<b>машины постоянно го тока</b>	<b>Практическое занятие № 7.</b> Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2		У 1.3.02 ,У 1.3.03;
<b>1.10. Основы электропривода</b>	<b>Практическое занятие №8.</b> Выбор мощности двигателя по режиму работы	2		У 1.3.02; У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие №9.</b> Выбор мощности двигателя для ПТМ	4		У 1.3.02; У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие №10.</b> Выбор аппаратуры управления и защиты	2		У 1.3.02; У 1.3.03;
	<b>Практическое занятие №11.</b> Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	2		У 1.3.02; У 1.3.03;
	<b>Лабораторное занятие №5.</b> Сборка схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем	4		У 1.3.02; У 1.3.03;
<b>1.11. Передача и распределение электрической энергии</b>	<b>Практическое занятие №12.</b> Расчет сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву и потере напряжения	2		У 1.3.02; У 1.3.03;
<b>Раздел 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ</b>		2		
<b>2.2 Основы электроники</b>	<b>Практическое занятие №13.</b> Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей	2		У 1.3.03;
<b>ИТОГО</b>		<b>40</b>		

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контроль-ная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
№1	Раздел I. <b>ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</b>	З 1.3.03; З 1.3.05; З <sub>о</sub> 01.04; З <sub>о</sub> 01.06; З <sub>о</sub> 01.07; З <sub>о</sub> 01.08; З <sub>о</sub> 02.03; З <sub>о</sub> 03.02; З <sub>о</sub> 02.05; У 1.3.02; У 1.3.03; У <sub>о</sub> 01.04; У <sub>о</sub> 01.05; У <sub>о</sub> 01.06; У <sub>о</sub> 01.08; У <sub>о</sub> 01.09; У <sub>о</sub> 02.01; У <sub>о</sub> 02.02; У <sub>о</sub> 02.03; У <sub>о</sub> 02.04; У <sub>о</sub> 02.06; У <sub>о</sub> 02.07; У <sub>о</sub> 03.03; У <sub>о</sub> 03.07; У <sub>о</sub> 03.08; У <sub>о</sub> 02.09	<b>Контрольная работа №1</b>	<p><b>Ответить на вопросы:</b></p> <p>1 Укажите формулу, по которой определяется ток в неразветвленной части электрической цепи:</p> <p>а) <math>I = I_1 + I_2</math>  б) <math>I = I_1 - I_2</math>  в) <math>I = I_1 = I_2</math></p> <p>2. Определите ток на первом резисторе электрической цепи п.1, если общий ток 10,5 А, а ток на втором резисторе равен 2,5 А.</p> <p>а) 8 А;  б) 13 А;  в) 4 А.</p> <p>3. Укажите формулу, по которой определяется напряжение на участке цепи:</p> <p>а) <math>U = IR</math>  б) <math>U = I/R</math>  в) <math>U = R/U</math></p> <p>4. Укажите формулу, по которой определяется напряжение трёх последовательно соединенных резисторов:</p> <p>а) <math>U = U_1 = U_2 = U_3</math>  б) <math>U = U_1 - U_2 - U_3</math>  в) <math>U = U_1 + U_2 + U_3</math></p> <p>5. Закончите предложение: узлом называется ...</p> <p>а) участок электрической цепи,</p>

				<p>по которой протекает одинаковый ток;</p> <p>б) место соединения нескольких ветвей;</p> <p>в) зажим элемента электрической цепи.</p> <p><b>Решить задачи:</b></p> <p>1. Цепь постоянного тока имеет три резистора, сопротивление которых 1 Ом, 2 Ом, 3 Ом. Напряжение источника питания 36 В. Определить:</p> <p>а) при последовательном соединении общее сопротивление, ток в цепи, напряжение на каждом потребителе;</p> <p>б) при параллельном соединении общее сопротивление, токи в ветвях, общий ток в цепи.</p> <p>2. Тридцать лампочек сопротивлением по 20 Ом каждая соединены последовательно. Сопротивление соединительных проводов 2 Ом. Определить сопротивление цепи.</p> <p><b>Ответьте на вопросы:</b></p> <p>а) для чего предназначены трансформаторы?</p> <p>б) на каком явлении основано преобразование напряжения?</p> <p>в) как определить КПД трансформатора?</p> <p>г) какие потери мощности имеются в трансформаторе?</p> <p><b>Закончите</b></p>
--	--	--	--	---

				<p><b>предложения:</b></p> <p>а) Почему двигатель называют асинхронным?</p> <p>б) Где расположена обмотка возбуждения в асинхронных двигателях?</p> <p>в) Как изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя?</p> <p>г) Как можно регулировать частоту вращения двигателя?</p> <p>д) При каком значении скольжения ротор неподвижен?</p>
<b>№2</b>	Раздел 2. <b>ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИК И</b>	<p>З 2.1.10; З 1.3.04; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 02.09;</p>	<b>Контрольная работа №2</b>	<p><b>Ответьте на вопросы:</b></p> <p>а) чем отличается полупроводник от металла и диэлектрика?</p> <p>б) что такое р-п переход и каково его свойство?</p> <p>в) как называются электроды биполярного транзистора?</p> <p>г) для чего используются транзисторы?</p> <p>д) как устроен и работает солнечный элемент</p>
<b>№3</b>	Допуск к экзамену	<p>З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01</p>	<b>Отчеты</b>	<p>1. Практические работы</p> <p>2. Лабораторные работы</p> <p>3. Выполнение практических заданий на Общеобразовательном Портале. МГТУ</p>

		Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09;		
<b>Промежуточная аттестация</b>	Экзамен	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04;Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03;Зо 03.02 Зо 02.05, У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08; Уо 02.09	<b>Экзаменационные билеты</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания

