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
29.06.2022г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 Электротехника и электроника
«Профессиональный цикл»
программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов

Квалификация: Техник

Форма обучения
очная на базе среднего общего образования

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.03 Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Металлургия черных металлов, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 21.04.2014 г. № 355 с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Металлургия черных металлов, утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 22.00.00 от 29.07.2022 № 22-1, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО № П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 205.

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

Разработчик:
преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова» /Наталья Степановна Бахтова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией «Металлургии и обработки металлов давлением»
Председатель О.В. Шелковникова
Протокол № 10 от 22.06.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 6 от 29.06.2022 г.

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**

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 Электротехника и электроника

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.03 Электротехника и электроника» является обязательной частью общепрофессионального учебного цикла*)* ППССЗ-П в соответствии с ФГОС СПО по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 07, ОК 09 .

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
Указываются только коды	*Указываются только умения, относящиеся к данной дисциплине*	*Указываются только знания, относящиеся к данной дисциплине*
ПК 1.1	У 1.1.07. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.1.08. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.1.08. основные законы электротехники; З 1.1.09 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.10. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.1.11. устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; З 1.1.12 основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
ПК 1.2	У 1.1.08. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.2.07. классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; З 1.2.08. параметры электрических схем и единицы их измерения; З 1.2.09 принцип выбора электрических и электронных приборов; З 1.2.10 принципы составления простых электрических и электронных цепей; З 1.1.11. устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; З 1.1.12 основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках;
ПК 1.3	У 1.3.05. выбирать электрические, электронные приборы и	З 1.1.08. основные законы электротехники;

	электрооборудование; У 1.1.07. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.1.09 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.10. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств;
ПК 1.4	У 1.1.07. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.4.08. производить расчеты простых электрических цепей; У 1.4.09 рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем; У 1.1.08. снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.4.04 методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей; З 1.1.08. основные законы электротехники; З 1.1.09 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.2.08. параметры электрических схем и единицы их измерения; З 1.2.09 принцип выбора электрических и электронных приборов; З 1.2.10 принципы составления простых электрических и электронных цепей; З 1.4.05. характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей;
ПК 2.1	У 1.1.07. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	З 1.1.08 основные законы электротехники; З 1.1.09 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
ПК 3.1	У 1.3.05. выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; У 1.4.08. производить расчеты простых электрических цепей; У 1.4.09 рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	З 1.2.07. классификацию электронных приборов, их устройство и область применения; З 1.4.04. методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей; З 1.1.08. основные законы электротехники; З 1.1.09 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.10. основы теории электрических машин, принцип работы типовых электрических устройств; З 1.2.08. параметры электрических схем и единицы их измерения; З 1.2.09 принцип выбора электрических и электронных приборов; З 1.2.10 принципы составления

		простых электрических и электронных цепей; З 3.1.01. способы получения, передачи и использования электрической энергии; З 1.1.11. устройство, принцип действия и основные характеристики электротехнических приборов; З 1.1.12 основы физических процессов в проводниках, полупроводниках и диэлектриках; З 1.4.05. характеристики и параметры электрических и магнитных полей, параметры различных электрических цепей;
ПК 3.2	У 1.3.05. выбирать электрические, электронные приборы и электрооборудование; У 1.1.07. правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; У 1.4.08. производить расчеты простых электрических цепей; У 1.4.09 рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	З 1.4.04. методы расчета и измерения основных параметров электрических цепей; З 1.1.08. основные законы электротехники; З 1.1.09 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; З 1.1.10. основы теории электрических машин, принцип работы 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;	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;

	Уо 01.09 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;	
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; Уо 02.04 применять программные решения для структурирования и систематизации информации; Уо 02.06 оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов; Уо 02.07 оформлять результаты поиска с помощью цифровых инструментов; Уо 02.09- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	Зо 02.05 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; Зо 02.03 приемы структурирования информации;
ОК 03	Уо 03.03 находить информацию в целях самообразования и обучения при помощи цифровых инструментов; Уо 03.07 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений; Уо 03.08 самостоятельно определять пробелы в своих знаниях и компетенциях с использованием инструментов самооценки и цифровых оценочных средств;	Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;
ОК 07	Уо 07.03 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;	Зо 07.02 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности; Зо 07.04 пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 09	Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	**Объем в часах**
Объем образовательной программы учебной дисциплины	72
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	16
лабораторные работы	
практические занятия	32
Самостоятельная работа	24
Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

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	Код Н/У/З
1	2	3		
Раздел 1 Электротехника		**62**		
Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики. Электромагнетизм	**Дидактические единицы, содержание**	6	ПК 1.1 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.2.08, З 1.4.05, З 3.1.01 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
	Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, диэлектрической проницаемости веществ, проводимости, потенциале, электрическом напряжение. 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. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Основные характеристики магнитного поля (магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление, напряженность электрического поля, собственная и взаимная индуктивность, магнитная проницаемость). Сила Ампера. Движение проводника в магнитном поле. Принцип действия элементарного двигателя и элементарного генератора	2		
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Расчетно-графическая работа «Расчет разветвленной конденсаторной батареи». Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции	4		
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного и переменного тока	**Дидактические единицы, содержание**	12		
	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. Получение синусоидальной ЭДС. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин. Цепь переменного тока с активным индуктивным и	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 1.2.10, З 1.4.05, З 3.1.01 Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03; Зо 01.04; Зо 01.06; Зо 01.07;

	емкостным сопротивлением. Неразветвленная RLC-цепь. Резонанс тока и напряжения. 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			Зо 01.08; Зо 02.03; Зо 03.02; Зо 07.02; Зо 07.04; Зо 02.05; Зо 09.06
	В том числе практических и лабораторных работ	6		
	Практическая работа № 1. Расчёт электрических цепей постоянного тока	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа № 2. Расчёт неразветвленной цепи переменного тока	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №3. Расчёт электрических цепей при соединении обмоток «звездой»	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02,	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06;

			ОК 03, ОК 07, ОК 09	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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Расчетно-графическая работа «Расчет сложной электрической цепи постоянного тока методом законов Кирхгофа». Расчетно-графическая работа «Расчет неразветвленной электрической цепи переменного тока с помощью векторных диаграмм»	4		
Тема 1.3 Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока	**Дидактические единицы, содержание**	20		
	Основные метрологические понятия. Погрешности измерения. Общие сведения об измерительных приборах, классификация. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в электрических цепях. Измерение электрического сопротивления. Трансформирование переменного тока. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Типы трансформаторов (трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы). Формула трансформаторной ЭДС. 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. 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	ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.2.07, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 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
	В том числе практических и лабораторных работ	10		
	Практическая работа №4. Расчёт параметров однофазного трансформатора	2	ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; У 1.4.09; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06; Уо

			01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №5. Расчёт параметров асинхронного двигателя	2	ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; У 1.4.09; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №6. Расчёт параметров двигателя постоянного тока	4	ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; У 1.4.09; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №7. Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2	ПК 1.1; ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; У 1.4.09; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Самостоятельная работа обучающихся	6		
	Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений». Изучение схемы пуска АД с фазным ротором. Доклад «Способы регулирования скорости ДПТ», «Характеристики ДПТ» , «Потери энергии, КПД двигателей постоянного тока» (на выбор)	6		
Тема 1.4 Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии	**Дидактические единицы, содержание**	24	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	З 1.1.08; З 1.1.09; З 1.1.10; З 1.1.11; З 1.2.07; З 1.4.04; З 1.2.08; З 1.2.09; З 3.1.01; 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
	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. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Категории надежности. Качество электрической энергии	4		
	В том числе практических и лабораторных работ	14		
	Практическая работа №8. Выбор мощности двигателя по режиму работы	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №9. Выбор мощности двигателя для ПТМ	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №10. Выбор аппаратуры управления и защиты	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №11. Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	4	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Практическая работа №12. Оперативный учёт работы энергетических установок (выбор двигателей, энергосберегающих источников света)	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; 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 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Самостоятельная работа обучающихся	6		

	Подготовка презентаций по теме «Аппаратура управления и защиты». Расчетно-графическая работа «Произвести расчет сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву и потере напряжения». Работа с информационными источниками и литературой, поиск информации и подготовка рефератов (презентаций) по одной из предложенных тем: Типы электростанций; Экономия электроэнергии; Энергосберегающие технологии. Применение электротехники в моей специальности	6		
Раздел 2 Электроника		**10**		
Тема 2.1 Полупроводниковые приборы	**Дидактические единицы, содержание**	2		
	Физические основы электроники. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства. Принцип работы полупроводниковых диодов, стабилитронов, биполярных и полевых транзисторов	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	З 1.1.08; З 1.1.09; З 1.1.10; З 1.1.11; З 1.1.12; З 1.2.07; З 1.4.04; З 1.2.08; З 1.2.09; З 3.1.01; 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
Тема 2.2 Электронные выпрямители	**Дидактические единицы, содержание**	8		
	Структурная схема выпрямителя. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09	З 1.1.08; З 1.1.09; З 1.1.10; З 1.1.11; З 1.2.07; З 1.4.04; З 1.2.08; З 1.2.09; З 3.1.01; 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
	В том числе практических и лабораторных работ	2		
	Практическая работа № 13. Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей	2	ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4, ПК 2.1, ПК 3.2, ПК 3.1, ОК 01, ОК 02,	У 1.3.05; У 1.1.08; У 1.1.07; 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

			ОК 03, ОК 07, ОК 09	02.02; Уо 02.03; Уо 02.04; Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03; Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03; Уо 02.09; Уо 09.07
	Самостоятельная работа обучающихся	4		
	Расчетно-графическая работа «Начертить схему и временные диаграммы, произвести расчет параметров выпрямителя (для заданной схемы выпрямления)»	4		
Всего:		**72**		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 22.02.01 Металлургия черных металлов.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, для использования в образовательном процессе. При формировании библиотечного фонда образовательной организацией выбирается не менее одного издания из перечисленных ниже печатных изданий и (или) электронных изданий в качестве основного, при этом список может быть дополнен новыми изданиями.

3.2.1. Основные печатные издания

1. Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учебное пособие для СПО / Ю. Г. Синдеев. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 407 с. - (Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-222-29751-3

2. 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 (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3.2.2. Основные электронные издания

1. 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.znanium.com/read?id=327916

2. 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.znanium.com/read?id=330043

3. 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

3.2.3. 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.znanium.com/read?id=333512 – Загл. с экрана. - ISBN 978-5-8199-0179-3

2. Рыбков, И. С. Электротехника [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2018. — 160 с. — (ВО: Бакалавриат). – Режим доступа : https://new.znanium.com/read?id=302144 – Загл. с экрана. – ISBN 978-5-16-105219-8

3. 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

4.Синдеев, Ю. Г. Электротехника с основами электроники [Текст] : учебное пособие для СПО / Ю. Г. Синдеев. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2018. - 407 с. - (Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-222-29751-3

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО	№ Договора
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)	Д-1227 от 08.10.2018.
MS Office 2007	2007№135 от 17.09.2007.
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	
7 Zip	

Интернет-ресурсы

1.Онлайн журнал электрика. Статьи по электроремонту и электромонтажу. [Электронный ресурс]: Статья / Электротехнические матеиалы: 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,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
	Раздел 1. Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики. Электромагнетизм	***Самостоятельная работа :*** Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции **Текст задания** Варианты выполнения заданий

№ вар	**Задание**
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 по 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 р 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 инд 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 пото энергию, запасённую магнитным полем проводника.
10	.Определить индукцию магнитного поля, если в проводнике длиной 40 см , на Проводник расположен в магнитном поле под углом 30 ^{0} и перемещается со с
11	В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля между направлением вектора магнитной индукции и проводником составляет
12	На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом 60 ^{0} и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 9В активную длину проводника.
13	Определить диаметр рамки, помещённой в однородное магнитное поле с инду углом 45^0 к линиям магнитного поля, при этом величина магнитного потока с

14	В однородном магнитном поле находится прямолинейный проводник с током 12 А под углом 30^0 к вектору магнитной индукции. Определить магнитную индукцию п действующая на проводник, равна 4,8 Н.
15	Определить угол между проводником длиной 120 см, по которому протекает ток 2 магнитной индукции 1,2 Тл однородного магнитного поля, если сила, действующа проводник, равна 12 Н.

Цель :

углубление ранее изученного материала,

выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий

Рекомендации по выполнению задания:

Критерии оценки: своевременное представление выполненных расчётов - точность расчетов; объем выполненных заданий.

1 **Раздел 1. Тема 1.2 Электрические цепи постоянного и переменного тока**

Самостоятельная работа: Расчетно-графическая работа «Расчет сложной электрической цепи постоянного тока методом законов Кирхгофа»

Задание:

1. Цепь постоянного тока со смешанным соединением состоит из четырех резисторов. В зависимости от варианта заданы: схема цепи (по номеру рисунка, приложение 1), сопротивления резисторов R_1, R_2 ,R_3 ,R_4, напряжение U, ток I или мощность P всей цепи.

Определить:

1) эквивалентное сопротивление цепи $R_{экв}$;

2) токи, проходящие через каждый резистор I_1, I_2, I_3, I_4

Решение задачи проверить, применив первый закон Кирхгофа. Данные для своего варианта взять из таблицы 1.

Таблица 1 - Варианты заданий

Номер варианта	**Номер рисунка**	**R_1, Ом**	**R_2 ,Ом**	**R_3, Ом**	**R_4, Ом**	**U, I, P,**
01	1	3	4	2	3	20В
02	2	15	10	4	15	15А
03	3	12	2	4	4	50Вт
04	4	6	30	6	20	100В
05	5	20	40	30	5	2А
06	6	10	15	35	15	48Вт
07	7	30	20	4	2	40В
08	8	50	40	60	12	3А
09	9	10	11	90	10	120Вт
10	10	4	2	20	5	U=40В
11	11	16	40	10	8	4А
12	12	4	6	2	24	90Вт
13	13	5	6	12	6	60В
14	14	2	1	15	10	25А
15	15	12	4	2	4	200Вт
16	16	30	6	60	30	100В
17	17	3	15	20	40	4А
18	18	30	20	3	5	320Вт
19	19	7	3	72	90	150Вт
20	20	15	90	10	5	4А
21	1	15	20	40	3	100Вт
22	2	10	90	6	60	120В
23	3	20	10	2	5	20А
24	4	7	60	15	4	90Вт

25	5	25	15	10	12	120В

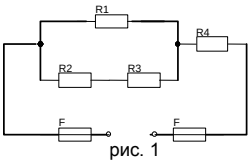


рис. 1

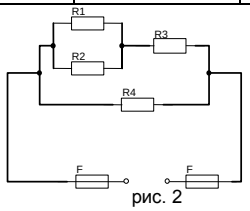


рис. 2

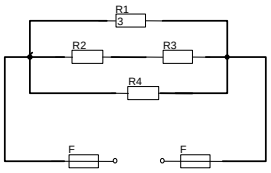


рис.3

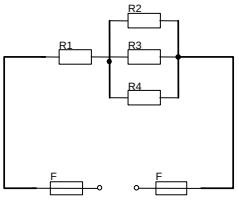


рис. 4

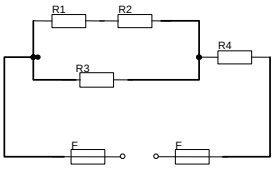


рис. 5

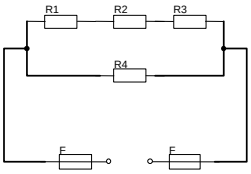


рис. 6

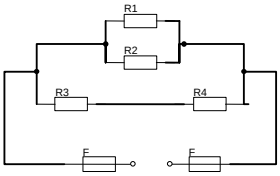


рис. 7

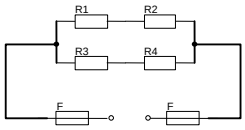


рис. 8

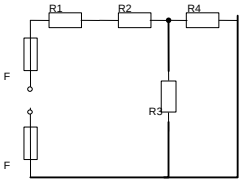


рис. 9

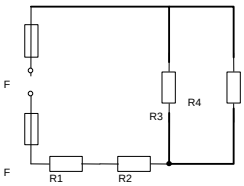


рис. 10

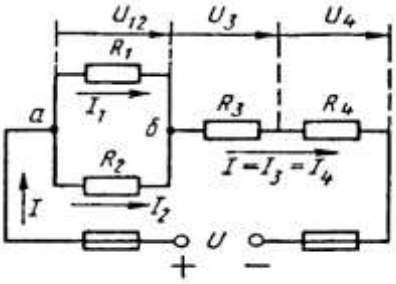


Рис. 1

Цель: Научиться самостоятельно рассчитывать цепи постоянного тока.

Рекомендации по выполнению заданий

Краткие теоретические сведения

Решение данной задачи требует знания основных законов постоянного тока, производных формул этих законов и умения их применять для расчета электрических цепей со смешанным соединением резисторов.

Перед решением задачи своего варианта рекомендуется еще раз ознакомиться с решением примера.

Методику и последовательность действий при решении задач со смешанным соединением резисторов рассмотрим в общем виде на конкретном примере.

1. Выписываем условие задачи (содержание условий задач выписывать применительно к своему варианту).

Условие задачи. Цепь постоянного тока со смешанным соединением состоит из четырех резистором. Заданы схема цепи (рис. 1), значения сопротивлений резисторов:

$R_1 = 30$ *Ом*, $R_2 = 20$ *Ом*, $R_3 = 3$ *Ом*, $R_4 = 5$ *Ом*, мощность цепи $P = 320$ *Вт*.

Определить: 1) эквивалентное сопротивление цепи $R_{эк}$, 2) токи, проходящие через каждый резистор. Решение задачи проверить, применив первый закон Кирхгофа.

Выписываем из условий то, что дано и нужно определить в виде буквенных обозначений и числовых значений.

Продумаем план (порядок) решения, подбирая при необходимости справочный материал. В нашем случае принимаем такой порядок решения:

1) находим эквивалентное сопротивление цепи

$R_{эк} = R_{1\,2} + R_{3\,4}$, *где* $R_{1\,2} = R_1 \cdot R_2/(R_1 + R_2)$ *— параллельное соединение,*

$R_{3\,4} = R_3 + R_4$ *— последовательное соединение;*

2) обозначим токи I_1, I_2, I_3, I_4 на (рис. 1) стрелками и определим их значения из формулы мощности:

$P = I^2 \cdot R_{эк} \rightarrow I = \sqrt{P/R_{эк}}$; $I_2 = I_4 = I$,так как при последовательном соединении они одни и те же, а $I_1 = U_{1\,2}/R_1$; $I_2 = U_{1\,2}/R_2$, *где* $U_{1\,2} = I \cdot R_{1\,2}$

2. Выполняем решение, не забывая нумеровать и кратко описывать действия. Именно так решены все типовые примеры пособия.

Отсутствие письменных пояснений действий приводит к неполному пониманию решения задач, быстро забывается.

3. Выполняем проверку решения следующими способами: а) логичность получения такого результата; б) проверка результатов с применением первого и второго закона Кирхгофа.

Объясним некоторые способы проверки результатов решения.

Применение первого закона Кирхгофа.

Формулировка закона: алгебраическая сумма токов в узловой точке равна нулю. Математическая запись для узла б схемы цепи рисунок 1:

$I_1 + I_2 = I$ *или* $I_1 + I_2 - I = 0$

Применение второго закона Кирхгофа.

Формулировка закона: во всяком замкнутом контуре электрической цепи алгебраическая сумма ЭДС $\sum E$ равна алгебраической сумме падений напряжений $\sum I \cdot R$ на отдельных сопротивлениях этого контура.

В замкнутом контуре (рис. 1) приложенное напряжение U (аналогично ЭДС при внутреннем сопротивлении источника тока, равном нулю) и падения напряжения

$U_{1\,2} = I \cdot R_1$; $U_3 = I \cdot R_3$ *и* $U_4 = I \cdot R_4$

Обходя контур по направлению тока (в данном случае по часовой стрелке), составим уравнение по второму закону Кирхгофа:

$U = U_{1\,2} + U_3 + U_4$

Подсчет баланса мощности. Общая мощность цепи равна сумме мощностей на отдельных резисторах.

Для схемы цепи (рис. 1) $P = P_1 + P_2 + P_3 + P_4$: так как $P = I^2 \cdot R$ или

$P = U^2/R$, *то* $P = I^2_1 R_1 + I^2_2 R_2 + I^2_3 R_3 + I^2_4 R_4$ *или*

$P = U^2_{12}/R_1 + U^2_{1\,2}/R_2 + U^2_3/R_3 + U^2_4/R_4$.

Если проверку решения проводить путем сравнения результатов решения другими способами, то в данном случае вместо определения тока из формулы $P = I^2 \cdot R_{эк}$ можно было найти напряжение.

$U = \sqrt{PR_{эк}}$ *из* $P = U^2/R_{эк}$,

а затем $I = U/R_{эк}$ по формуле закона Ома.

Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, правильное оформление.

2	**Раздел 1. Тема 1.3 Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока**	***Самостоятельная работа*** Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений».

Текст задания:

Определить параметр, отмеченный в таблице прочерком

Таблица

№ варианта	**I_A**	**Ra. Ом**	**Rш, Ом**	**Максимальные значения, I, А**
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	-
	Uv	**Rv.**	**Rдоб.**	**U,В**
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 Ra должно быть много меньше сопротивления нагрузки Rн.

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 измерения токов выше 50А применяют наружные шунты. Для измерения больших значений напряжения применяют добавочные сопротивления, которые подключают последовательно вольтметру. $\mathbf{R_ш = R_A / (n – 1)}$, где R_A- сопротивление амперметра, Ом; $R_ш$ – сопротивление шунта, Ом; n - коэффициент шунтирования, показывающий во сколько раз увеличивается предел измерения амперметра с включённым шунтом; $n = I / I_A$., где I - измеряемый ток, А I_A - ток, проходящий через амперметр. $\mathbf{R_д = R_V (m – 1)}$, где $R_д$ – добавочное сопротивление, Ом; R_V –сопротивление вольтметра, Ом; m -число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличить предел измерения вольтметра. m = U /Uv **Критерии оценки:** своевременное представление выполненных заданий**,** точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление
3	**Раздел 1. Тема 1.4 Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии**	***Самостоятельная работа:*** **Подготовка презентаций по теме «Аппаратура управления и защиты»** **Текст задания :** -подготовить презентации об аппаратуре управления и защиты, применяемой в строительных машинах и механизмах. **Цель:** углубление ранее изученного материала, - применение полученных знания на практике. **Рекомендации по выполнению задания:** **Создание презентаций с использованием мультимедиа технологии (MS PowerPoint)** Создание титульного слайда презентации. 1. Загрузите Microsoft Power Point. Пуск/Программы/ Microsoft Power Point. В открывшемся окне Power Point, оздать слайд в меню Вставка /Слайд, в окне Создание слайда, представлены различные варианты разметки слайдов. 2. Выберите первый тип — титульный слайд (первый образец слева в верхнем ряду). Появится первый слайд с разметкой для ввода текста (метками-заполнителями). Установите обычный вид экрана (Вид/ Обычный). Справка. Метки-заполнители — это рамки с пунктирным контуром. Служат для ввода текста, таблиц, диаграмм и графиков. Для добавления текста в метку-заполнитель, необходимо щелкнуть мышью и ввести текст, а для ввода объекта надо выполнить двойной щелчок мышью. 3. Выберите цветовое оформление слайдов, воспользовавшись шаблонами дизайна оформления в меню Дизайн).

		4. Введите с клавиатуры текст заголовка - Microsoft Office и подзаголовка 5. Сохраните созданный файл с именем «Моя презентация» в своей папке командой Файл/Сохранить как. Создание второго слайда презентации - текста со списком. 6. Выполните команду Вставка/Слайд. Выберите авторазметку - второй слева образец в верхней строке (маркированный список) и нажмите кнопку ОК. 7. Введите название программы «Текстовый редактор MS Word». 8. В нижнюю рамку введите текст – список. Щелчок мыши по метке-заполнителю позволяет ввести маркированный список. Переход к новому абзацу: нажатие клавиши [Enter]. Ручная демонстрация презентации. 9. Выполните команду Показ/С начала. 10. Во время демонстрации для перехода к следующему слайду используйте левую кнопку мыши или клавишу [Enter]. 11. После окончания демонстрации слайдов нажмите клавишу [Esc] для перехода в обычный режим экрана программы. Применение эффектов анимации. 12. Установите курсор на первый слайд. Для настройки анимации выделите заголовок и выполните команду Анимация/ Настройка анимации. Установите параметры настройки анимации: выберите эффект - вылет слева. 13. На заголовок второго слайда наложите эффект анимации появление сверху по словам. Наложите на заголовки остальных слайдов разные эффекты анимации. 14. Для просмотра эффекта анимации выполните демонстрацию слайдов, выполните команду Показ слайдов или нажмите клавишу [F5]. Установка способа перехода слайдов. Способ перехода слайдов определяет, каким образом будет происходить появление нового слайда при демонстрации презентации. 15. В меню Анимация выберите Смену слайдов. 16. В раскрывающемся списке эффектов перехода просмотрите возможные варианты. Выберите: эффект - жалюзи вертикальные (средне); звук - колокольчики; продвижение - автоматически после 5 с. После выбора всех параметров смены слайдов нажмите на кнопку Применить ко всем. 17. Для просмотра способа перехода слайдов выполните демонстрацию слайдов, для чего выполните команду Показ/С начала или нажмите клавишу [F5]. Сохраните вашу презентацию. 18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих MS Offis. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением. Организуйте кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного

обеспечения. Сохраните вашу презентацию.

Критерии оценки: умение пользоваться теоретическими знаниями при выполнении задания;

оформление материала в соответствии с требованиями.

8 **Раздел 2. Электроника.**

Тема 2.2.

Электронные выпрямители

Самостоятельная работа: Расчетно-графическая работа «Начертить схему и временные диаграммы, произвести расчет параметров выпрямителя (для заданной схемы выпрямления)»

Текст задания :Подобрать диоды для однополупериодной, мостовой, трёхфазных схем выпрямления.

Цель : Научиться подбирать диоды для различных выпрямительных схем и работать со справочными таблицами.

Рекомендации по выполнению задания:

Выпрямители переменного тока, собранные на полупроводниковых диодах широко применяются в различных электронных устройствах. При решении задачи необходимо помнить, что основными параметрами диодов являются:

- допустимый ток, на который рассчитан данный диод;
- обратное напряжение, выдерживаемое диодом без пробоя в непроводящий период.

При решении задач необходимо использовать формулы, приведенные в таблице

Таблица Условия выбора диодов

Наименование схемы	$U_в$, В	Условия выбора	
		По току	По напряжению
Однополупериодная	$U_в = 3{,}14U_d$	$I_{доп} \geq I_d$	$U_{обр} \geq U_в$
Двухполупериодная	$U_в = 3{,}14U_d$	$I_{доп} \geq 0{,}5I_d$	$U_{обр} \geq U_в$
Мостовая	$U_в = 1{,}57U_d$	$I_{доп} \geq 0{,}5I_d$	$U_{обр} \geq U_в$
Трёхфазная	$U_в = 2{,}1U_d$	$I_{доп} \geq 1/3\ I_d$	$U_{обр} \geq U_в$

Указания по решению задачи

Выписать из таблицы 2 «Технические данные полупроводниковых диодов параметры диода: $I_{доп}$ = ... А; $U_{обр}$ =.....В

2. Определить ток потребления по формуле

$I_d = P_d/U_d$, где

P_d - мощность потребителя, Вт

U_d - напряжение потребителя, В

3. Определить напряжение, действующее на диод в непроводящий период (для своей схемы выпрямления)

4. Проверить диод по параметрам $I_{доп}$ и $U_{обр}$. Диод должен удовлетворять условиям, указанным в таблице 1.

Порядок выполнения работы:

Для питания постоянным током потребителя мощностью 250 Вт при напряжении 200 В необходимо собрать схему двухполупериодного выпрямителя рисунок 1, использовав стандартный диод типа Д 243 Б

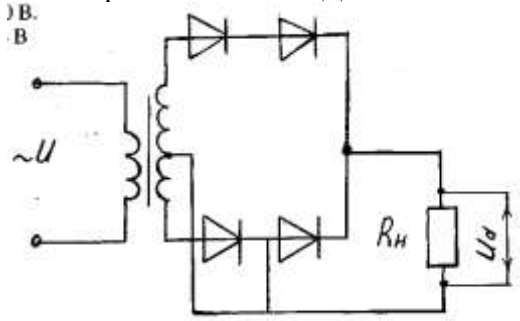


		Рисунок 1. Схема двухполупериодного выпрямителя 1. Выписываем из табл. 2 параметры диода: $I_{доп}$ = 2А; $U_{обр}$ = 200 В 2. Ток потребителя $I_d = P_d/U_d$ = 250/100 = 2,5 А 3. Напряжение, действующее на диод в непроводящий период: $U_в = 3,14 \cdot U_d = 3,14 \cdot 100$ = 314 В 4. Проверяем диод по условию: $I_{доп} \geq 0,5\ I_d$, 2 > 1,25 - условие по току выполняется $U_{обр} \geq U_в$, 200 < 314 - условие не выполняется 5. Выбираем из таблицы 2 диод, удовлетворяющий этим условиям: Д 233 Б (5А; 500 В) или соединяем два диода Д 243 Б последовательно, тогда $U_{обр} = 200 \cdot 2$ = 400 В 400 В > 314 В **Критерии оценки:** Своевременно и правильно выполненные расчёты

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	**Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики. Электромагнетизм**	У1,У4, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.2.08, З 1.4.05, З 3.1.01 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 09.06У2,33,35,36,34, Зо02.02; Зо 03.02; Зо 04.01; Зо 05.02; Зо 06.02 Уо 01.03; Уо 02.01; Уо 03.02; Уо 04.01; Уо 05.01	-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.
2	**Тема 1.2 Электрические цепи постоянного и переменного тока**	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 1.2.10, З 1.4.05, З 3.1.01 Зо 01.01;Зо 01.02;Зо	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой

		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 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	-электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -оценка результатов самостоятельной работы; -отчет по лабораторным работам	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	**Тема 1.3 Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока**	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.2.07, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 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 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.09, 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	-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» -

		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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07		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	**Тема 1.4 Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии**	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10 З 1.1.11, З 1.2.07, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 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 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по практическим работам; -отчет по лабораторным 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.

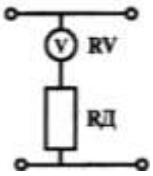
				«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
5	**Тема 2.1. Полупроводниковые приборы**	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.1.12, З 1.2.07, З 1.4.04 З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос	«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.
6	**Тема 2.2. Электронные выпрямители**	З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.1.12, З 1.2.07, З 1.4.04 З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено

		Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	портале; -опрос	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.

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 ОП.03 Электротехника и электроника-**дифференцированный зачёт.**

Результаты обучения	**Оценочные средства для промежуточной аттестации**
З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.2.07, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 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 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.09,	1.Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра Rv = 10 000 Ом, число делений шкалы N=100 (рис. 10). Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением Ra = 30 000 Ом.  2.Используя данные для двигателя постоянного тока

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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	параллельного возбуждения определить номинальный ток и токи, протекающие в обмотках, если Рном =4,5 кВт, Uном = 440 В, Rв = 11 Ом, КПД = 80% Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: Рном = 6,0 кВт, КПД – 86%, Uном = 440 В мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток
З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10 З 1.1.11, З 1.2.07, З 1.4.04, З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 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	1.Первый закон Кирхгофа: формулировка, применение, схема 2.Соединение «Треугольник» трехфазной схемы: схема, электрические параметры, применение 3.Тест: Выберите правильный ответ. Задание 1. Процесс сравнения измеряемой величины с величиной, принятой за эталон, называется… 1) измерительным прибором 2) погрешностью 3) измерением 4) метрологией Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность 1) абсолютная 2) относительная 3) приведенная 4) статистическая Установите соответствие. Задание 3. Наименование прибора — Измеряемая ве 1) амперметр — а) напряжение 2) вольтметр — б) мощность 3) счетчик — в) ток 4) ваттметр — г) расход энерги 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.

Задание7. На шкале нанесен знак (рис. 8). Какой это прибор?

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

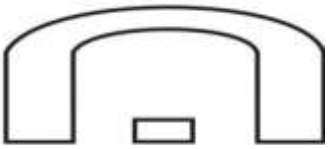


Рис. 8

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.

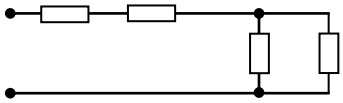
Задание 12. Можно ли с помощью осциллографа исследовать непериодические процессы?

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, доходящих до несколько сотен ампер? 1) Электромагнитной. 2) Электродинамической. 3) Магнитоэлектрической.
З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.1.12, З 1.2.07, З 1.4.04 З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 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 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	1.Задача Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.  2.Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи 3.Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В 4.Однофазный понижающий трансформатор номинальной мощностью Sном = 500 В·А служит для питания ламп местного освещения металлорежущих станков. Номинальное напряжение обмоток Uном1 = 380 В; Uном2 = 24 В. К трансформатору присоединены десять ламп накаливания мощностью 40 Вт каждая, их коэффициент мощности cos ϕ2 = 1,0. Магнитный поток в магнитопроводе Фm = 0, 005 Вб. Частота тока в сети f = 50 Гц. 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.
З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.1.11, З 1.1.12, З 1.2.07, З 1.4.04 З 1.2.08, З 1.2.09, З 3.1.01 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04	**Перечень вопросов к дифференцированному зачёту :** 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.

Зо 02.05,Зо 09.06	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 потокосцепление. 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, индуктируемая 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 переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. 11. Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое

	сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. 12. Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров. 13. Расчет неразветвленной электрической цепи переменного тока. 14. Трехфазные системы. Получение трехфазной эдс. Свойства трехфазной симметричной системы ЭДС. 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 смешения нейтрали и при соединении звездой. Роль нулевого провода. Топографическая диаграмма. 16. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности. 17. Назначение и классификация трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Трехфазные трансформаторы 18. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Пуск, регулирование скорости двигателей постоянного тока. Потери энергии, КПД двигателей постоянного тока 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. 20. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Режимы работы. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы. 21. Передача и распределение электрической энергии Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных 22. устройств. Категории надежности. 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 перехода. Контактные явления. Способы включения p-n-перехода. Вольтамперная характеристика p-n-перехода.

	24. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых диодов Статические вольтамперные характеристики и параметры выпрямительных диодов, стабилитронов. 25. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых биполярных транзисторов. 26. Схемы включения биполярных транзисторов с общим эмиттером, общим коллектором и с общей базой. 27. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения полупроводниковых полевых транзисторов. 28. Устройство, принцип действия, основные параметры, схемы включения классификация и условные графические обозначения динисторов, тринисторов. 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

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.

Приложение 1

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

1. Активные и интерактивные методы используются при проведении теоретических и практических занятий:

Раздел/тема	Применяемые активные и интерактивные методы	Примеры использования
Раздел 1. Электротехника	Анализ конкретной ситуации-ситуация упражнение. Выполнение многовариативных расчётно-графических задач разных по уровню сложности без изменения исходных данных Интерактивные методы- работа в микрогруппах	1.Выполнение индивидуальных заданий в соответствии с ГОСТ ЕСКД. 2.Работа с техническими таблицами. 3.Выполнение индивидуальных расчётных заданий: «Расчёт сечения провода в зависимости от нагрузки» «Расчёт и подбор двигателя для ПТМ, лифта, конвейера,насоса, компрессора» «Расчёт и подбор автоматических средств защиты электроустановок» 4.Использование мультимедиа оборудования (презентация) В целях повышения усвоения материала, работа в микрогруппах проводится на следующих этапах выполнения практических работ по дисциплине: 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; 2. Для ликвидации пробелов в знаниях, перед выполнением индивидуальных заданий, проработка в микрогруппах типового задания; 3. Выполнение заданий при измененных условиях (микрогруппы продумывают задание и выполнят проверку выполненной работы своих одногруппников); 4. Защита выполненных заданий микрогруппами.
Раздел 2. Электроника	Групповые дискуссии. Анализ конкретной ситуации-ситуация упражнение. Выполнение расчётно-графических задач . Информационно-коммуникационные технологии-	1.Выполнение индивидуальных заданий в соответствии с ГОСТ ЕСКД. 2.Работа с техническими таблицами. 3.Выполнение индивидуальных расчётно-

	электронное обучение	графических заданий: 3.1.Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей 3.2. Выбор транзисторов для многокаскадных схем усиления. Расчет параметров и составление схем усилителей. 4.Использование мультимедиа оборудования (презентация) При использовании образовательного портала студенты получают: 1. Задания для самостоятельного выполнения расчетно-графических работ; 2. Возможность работы с материалами преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала; 3. Связь с преподавателем во внеучебное время – дистанционно.

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ/ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ
ОП.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

Разделы/темы	**Темы практических/лабораторных занятий**	**Количество часов**	**Требования ФГОС СПО (уметь)**
Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА		28	
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного и переменного тока	Практическое занятие №1. Расчет электрических цепей постоянного тока	2	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическое занятие №2. Расчет неразветвленной цепи переменного тока с активным, индуктивным и емкостным элементами	2	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическое занятие №3. Расчет трёхфазной цепи при соединении «звездой»	2	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
Тема 1.3 Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока	Практическая работа №4 Расчёт параметров однофазного трансформатора	2	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа № 5. Расчёт параметров асинхронного двигателя	***2***	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа №6 Расчет параметров двигателей постоянного тока с обмоткой параллельного возбуждения	4	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа № 7. Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения	***2***	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
Тема 1.4 Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии	**Практическая работа № 8**. Выбор мощности двигателя по режиму работы	**2**	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа № 9. Выбор мощности двигателя для ПТМ	4	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа № 10. Выбор аппаратуры управления и защиты	**2**	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа № 11. Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	**4**	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
	Практическая работа № 12. Оперативный учёт работы энергетических установок (выбор двигателей, энергосберегающих источников света)	2	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09
Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА		2	

Тема 2.2 Электронные выпрямители	**Практическая работа № 13.** Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей	**2**	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03
ИТОГО		32	

Приложение 3

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	**Оценочные средства**	
№1	Раздел I. Электротехника	ПК-1.1 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2 ,ПК 3.1, ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 07, ОК 09 . З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.2.08, З 1.4.05, З 3.1.01 З 1.2.09, З 1.2.10, 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 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	**Рубежная контрольная работа №1**	1. Тестовые задания по разделу «Электротехника».
№2	Раздел 2. «Электроника»	ПК-1.1 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2 ,ПК 3.1, ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 07, ОК 09 . З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.2.08, З 1.4.05, З 3.1.01 З 1.2.09, З 1.2.10, Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06 Зо 01.07;Зо 01.08	**Рубежная контрольная работа №2**	1. Тестовые задания По разделу «Электроника»

		Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07		
№3	Допуск к дифференцированному зачёту	ПК-1.1 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2 ,ПК 3.1, ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 07, ОК 09 . З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.2.08, З 1.4.05, З 3.1.01 З 1.2.09, З 1.2.10, 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 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	**Портфолио**	1. Практические работы 2. Лабораторные работы 3. Выполнение практических заданий на Общеобразовательном Портале. МГТУ

Промежуточная аттестация	Дифференцированный зачёт	ПК-1.1 ПК 1.2, ПК 1.3, ПК 1.4 , ПК 2.1, ПК 3.2 ,ПК 3.1, ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 07, ОК 09 . , З 1.1.08, З 1.1.09, З 1.1.10, З 1.2.08, З 1.4.05, З 3.1.01 З 1.2.09, З 1.2.10, 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 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08, У 1.4.09 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 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	**Индивидуальные карточки-задания по вариантам**	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

№ п/п	Раздел рабочей программы	Краткое содержание изменения/дополнения	Дата, № протокола заседания ПК/ПЦК	Подпись председателя ПК/ПЦК
1	Рабочая программа учебной дисциплины актуализирована на основании Приказа Министерства Просвещения РФ № 796 от 01.09.2022 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования» (зарегистрирован 11.10.2022 г., регистрационный номер 70641) с внесением изменений в электронный вариант.		19.10.2022 Протокол №2/1	