

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**  
**ОП.03 Электротехника и электроника**  
**Профессиональный цикл**  
**программы подготовки специалистов среднего звена**  
**специальности 22.02.01 Metallургия черных металлов**

Квалификация: Техник

Форма обучения очная  
на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2023

Рабочая программа учебной дисциплины «ОП.02 Техническая механика» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 22.02.01 Metallургия 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 Metallургия 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 ДНО 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»

 /Екатерина Александровна Пузик

#### **ОДОБРЕНО**

Предметно-цикловой комиссией  
«Металлургии и обработки металлов  
давлением»

Председатель  О.В. Шелковникова  
Протокол № 6 от 25.01.2023 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 4 от 08.02.2023 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**

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «ОП.03 Электротехника и электроника»

### 1.1 Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 22.02.01 «Металлургия чёрных металлов». Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

### 1.2 Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена

Учебная дисциплина «ОП.03 Электротехника и электроника» относится к общепрофессиональному учебному циклу.

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

Дисциплина «Электротехника и электроника» является предшествующей для изучения следующих учебных дисциплин, профессиональных модулей: ОП.09 «Безопасность жизнедеятельности», ПМ.01 «Ведение технологического процесса производства черных металлов (чугуна, стали и ферросплавов)»

### 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 1.1 Осуществлять технологические операции по производству черных металлов.

ПК 1.2 Использовать системы автоматического управления технологическим процессом.

ПК 1.3 Эксплуатировать технологическое и подъемно-транспортное оборудование, обеспечивающее процесс производства черных металлов.

ПК 1.4 Анализировать качество сырья и готовой продукции.

ПК 2.1 Планировать и организовывать собственную деятельность, работу подразделения, смены, участка, бригады, коллектива исполнителей.

ПК 3.1 Принимать участие в разработке новых технологий и технологических процессов.

ПК 3.2 Участвовать в обеспечении и оценке экономической эффективности.

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.

ОК 07 Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>Указываются только коды</i>	<i>Указываются только умения, относящиеся к данной дисциплине</i>	<i>Указываются только знания, относящиеся к данной дисциплине</i>
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	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

	электроизмерительными приборами и приспособлениями;	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 электрооборудование; 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; 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	З 1.1.08 основные законы электротехники;

	электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов;	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;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;

	<p>Уо 01.02 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи\проблемы;</p> <p>Уо 01.03 разделять комплексные задачи на подзадачи; отслеживать процесс исполнения задач, с помощью цифровых инструментов;</p> <p>Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;</p> <p>Уо 01.05 составлять план действий;</p> <p>Уо 01.06 определить необходимые ресурсы;</p> <p>Уо 01.08 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Уо 01.09 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;</p>	<p>Зо 01.02 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения;</p> <p>Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;</p> <p>Зо 01.04 структуру плана для решения задач;</p> <p>Зо 01.06 методы работы в профессиональной и смежных сферах;</p> <p>Зо 01.07 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;</p> <p>Зо 01.08 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;</p>
ОК 02	<p>Уо 02.01 определять задачи для поиска информации;</p> <p>Уо 02.02 искать информацию в сети Интернет, с использованием фильтров и ключевых слов;</p> <p>Уо 02.03 планировать процесс поиска;</p> <p>Уо 02.04 применять программные решения для структурирования и систематизации информации;</p> <p>Уо 02.06 оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов;</p> <p>Уо 02.07 оформлять результаты поиска с помощью цифровых инструментов;</p> <p>Уо 02.09- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;</p>	<p>Зо 02.05 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности;</p> <p>Зо 02.03 приемы структурирования информации;</p>
ОК 03	<p>Уо 03.03 находить информацию в целях самообразования и обучения при помощи цифровых инструментов;</p> <p>Уо 03.07 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений;</p> <p>Уо 03.08 самостоятельно определять пробелы в своих знаниях и компетенциях с использованием инструментов</p>	<p>Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;</p>

	самооценки и цифровых оценочных средств;	
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
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	72
<b>в т.ч. в форме практической подготовки</b>	
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	48
<b>в том числе:</b>	
Лекции, уроки	16
лабораторные занятия	
практические занятия	32
Самостоятельная работа	24
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачёт



## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, академических часов / в том числе в форме практической подготовки, академических часов	Код ПК, ОК	Коды осваиваемых элементов компетенций
1	2	3		
<b>Раздел 1. Электротехника</b>		<b>64</b>		
<b>Тема 1.1. Электрическое поле и его характеристики. Электромагнетизм</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6/4</b>	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 .  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	3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.2.08, 3 1.4.05, 3 3.1.01 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 07.02,3о 07.04 3о 02.05,3о 09.06  3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.2.08, 3 1.4.05, 3 3.1.01 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
	<p>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.</p> <p>Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Основные характеристики магнитного поля (магнитная индукция, магнитный поток, потокоцепление, напряженность электрического поля, собственная и взаимная индуктивность, магнитная проницаемость). Сила Ампера. Движение проводника в магнитном поле. Принцип действия элементарного двигателя и элементарного генератора.</p>	<b>2</b>		
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>1.Расчетно-графическая работа «Расчет разветвленной конденсаторной батареи»</p> <p>2.Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции</p>	<b>2</b>  <b>2</b>		

				3o 07.02,3o 07.04 3o 02.05,3o 09.06
<b>Тема 1.2</b> <b>Электрические цепи постоянного и переменного тока</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12 /10</b>		
	<p>Электрическая цепь и ее основные элементы. Режимы работы электрических цепей. Законы Ома.</p> <p>Соединение пассивных элементов электрической цепи. Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей электрического тока. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	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 .	3 1.1.08, 3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.4.04, 3 1.2.08, 3 1.2.09, 3 1.2.10, 3 1.4.05, 3 3.1.01 3o 01.01;3o 01.02;3o 01.03 3o 01.04,3o 01.06; 3o 01.07;3o 01.08 3o 02.03,3o 03.02 3o 07.02,3o 07.04 3o 02.05,3o 09.06
	<b>Практическое занятие № 1.</b> 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 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 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
<b>Практическое занятие № 2.</b> 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
<b>Практическое занятие №3.</b> 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, 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
<i>Самостоятельная работа обучающихся</i>	2	ПК-1.,1 ПК-1.2, ПК-1.3,	У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.08,

	<p>1.Расчетно-графическая работа «Расчет сложной электрической цепи постоянного тока методом законов Кирхгофа»</p> <p>2.Расчетно-графическая работа «Расчет неразветвленной электрической цепи переменного тока с помощью векторных диаграмм».</p>	2	ПК-1.4 , ПК-2.1, ПК-3.2 ,ПК-3.1, ОК 01,ОК 02, ОК 03,ОК 07, ОК 09	<p>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</p>
<p><b>Тема 1.3.</b> <b>Электрические измерения.</b> <b>Трансформаторы.</b> <b>Электрические машины переменного тока.</b> <b>Электрические машины постоянного тока</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	22/18	<p>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 .</p>	
	<p>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.</p> <p>Трансформирование переменного тока. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Типы трансформаторов (трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы). Формула трансформаторной ЭДС.</p> <p>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</p> <p>Применение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Электромеханическое преобразование в машинах постоянного тока. Генератор и двигатель постоянного тока.</p>			<p>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</p>

	<p>Пуск, регулирование скорости двигателей постоянного тока.</p>		<p>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 .</p>	
	<p><b>Практическое занятие № 4.</b> Расчёт параметров однофазного трансформатора</p>	<p>2</p>	<p>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 .</p>	<p>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</p>
	<p><b>Практическое занятие № 5.</b> Расчёт параметров асинхронного двигателя</p>	<p>2</p>	<p>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 .</p>	<p>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</p>

	<p><b>Практическое занятие № 6.</b> Расчёт параметров двигателя постоянного тока</p>	4	<p>01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 .</p> <p>ПК-1.,1 ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4 , ПК-2.1, ПК-3.2 , ПК-3.1, ОК</p>	<p>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</p>
	<p><b>Практическое занятие № 7.</b> Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения</p>	2	<p>01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 .</p> <p>ПК-1.,1 ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-1.4 , ПК-2.1, ПК-3.2 , ПК-3.1, ОК</p>	<p>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</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>1. Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений».</p>	2	<p>01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09 .</p>	<p>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</p>

			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 .	Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
2.Составить тестовый контроль по теме: «Трансформаторы»	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
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>				
3.Изучение схемы пуска АД с фазным ротором	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
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	2			У 1.3.05, У 1.1.08, У 1.1.07, У 1.4.09,

	4.Реферат (доклад) «Способы регулирования скорости ДПТ», «Характеристики ДПТ» , «Потери энергии, КПД двигателей 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
<b>Тема 1.4. Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>22/18</b>		
	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  Рубежная контрольная №1	<b>4</b>	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
	<b>Практическое занятие № 8.</b> Выбор мощности двигателя по режиму работы	<b>2</b>	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
	<b>Практическое занятие № 9.</b> Выбор мощности двигателя для ПТМ	<b>4</b>	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
	<b>Практическое занятие № 10.</b> Выбор аппаратуры управления и защиты	<b>2</b>	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
	<b>Практическое занятие № 11.</b> Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	<b>4</b>	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	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

			09 .	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
	<b>Практическое занятие № 12.</b> 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
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 1.Подготовка презентаций по теме «Аппаратура 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
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 2.Расчетно-графическая работа «Произвести расчет сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву и потере напряжения»	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

			03, ОК 07, ОК 09 .	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
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>  3. 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;	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
<b>Раздел 2. Электроника</b>		<b>8</b>		
	<b>Содержание учебного материала</b>	2		
<b>Тема 2.1. Полупроводниковые приборы</b>	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

<p><b>Тема 2.2.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	<p><b>5/4</b></p>		
<p><b>Электронные выпрямители</b></p>	<p>Структурная схема выпрямителя. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления  Рубежная контрольная №2</p>	<p><b>5</b></p>	<p>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 .</p>	<p>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</p>
	<p><b>Практическое занятие № 13.</b></p> <p>Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей</p>	<p><b>2</b></p>	<p>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</p>	<p>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</p>
	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p> <p>Расчетно-графическая работа «Начертить схему и временные диаграммы, произвести расчет параметров выпрямителя (для заданной схемы выпрямления)»</p>	<p><b>2</b></p>	<p>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</p>	<p>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</p>

				Уо 02.09;Уо 09.07
<b>Промежуточная аттестация</b>				<i>Дифференцированный зачёт</i>
<b>Всего:</b>		72		

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение

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

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
лаборатория 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. 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.znanium.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.znanium.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.znaniium.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>

#### **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.- 2020г. - [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.

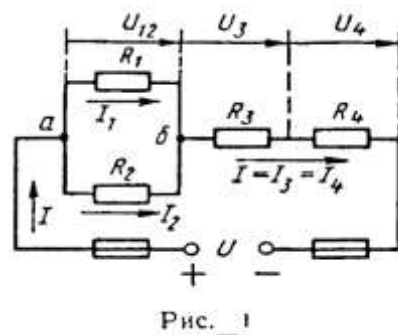
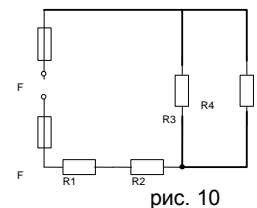
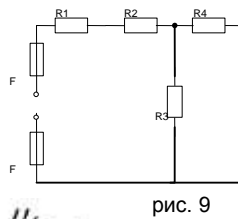
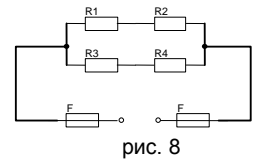
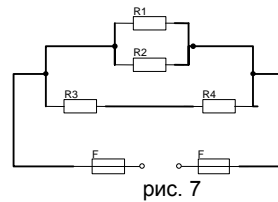
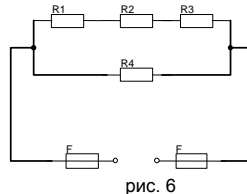
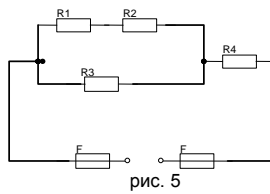
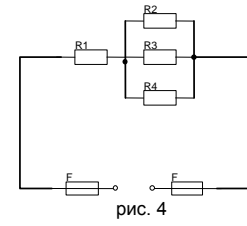
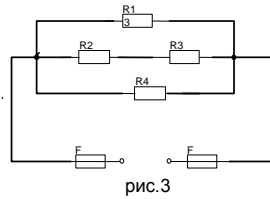
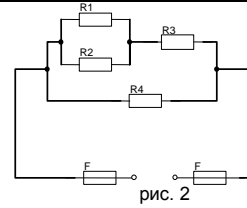
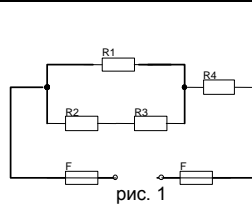
В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы используются: проверка выполненной работы преподавателем, семинарские занятия, тестирование, самоотчеты, контрольные работы, защита творческих работ и др.

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы																										
	<b>Раздел 1.</b> <b>Тема 1.1</b> <b>Электрическое поле и его характеристики.</b> <b>Электромагнетизм</b>	<p><b>Самостоятельная работа :</b> Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции</p> <p><b>Текст задания</b>  <b>Варианты выполнения заданий</b></p> <table border="1" data-bbox="496 949 1493 2045"> <thead> <tr> <th data-bbox="496 949 592 1028">№ вар</th> <th data-bbox="592 949 1493 1028">Задание</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="496 1028 592 1106">1</td> <td data-bbox="592 1028 1493 1106">.Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2А.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1106 592 1229">2</td> <td data-bbox="592 1106 1493 1229">К катушке с индуктивностью 300 мГн и сопротивлением 3,2 Ом подведено напряжение 36В. Определить энергию и потокосцепление магнитного поля катушки.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1229 592 1308">3</td> <td data-bbox="592 1229 1493 1308">По проводнику индуктивностью 120 мГн протекает ток 2,4 А. Определить энергию, запасённую магнитным полем проводника.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1308 592 1431">4</td> <td data-bbox="592 1308 1493 1431">Определить индуктивность катушки и величину тока, протекающего по ней, если к ней приложено напряжение 18 В. Энергия магнитного поля катушки равна 0,18 Дж, сопротивление 3 Ом.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1431 592 1509">5</td> <td data-bbox="592 1431 1493 1509">Определить ток и индуктивность катушки, если энергия, запасённая магнитным полем контура равна 1,8 Дж, а потокосцепление 0,06 Вб.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1509 592 1588">6</td> <td data-bbox="592 1509 1493 1588">Определить энергию, запасённую магнитным полем контура, если ток равен 25А, а потокосцепление 0,54Вб.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1588 592 1666">7</td> <td data-bbox="592 1588 1493 1666">Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 6,4Дж. Определить ток и потокосцепление, если ток равен 2,5А.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1666 592 1744">8</td> <td data-bbox="592 1666 1493 1744">.К катушке с индуктивностью 50 мГн и сопротивлением 1,8 Ом подведено напряжение 7.2 В. Определить энергию и потокосцепление магнитного поля катушки.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1744 592 1823">9</td> <td data-bbox="592 1744 1493 1823">По проводнику индуктивностью 3,6 мГн протекает ток 4 А. Определить энергию, запасённую магнитным полем проводника.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1823 592 1901">10</td> <td data-bbox="592 1823 1493 1901">.Определить индукцию магнитного поля, если в проводнике длиной 4 м протекает ток 10 А. Проводник расположен в магнитном поле под углом 30° и перемещается со скоростью 10 м/с.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1901 592 1980">11</td> <td data-bbox="592 1901 1493 1980">В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля равна 0,4 Тл. Угол между направлением вектора магнитной индукции и проводником равен 30°.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="496 1980 592 2045">12</td> <td data-bbox="592 1980 1493 2045">На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом 60° и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 0,036 В.</td> </tr> </tbody> </table>	№ вар	Задание	1	.Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2А.	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 по ней, если к ней приложено напряжение 18 В. Энергия магнитного поля катушки равна 0,18 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 ток 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 магнитного 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 4 м протекает ток 10 А. Проводник расположен в магнитном поле под углом 30° и перемещается со скоростью 10 м/с.	11	В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля равна 0,4 Тл. Угол между направлением вектора магнитной индукции и проводником равен 30°.	12	На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом 60° и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 0,036 В.
№ вар	Задание																											
1	.Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2А.																											
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 по ней, если к ней приложено напряжение 18 В. Энергия магнитного поля катушки равна 0,18 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 ток 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 магнитного 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 4 м протекает ток 10 А. Проводник расположен в магнитном поле под углом 30° и перемещается со скоростью 10 м/с.																											
11	В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля равна 0,4 Тл. Угол между направлением вектора магнитной индукции и проводником равен 30°.																											
12	На концах проводника, перемещаемого в однородном магнитном поле с индукцией 0,9Тл под углом 60° и со скоростью 12 м/мин наводится ЭДС 0,036 В.																											



			активную длину проводника.																																																																																																																																																											
		13	Определить диаметр рамки, помещённой в однородное магнитное поле с индукцией $B$ под углом $45^\circ$ к линиям магнитного поля, при этом величина магнитного потока со...																																																																																																																																																											
		14	В однородном магнитном поле находится прямолинейный проводник с током $I$ под углом $30^\circ$ к вектору магнитной индукции. Определить магнитную индукцию действующая на проводник, равна $4,8 \text{ Н}$ .																																																																																																																																																											
		15	Определить угол между проводником длиной $120 \text{ см}$ , по которому протекает ток $I$ магнитной индукции $1,2 \text{ Тл}$ однородного магнитного поля, если сила, действующая на проводник, равна $12 \text{ Н}$ .																																																																																																																																																											
		<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>																																																																																																																																																												
1	Раздел 1. Тема 1.2 Электрические цепи постоянного и переменного тока	<p><b>Самостоятельная работа:</b> Расчетно-графическая работа «Расчет сложной электрической цепи постоянного тока методом законов Кирхгофа»</p> <p><b>Задание:</b></p> <p>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 <math>R_1, R_2, R_3, R_4</math>, напряжение <math>U</math>, ток <math>I</math> или мощность <math>P</math> всей цепи.</p> <p>Определить:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) эквивалентное сопротивление цепи <math>R_{\text{эkv}}</math>;</li> <li>2) токи, проходящие через каждый резистор <math>I_1, I_2, I_3, I_4</math></li> </ol> <p>Решение задачи проверить, применив первый закон Кирхгофа. Данные для своего варианта взять из таблицы 1.</p> <p>Таблица 1 - Варианты заданий</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Номер варианта</th> <th>Номер рисунка</th> <th><math>R_1, \text{ Ом}</math></th> <th><math>R_2, \text{ Ом}</math></th> <th><math>R_3, \text{ Ом}</math></th> <th><math>R_4, \text{ Ом}</math></th> <th><math>U, I, P,</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>01</td><td>1</td><td>3</td><td>4</td><td>2</td><td>3</td><td>20В</td></tr> <tr><td>02</td><td>2</td><td>15</td><td>10</td><td>4</td><td>15</td><td>15А</td></tr> <tr><td>03</td><td>3</td><td>12</td><td>2</td><td>4</td><td>4</td><td>50Вт</td></tr> <tr><td>04</td><td>4</td><td>6</td><td>30</td><td>6</td><td>20</td><td>100В</td></tr> <tr><td>05</td><td>5</td><td>20</td><td>40</td><td>30</td><td>5</td><td>2А</td></tr> <tr><td>06</td><td>6</td><td>10</td><td>15</td><td>35</td><td>15</td><td>48Вт</td></tr> <tr><td>07</td><td>7</td><td>30</td><td>20</td><td>4</td><td>2</td><td>40В</td></tr> <tr><td>08</td><td>8</td><td>50</td><td>40</td><td>60</td><td>12</td><td>3А</td></tr> <tr><td>09</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>90</td><td>10</td><td>120Вт</td></tr> <tr><td>10</td><td>10</td><td>4</td><td>2</td><td>20</td><td>5</td><td><math>U=40\text{В}</math></td></tr> <tr><td>11</td><td>11</td><td>16</td><td>40</td><td>10</td><td>8</td><td>4А</td></tr> <tr><td>12</td><td>12</td><td>4</td><td>6</td><td>2</td><td>24</td><td>90Вт</td></tr> <tr><td>13</td><td>13</td><td>5</td><td>6</td><td>12</td><td>6</td><td>60В</td></tr> <tr><td>14</td><td>14</td><td>2</td><td>1</td><td>15</td><td>10</td><td>25А</td></tr> <tr><td>15</td><td>15</td><td>12</td><td>4</td><td>2</td><td>4</td><td>200Вт</td></tr> <tr><td>16</td><td>16</td><td>30</td><td>6</td><td>60</td><td>30</td><td>100В</td></tr> <tr><td>17</td><td>17</td><td>3</td><td>15</td><td>20</td><td>40</td><td>4А</td></tr> <tr><td>18</td><td>18</td><td>30</td><td>20</td><td>3</td><td>5</td><td>320Вт</td></tr> <tr><td>19</td><td>19</td><td>7</td><td>3</td><td>72</td><td>90</td><td>150Вт</td></tr> <tr><td>20</td><td>20</td><td>15</td><td>90</td><td>10</td><td>5</td><td>4А</td></tr> <tr><td>21</td><td>1</td><td>15</td><td>20</td><td>40</td><td>3</td><td>100Вт</td></tr> </tbody> </table>			Номер варианта	Номер рисунка	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$U, I, P,$	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	$U=40\text{В}$	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
Номер варианта	Номер рисунка	$R_1, \text{ Ом}$	$R_2, \text{ Ом}$	$R_3, \text{ Ом}$	$R_4, \text{ Ом}$	$U, I, P,$																																																																																																																																																								
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	$U=40\text{В}$																																																																																																																																																								
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



**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 резисторов. Заданы схема цепи (рис. 1), значения сопротивлений резисторов:

$$R_1 = 30 \text{ Ом}, R_2 = 20 \text{ Ом}, R_3 = 3 \text{ Ом}, R_4 = 5 \text{ Ом}, \text{ мощность цепи } P = 320 \text{ Вт}.$$

Определить: 1) эквивалентное сопротивление цепи  $R_{\text{эк}}$ , 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

$$R_{\text{эк}} = R_{1,2} + R_{3,4}, \text{ где } R_{1,2} = R_1 \cdot R_2 / (R_1 + R_2) \text{ — параллельное соединение,} \\ R_{3,4} = R_3 + R_4 \text{ — последовательное соединение;}$$

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

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

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:

$$I_1 + I_2 = I \text{ или } I_1 + I_2 - I = 0$$

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, равному нулю) и падения напряжения

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

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

$$P = U^2/R, \text{ то } P = I^2 R_1 + I^2 R_2 + I^2 R_3 + I^2 R_4 \text{ или}$$

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

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

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

		<p>а затем <math>I = U/R_{\text{эк}}</math> по формуле закона Ома. Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, правильное оформление.</p>																																																																																					
2	<p><b>Раздел 1. Тема 1.3 Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа</b> Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений».</p> <p><b>Текст задания:</b></p> <p>Определить параметр, отмеченный в таблице прочерком</p> <p>Таблица</p> <table border="1" data-bbox="526 504 1396 1187"> <thead> <tr> <th>№ варианта</th> <th><math>I_A</math></th> <th><math>R_a</math>, Ом</th> <th><math>R_{ш}</math>, Ом</th> <th>Максимальные значения, I, A</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>150 мкА</td><td>400</td><td>-</td><td>15 A</td></tr> <tr><td>2</td><td>5 A</td><td>0,5</td><td>0,005</td><td>-</td></tr> <tr><td>3</td><td>7,5 mA</td><td>10</td><td>-</td><td>30 A</td></tr> <tr><td>4</td><td>-</td><td>15</td><td>0,003</td><td>60A</td></tr> <tr><td>5</td><td>5 A</td><td>0,018</td><td></td><td>120A</td></tr> <tr><td>6</td><td>5</td><td>-</td><td>0,009</td><td>45A</td></tr> <tr><td>7</td><td>5</td><td>-</td><td>0,03</td><td>50A</td></tr> <tr><td>8</td><td>15mA</td><td>4,75</td><td>0,25</td><td>-</td></tr> <tr><td>9</td><td>0,3A</td><td>-</td><td>0,04</td><td>1,5 A</td></tr> <tr><td>10</td><td>10 mA</td><td>10</td><td>0,002</td><td>-</td></tr> <tr> <td></td> <td><b>Uv</b></td> <td><b>Rv.</b></td> <td><b>Rдоб.</b></td> <td><b>U,B</b></td> </tr> <tr><td>11</td><td>750 мВ</td><td>-</td><td>1350</td><td>150</td></tr> <tr><td>12</td><td>-</td><td>10кОм</td><td>500</td><td>75</td></tr> <tr><td>13</td><td>300 В-</td><td>30 кОм</td><td>-</td><td>1500</td></tr> <tr><td>14</td><td>7,5В</td><td>200Ом</td><td>-</td><td>600</td></tr> <tr><td>15</td><td>300В</td><td>20кОм</td><td>120кОм</td><td>-</td></tr> </tbody> </table> <p><b>Цель:</b> Изучить особенности устройства и принципа действия электроизмерительных приборов. формирование умений использовать специальную литературу; развитие познавательных способностей и активности: самостоятельности, ответственности и организованности.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b></p> <p>Измерение электрических параметров осуществляют двумя методами: методом непосредственной оценки и методом сравнения.</p> <p><u>Метод непосредственной оценки</u> 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.</p> <p>Включенный в цепь амперметр оказывает на режим цепи определенное влияние, для уменьшения которого необходимо строго выполнять следующее условие: внутреннее сопротивление амперметра <math>R_a</math> должно быть много меньше сопротивления нагрузки <math>R_n</math>.</p> <p>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</p> <p><u>Метод сравнения</u> обеспечивает более высокую точность измерений. Его осуществляют с помощью приборов – компенсаторов, отличающихся тем свойством, что в момент измерения мощность в</p>	№ варианта	$I_A$	$R_a$ , Ом	$R_{ш}$ , Ом	Максимальные значения, I, A	1	150 мкА	400	-	15 A	2	5 A	0,5	0,005	-	3	7,5 mA	10	-	30 A	4	-	15	0,003	60A	5	5 A	0,018		120A	6	5	-	0,009	45A	7	5	-	0,03	50A	8	15mA	4,75	0,25	-	9	0,3A	-	0,04	1,5 A	10	10 mA	10	0,002	-		<b>Uv</b>	<b>Rv.</b>	<b>Rдоб.</b>	<b>U,B</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	-
№ варианта	$I_A$	$R_a$ , Ом	$R_{ш}$ , Ом	Максимальные значения, I, A																																																																																			
1	150 мкА	400	-	15 A																																																																																			
2	5 A	0,5	0,005	-																																																																																			
3	7,5 mA	10	-	30 A																																																																																			
4	-	15	0,003	60A																																																																																			
5	5 A	0,018		120A																																																																																			
6	5	-	0,009	45A																																																																																			
7	5	-	0,03	50A																																																																																			
8	15mA	4,75	0,25	-																																																																																			
9	0,3A	-	0,04	1,5 A																																																																																			
10	10 mA	10	0,002	-																																																																																			
	<b>Uv</b>	<b>Rv.</b>	<b>Rдоб.</b>	<b>U,B</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	-																																																																																			

		<p>измеряемой цепи не потребляется, т.е. входное сопротивление практически бесконечно.</p> <p>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.</p> $R_{ш} = R_A / (n - 1),$ <p>где <math>R_A</math>- сопротивление амперметра, Ом;  <math>R_{ш}</math> – сопротивление шунта, Ом;  n - коэффициент шунтирования, показывающий во сколько раз увеличивается предел измерения амперметра с включённым шунтом;  <math>n = I / I_A,</math>  где I - 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;  m -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>
3	<p><b>Раздел 1. Тема 1.4 Основы электроприбора. Передача и распределение электрической энергии</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа: Подготовка презентаций по теме «Аппаратура управления и защиты»</b></p> <p><b>Текст задания :</b> -подготовить презентации об аппаратуре управления и защиты, применяемой в строительных машинах и механизмах.</p> <p><b>Цель:</b></p> <p>углубление ранее изученного материала,  - применение полученных знания на практике.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b>  <b>Создание презентаций с использованием мультимедиа технологии (MS PowerPoint)</b></p> <p>Создание титульного слайда презентации.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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).</li> </ol> <p>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</p>

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

		<p>[F5]. Сохраните вашу презентацию.</p> <p>18. Вставьте после титульного слайда лист с перечнем программ входящих MS Offis. Создайте гиперссылки на листы с соответствующим программным обеспечением.</p> <p>Организируйте кнопки возврата с листов ссылок на слайд с перечнем программного обеспечения. Сохраните вашу презентацию.</p> <p><b>Критерии оценки:</b> умение пользоваться теоретическими знаниями при выполнении задания;</p> <p>оформление материала в соответствии с требованиями.</p>																						
8	<p><b>Раздел 2.</b> <b>Электроника.</b></p> <p><b>Тема 2.2.</b> <b>Электронные выпрямители</b></p>	<p><b>Самостоятельная работа:</b> Расчетно-графическая работа «Начертить схему и временные диаграммы, произвести расчет параметров выпрямителя (для заданной схемы выпрямления)»</p> <p><b>Текст задания :</b>Подобрать диоды для однополупериодной, мостовой, трёхфазных схем выпрямления.</p> <p><b>Цель :</b> Научиться подбирать диоды для различных выпрямительных схем и работать со справочными таблицами.</p> <p><b>Рекомендации по выполнению задания:</b> Выпрямители переменного тока, собранные на полупроводниковых диодах широко применяются в различных электронных устройствах. При решении задачи необходимо помнить, что основными параметрами диодов являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- допустимый ток, на который рассчитан данный диод;</li> <li>- обратное напряжение, выдерживаемое диодом без пробоя в непроводящий период.</li> </ul> <p>При решении задач необходимо использовать формулы, приведенные в таблице</p> <p style="text-align: right;">Таблица Условия выбора диодов</p> <table border="1" data-bbox="480 1249 1481 1532"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование схемы</th> <th rowspan="2">U<sub>в</sub>, В</th> <th colspan="2">Условия выбора</th> </tr> <tr> <th>По току</th> <th>По напряжению</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Однополупериодная</td> <td>U<sub>в</sub> = 3,14U<sub>d</sub></td> <td>I<sub>доп</sub> ≥ I<sub>d</sub></td> <td>U<sub>обр</sub> ≥ U<sub>в</sub></td> </tr> <tr> <td>Двухполупериодная</td> <td>U<sub>в</sub> = 3,14U<sub>d</sub></td> <td>I<sub>доп</sub> ≥ 0,5I<sub>d</sub></td> <td>U<sub>обр</sub> ≥ U<sub>в</sub></td> </tr> <tr> <td>Мостовая</td> <td>U<sub>в</sub> = 1,57U<sub>d</sub></td> <td>I<sub>доп</sub> ≥ 0,5I<sub>d</sub></td> <td>U<sub>обр</sub> ≥ U<sub>в</sub></td> </tr> <tr> <td>Трёхфазная</td> <td>U<sub>в</sub> = 2,1U<sub>d</sub></td> <td>I<sub>доп</sub> ≥ 1/3 I<sub>d</sub></td> <td>U<sub>обр</sub> ≥ U<sub>в</sub></td> </tr> </tbody> </table> <p>Указания по решению задачи</p> <p>Выписать из таблицы 2 «Технические данные полупроводниковых диодов параметры диода: I<sub>доп</sub> = .... А; U<sub>обр</sub> =.....В</p> <p>2. Определить ток потребления по формуле I<sub>d</sub> = P<sub>d</sub>/U<sub>d</sub>, где P<sub>d</sub> - мощность потребителя, Вт U<sub>d</sub> - напряжение потребителя, В</p> <p>3. Определить напряжение, действующее на диод в непроводящий период (для своей схемы выпрямления)</p> <p>4. Проверить диод по параметрам I<sub>доп</sub> и U<sub>обр</sub>. Диод должен удовлетворять условиям, указанным в таблице 1.</p> <p><b>Порядок выполнения работы:</b> Для питания постоянным током потребителя мощностью 250 Вт при напряжении 200 В необходимо собрать схему двухполупериодного выпрямителя рисунок 1, используя стандартный диод типа Д 243 Б</p>	Наименование схемы	U <sub>в</sub> , В	Условия выбора		По току	По напряжению	Однополупериодная	U <sub>в</sub> = 3,14U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>	Двухполупериодная	U <sub>в</sub> = 3,14U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ 0,5I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>	Мостовая	U <sub>в</sub> = 1,57U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ 0,5I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>	Трёхфазная	U <sub>в</sub> = 2,1U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ 1/3 I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>
Наименование схемы	U <sub>в</sub> , В	Условия выбора																						
		По току	По напряжению																					
Однополупериодная	U <sub>в</sub> = 3,14U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>																					
Двухполупериодная	U <sub>в</sub> = 3,14U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ 0,5I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>																					
Мостовая	U <sub>в</sub> = 1,57U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ 0,5I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>																					
Трёхфазная	U <sub>в</sub> = 2,1U <sub>d</sub>	I <sub>доп</sub> ≥ 1/3 I <sub>d</sub>	U <sub>обр</sub> ≥ U <sub>в</sub>																					

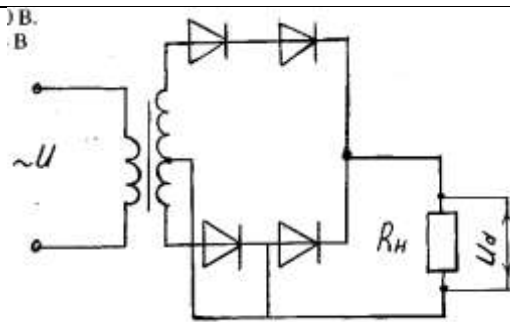


Рисунок 1. Схема двухполупериодного выпрямителя

1. Выписываем из табл. 2 параметры диода:

$$I_{\text{доп}} = 2 \text{ A}; U_{\text{обр}} = 200 \text{ В}$$

2. Ток потребителя

$$I_{\text{д}} = P_{\text{д}}/U_{\text{д}} = 250/100 = 2,5 \text{ A}$$

3. Напряжение, действующее на диод в непроводящий период:

$$U_{\text{в}} = 3,14 \cdot U_{\text{д}} = 3,14 \cdot 100 = 314 \text{ В}$$

4. Проверяем диод по условию:

$$I_{\text{доп}} \geq 0,5 I_{\text{д}}, \quad 2 > 1,25 - \text{условие по току выполняется}$$

$$U_{\text{обр}} \geq U_{\text{в}}, \quad 200 < 314 - \text{условие не выполняется}$$

5. Выбираем из таблицы 2 диод, удовлетворяющий этим

условиям: Д 233 Б (5А; 500 В) или соединяем два диода Д 243 Б последовательно, тогда  $U_{\text{обр}} = 200 \cdot 2 = 400 \text{ В}$   $400 \text{ В} > 314 \text{ В}$

**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	<b>Тема 1.1</b> <b>Электрическое поле и его характеристики.</b> <b>Электромагнетизм</b>	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 09.06 У2, 33, 35, 36, 34, Зо 02.02; 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	<b>Тема 1.2</b>	З 1.1.08,	-контрольное	«Отлично» -

	<p><b>Электрические цепи и переменного тока</b></p>	<p>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;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</p>	<p>тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО  -электронный курс на образовательном портале;  - отчет по практическим работам  -оценка результатов самостоятельной работы;  -отчет по лабораторным работам</p>	<p>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.</p>
3	<p><b>Тема 1.3</b>  <b>Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока</b></p>	<p>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</p>	<p>-контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО  -электронный курс на образовательном портале;  -оценка результатов</p>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.  «Хорошо» - теоретическое</p>

		<p>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</p>	самостоятельной работы;	<p>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.</p>
4	<p><b>Тема 1.4 Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии</b></p>	<p>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</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. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое</p>

		03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07		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 2.1. Полупроводниковые приборы</b>	3 1.1.08, 3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.1.11, 3 1.1.12, 3 1.2.07, 3 1.4.04 3 1.2.08, 3 1.2.09, 3 3.1.01 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 07.02,3о 07.04 3о 02.05,3о 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

				<p>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>
	<p>Тема 2.2. Электронные выпрямители</p>	<p>3 1.1.08, 3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.1.11, 3 1.1.12, 3 1.2.07, 3 1.4.04 3 1.2.08, 3 1.2.09, 3 3.1.01 3о 01.04, 3о 01.06; 3о 01.07; 3о 01.08 3о 02.03, 3о 03.02 3о 07.02, 3о 07.04 3о 02.05, 3о 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</p>	<p>-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -опрос</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</p>

			ошибки.
--	--	--	---------

### Критерии оценки теста:

Правильность выполнения задания:

90-100% заслуживает оценки отлично

80-89% заслуживает оценки хорошо

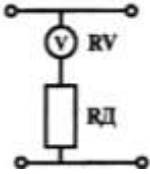
70-79% заслуживает оценки удовлетворительно

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 ОП.03 Электротехника и электроника-дифференцированный зачёт.

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации
3 1.1.08, 3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.1.11, 3 1.2.07, 3 1.4.04, 3 1.2.08, 3 1.2.09, 3 3.1.01 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 07.02;3о 07.04 3о 02.05;3о 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 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	<p>1.Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра <math>R_v = 10\ 000</math> Ом, число делений шкалы <math>N=100</math> (рис. 10).            Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением <math>R_a = 30\ 000</math> Ом.</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</math> кВт, <math>U_{ном} = 440</math> В, <math>R_v = 11</math> Ом, КПД = 80%            Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: <math>R_{ном} = 6,0</math> кВт, КПД – 86%, <math>U_{ном} = 440</math> В мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток</p>
3 1.1.08, 3 1.1.09, 3 1.1.10 3 1.1.11, 3 1.2.07, 3 1.4.04, 3 1.2.08, 3 1.2.09, 3 3.1.01 3о 01.04;3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03;3о 03.02 3о 07.02;3о 07.04 3о 02.05;3о 09.06	<p>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...</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> <p>Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) абсолютная</li> <li>2) относительная</li> </ol>

- 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.

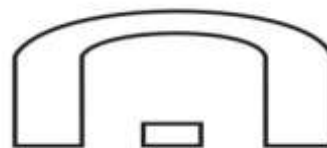




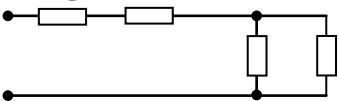


Рис. 8

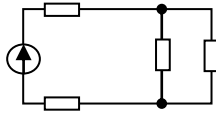
Задание 8. Какое сопротивление должен иметь вольтметр?

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

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

	<p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>Задание 10. Какое сопротивление должен иметь амперметр?</p> <p>1) Малое. 2) Большое. 3) Зависит от системы прибора.</p> <p>Задание 11. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?</p> <p>1) На взаимодействии магнитного поля катушки и ферромагнитного сердечника. 2) На взаимодействии проводников по которым протекает ток. 3) На взаимодействии электрически заряженных тел.</p> <p>Задание 12. Можно ли с помощью осциллографа исследовать непериодические процессы?</p> <p>1) Можно, если повысить яркость изображения. 2) Можно, если трубка обладает послесвечением. 3) Можно, если повысить чувствительность вибратора. 4) Нельзя.</p> <p>Задание 13. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность?</p> <p>1) 1,0 2) 0,1 3) 1% 4) + 1%</p> <p>Задание 14. Шкала амперметра 0 – 15 А. Этим амперметром измерены токи 3 и 12 А. Какое измерение точнее?</p> <p>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.</p> <p>Задание 15. Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу?</p> <p>1) Магнитоэлектрической. 2) Электромагнитной. 3) Электродинамической.</p> <p>Задание 16. Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до несколько сотен ампер?</p> <p>1) Электромагнитной. 2) Электродинамической. 3) Магнитоэлектрической.</p>
<p>3 1.1.09, 3 1.1.10, 3 1.1.11, 3 1.1.12, 3 1.2.07, 3 1.4.04 3 1.2.08, 3 1.2.09, 3 3.1.01 3о 01.04, 3о 01.06; 3о 01.07, 3о 01.08</p>	<p>1. Задача Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.</p> 



<p>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</p>	<p>2. Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи</p>  <p>3. Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В</p> <p>4. 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 = 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>
<p>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</p>	<p><b>Перечень вопросов к дифференцированному зачёту :</b></p> <p>1. Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, потенциале, напряжении. Закон Кулона. Классификация веществ по степени электропроводности. Электрическая емкость. Конденсаторы. Способы соединения конденсаторов.</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>4. Способы соединения активных элементов электрических цепей. Способы соединения резисторов. Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований.</p> <p>5. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых и контурных уравнений.</p> <p>6. Основные характеристики магнитного поля:</p>

	<p>магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокосцепление.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</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>
--	--

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 устройств. Категории надежности.

22. 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 р-п-перехода. Вольтамперная характеристика р-п-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 напряжений, 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 дифференцированного зачета**

– «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 ЗАНЯТИЙ  
ОП.03 «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»**

<b>Разделы/темы</b>	<b>Темы практических/лабораторных занятий</b>	<b>Количество часов</b>	<b>в форме практической подготовки</b>	<b>Требования ФГОС СПО (уметь)</b>
<b>Раздел 1. ЭЛЕКТРОТЕХНИКА</b>		28		
<b>Тема 1.2 Электрические цепи постоянного и переменного тока</b>	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
<b>Тема 1.3 Электрические измерения. Трансформаторы. Электрические машины переменного и постоянного тока</b>	Практическое занятие №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
	<b>Практическое занятие № 5.</b> 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
	Практическое занятие №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
	Практическое занятие № 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
<b>Тема 1.4 Основы электропривода. Передача и распределение электрической энергии</b>	Практическое занятие № 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
	Практическое занятие № 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

	Практическое занятие № 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
	Практическое занятие № 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
	Практическое занятие № 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
<b>Раздел 2. ЭЛЕКТРОНИКА</b>		2		
<b>Тема 2.2 Электронные выпрямители</b>	Практическое занятие № 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,
<b>ИТОГО</b>		32		

## ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контрольная точка	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты	Оценочные средства	
<b>№1</b>	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	<b>Рубежная контрольная работа №1</b>	1. Тестовые задания по разделу «Электротехника».
<b>№2</b>	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	<b>Рубежная контрольная работа №2</b>	1. Тестовые задания По разделу «Электроника»



		<p>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</p>		
<b>№3</b>	Допуск к дифференцированному зачёту	<p>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 .</p> <p>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</p>	<b>Портфолио</b>	<p>1. Практические работы          2. Лабораторные работы          3. Выполнение практических заданий на          Образовательном Портале. МГТУ</p>

<b>Промежуточная аттестация</b>	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	<b>Индивидуальные задания по вариантам</b>	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико-ориентированные задания
---------------------------------	--------------------------	---	--	--

