

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



УТВЕРЖДАЮ

Директор

/ С.А. Махновский

29.06.2022г

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

Квалификация: Техник-механик

Форма обучения
очная на базе среднего общего образования

Магнитогорск, 2022

Рабочая программа учебной дисциплины «Электротехника и основы электроники» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.12.2016 г. № 1580, с учетом примерной основной профессиональной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения по УГПС 15.00.00 от 25.07.2022 № 24, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ приказом ФГБОУ ДПО ИРПО П-256 от 29.07.2022, регистрационный номер 125 (Приложение 3.26).

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

Разработчик (и):

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

 /Наталья Степановна Бахтова

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
«Механического, гидравлического
оборудования и автоматизации»

Председатель  /О.А. Тарасова
Протокол № 10 от 22.06.2022 г.

Методической комиссией МпК

Протокол № 6 от 29.06.2022 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Электротехника и основы электроники»

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОПЦ.05 Электротехника и основы электроники» является обязательной частью общепрофессионального учебного цикла ППССЗ-П в соответствии с ФГОС СПО специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

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

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
<i>ПК 1.3</i>	У 1.3.02 выбирать электродвигатель для привода промышленного оборудования; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
<i>ПК 2.1</i>	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
<i>ПК 2.2</i>	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
<i>ПК 2.3</i>	У 1.3.02 выбирать электродвигатель для привода промышленного оборудования; У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.04 типовые узлы и устройства электронной техники;
<i>ПК 2.4</i>	У 1.3.03 снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями;	З 1.3.03 основные законы электротехники; З 2.1.10 физические, технические и промышленные основы электроники; З 1.3.05 принцип работы и технические характеристики электрических машин и типовых электрических устройств;
ОК 01	Уо 01.01 распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; Уо 01.02 анализировать задачу, выбирать и использовать уместные цифровые средства, приложения и ресурсы для постановки и решения задачи\проблемы;	Зо 01.01 актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; Зо 01.02 трудности и риски, связанные с сопутствующими видами деятельности, а также их причины и способы их предотвращения; Зо 01.03 основные источники

	Уо 01.03 разделять комплексные задачи на подзадачи; отслеживать процесс исполнения задач, с помощью цифровых инструментов; Уо 01.04 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; Уо 01.05 составлять план действий; Уо 01.06 определить необходимые ресурсы; Уо 01.08 владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; Уо 01.09 работать в изменяющихся условиях, в том числе в стрессовых;	информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; Зо 01.04 структуру плана для решения задач; Зо 01.06 методы работы в профессиональной и смежных сферах; Зо 01.07 алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; Зо 01.08 порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности;
ОК 02	Уо 02.01 определять задачи для поиска информации; Уо 02.02 искать информацию в сети Интернет, с использованием фильтров и ключевых слов; Уо 02.03 планировать процесс поиска; Уо 02.04 применять программные решения для структурирования и систематизации информации; Уо 02.06 оценивать практическую значимость результатов поиска с помощью цифровых инструментов; Уо 02.07 оформлять результаты поиска с помощью цифровых инструментов; Уо 02.09- применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;	Зо 02.05 порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности; Зо 02.03 приемы структурирования информации;
ОК 03	Уо 03.03 находить информацию в целях самообразования и обучения при помощи цифровых инструментов; Уо 03.07 применять исследовательские приемы и навыки, чтобы быть в курсе последних отраслевых решений; Уо 03.08 самостоятельно определять пробелы в своих знаниях и компетенциях с использованием инструментов самооценки и цифровых оценочных средств;	Зо 03.02 современная научная и профессиональная терминология;
ОК 07	Уо 07.03 использовать энергосберегающие и ресурсосберегающие технологии в профессиональной деятельности по специальности;	Зо 07.02 документацию и правила по охране труда и технике безопасности в профессиональной деятельности; Зо 07.04 пути обеспечения ресурсосбережения.
ОК 09	Уо 09.07 читать, понимать и находить необходимые технические данные и инструкции в руководствах в любом доступном формате;	Зо 09.06 типы и назначение технической документации, включая руководства и рисунки в любом доступном формате;

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы учебной дисциплины	106
в т.ч. в форме практической подготовки	
в т. ч.:	
теоретическое обучение	40
лабораторные работы	12
практические занятия	28
<i>Самостоятельная работа</i>	8
Промежуточная аттестация	18

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад. ч	Код ПК, ОК	Код Н/У/З
1	2	3		
РАЗДЕЛ 1 ЭЛЕКТРОТЕХНИКА		80		
Тема 1.1 Электрическое поле и его характеристики	Дидактические единицы, содержание	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03, Зо 01.03, Зо 01.04
	Электрическое поле и его характеристики. Понятия о напряженности поля, диэлектрической проницаемости веществ, проводимости, потенциале, электрическом напряжении. Закон Кулона. Электрическая емкость, конденсаторы. Способы соединения конденсаторов. Применение конденсаторов в электромеханике. Начальные сведения об электрическом токе. Ток проводимости, ток переноса, ток смещения. Величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Электрическое сопротивление, проводимость, зависимость сопротивления от температуры. ЭДС.	4		
	Самостоятельная работа обучающихся	2		
	Расчетно-графическая работа «Расчет разветвленной конденсаторной батареи»			
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	Дидактические единицы, содержание	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03 Зо 01.04; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03; Зо 03.02 Зо 07.02; Зо 07.04 Зо 02.05; Зо 09.06
	Электрическая цепь и ее основные элементы. Режимы работы электрических цепей. Законы Ома. Соединение пассивных элементов электрической цепи. Законы Кирхгофа. Расчет сложных цепей электрического тока. Энергия и мощность электрической цепи. Баланс мощностей	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	Практическая работа №1. Расчёт электрических цепей постоянного тока	2		
	Лабораторная работа №1. Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	2		
				У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо

				02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
Тема 1.3 Электромагнетизм	Дидактические единицы, содержание	4	ОК 01	3 1.3.03;
	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	2	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3	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
	Самостоятельная работа обучающихся	2	ПК 2.4	3о 02.05,3о 09.06
	Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции			
Тема 1.4 Электрические цепи переменного тока	Дидактические единицы, содержание	6	ОК 01	3 1.3.03;
	Получение синусоидальной ЭДС. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Характеристики синусоидальных величин. Цель переменного тока с активным индуктивным и емкостным сопротивлением. Неразветвленная RLC-цепь. Резонанс тока и напряжения	4	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	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
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		У 1.3.03;
	Практическая работа №2. Расчёт неразветвленной цепи переменного тока	2		Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07

Тема 1.5 Электрические цепи трехфазного переменного тока	Дидактические единицы, содержание	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06
	Получение трехфазной ЭДС. Виды соединения фаз генераторов и приемников электрической энергии. Симметричная нагрузка при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии в треугольник и звезду. Четырехпроводная трехфазная система. Мощность в цепи трехфазного тока	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа №3. Расчёт электрических цепей при соединении обмоток «звездой»	2		
Тема 1.6 Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Дидактические единицы, содержание	10	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3. 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
	сведения об измерительных приборах, классификация. Измерение тока Основные метрологические понятия. Погрешности измерения. Общие и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности в электрических цепях. Измерение электрического сопротивления	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	6		У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо
	Лабораторная работа №2. Методы измерения тока, напряжения и мощности	2		
	Лабораторная работа №3. Измерение электрической энергии	2		
	Лабораторная работа №4. Измерение электрического сопротивления	2		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений»	2		

				02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07
Тема 1.7 Трансформаторы	Дидактические единицы, содержание	6	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;
	Трансформирование переменного тока. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Типы трансформаторов (трехфазные, многообмоточные, измерительные, автотрансформаторы). Формула трансформаторной ЭДС	4	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	Со 01.01; Со 01.02; Со 01.03 Со 01.04; Со 01.06; Со 01.07; Со 01.08 Со 02.03; Со 03.02 Со 07.02; Со 07.04 Со 02.05; Со 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ПК 2.4	У 1.3.02, У 1.3.03;
	Практическая работа №4. Расчёт параметров однофазного трансформатора	2		Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07
Тема 1.8 Электрические машины переменного тока	Дидактические единицы, содержание	6	ОК 01	З 1.3.03; З 1.3.05;
	Устройство трехфазного асинхронного двигателя. Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным и с короткозамкнутым ротором. Устройство синхронной машины. Принцип действия синхронных машины	2	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09 ПК 1.3 ПК 2.1	Со 01.04; Со 01.06; Со 01.07; Со 01.08 Со 02.03; Со 03.02 Со 07.02; Со 07.04 Со 02.05; Со 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ПК 2.2	У 1.3.02, У 1.3.03;
	Практическая работа №5. Расчёт параметров асинхронного двигателя	2	ПК 2.3	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	ПК 2.4	Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01
	Изучение схемы пуска АД с фазным ротором			

				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
Тема 1.9 Электрические машины постоянного тока	Дидактические единицы, содержание	8	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06
	Применение машин постоянного тока. Устройство и принцип действия машины постоянного тока. Электромеханическое преобразование в машинах постоянного тока. Генератор и двигатель постоянного тока. Пуск, регулирование скорости двигателей постоянного тока	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		У 1.3.02 ,У 1.3.03;
	Практическая работа № 6. Расчёт параметров двигателя постоянного тока	2		Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа № 7. Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2		
Тема 1.10 Основы электропривода	Дидактические единицы, содержание	18	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06
	Электрический привод. Понятие об электроприводе. Нагрев и охлаждение электродвигателя, режимы работы. Выбор двигателя по мощности. Регулирование частоты вращения и пуск двигателя постоянного тока. Регулирование частоты вращения и пуск асинхронного двигателя	4		
	В том числе практических и лабораторных занятий	14		У 1.3.02; У 1.3.03;
	Практическая работа №8. Выбор мощности двигателя по режиму работы	2		Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо
	Практическая работа №9. Выбор мощности двигателя для ПТМ	4		

	Практическая работа №10. Выбор аппаратуры управления и защиты	2		01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа №11. Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	2		
	Лабораторная работа №5. Сборка схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем	4		
Тема 1.11 Передача и распределение электрической энергии	Дидактические единицы, содержание	4	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06
	Современные схемы электроснабжения промышленных предприятий от энергетической системы. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных пунктов. Электрические сети промышленных предприятий: воздушные, кабельные, внутренние. Наиболее распространенные марки проводов и кабелей. Защитное заземление: его назначение и устройство. Способы учета и контроля потребления электроэнергии. Экономия электроэнергии. Защитное заземление. Контроль изоляции	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий	2		У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа №12. Расчетно-графическая работа «Произвести расчет сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву и потере напряжения»	2		
РАЗДЕЛ 2 ЭЛЕКТРОНИКА		8		
Тема 2.1	Дидактические единицы, содержание	2	ОК 01	З 2.1.10; З 1.3.04;

Полупроводниковые приборы	Физические основы электроники. Электропроводимость полупроводников. Электронно-дырочный переход и его свойства. Принцип работы полупроводниковых диодов, стабилитронов, биполярных и полевых транзисторов	2	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06
Тема 2.2 Электронные выпрямители	Дидактические единицы, содержание	4	ОК 01	З 2.1.10; З 1.3.04;
	Структурная схема выпрямителя. Однофазные схемы выпрямления. Трехфазные схемы выпрямления	2	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1	Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	ПК 2.2	У 1.3.03;
	Практическая работа №13. Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей	2	ПК 2.3 ПК 2.4	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
Тема 2.3 Электронные усилители	Дидактические единицы, содержание	2	ОК 01	З 2.1.10; З 1.3.04;
	Назначение и классификация электронных усилителей. Схема и принцип действия полупроводникового усилительного каскада с биполярным по схеме ОЭ. Динамические характеристики усилительного элемента. Определение рабочей точки на линии нагрузки, построение графиков напряжения и токов цепи нагрузки. Многокаскадные транзисторные усилители и связь между каскадами. Понятие об усилителях постоянного тока, импульсных и избирательных усилителях	2	ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3 ПК 2.4	Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06
Промежуточная аттестация		18		
Всего:		106		

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Кабинет «Электротехники и электроники», оснащенный в соответствии с п. 6.1.2.1 образовательной программы по специальности.

Лаборатория «Электротехники и электроники», оснащенная необходимым для реализации программы учебной дисциплины оборудованием, приведенным в п. 6.1.2.3 образовательной программы по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Основные печатные издания

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

2. Коновалова, Н. Г. Электротехника и электроника: электротехника : практикум / Н. Г. Коновалова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=S207.pdf&show=dcatalogues/5/9484/S207.pdf&view=true> (дата обращения: 08.12.2021). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3.2.2. Основные электронные издания

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

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

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

3.2.3. Дополнительные источники

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

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

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

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

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Наименование ПО
MS Windows 7 (подписка Imagine Premium)
MS Office 2007
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный
7 Zip

Интернет-ресурсы

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

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

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

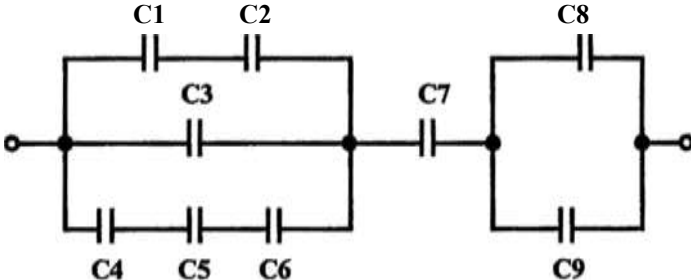
4. Федеральный образовательный портал «Информационно-коммуникационные технологии в образовании». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/resource/832/7832>, свободный. – Загл. с экрана. Яз. рус.

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы			
1	Раздел 1. Электротехника Тема 1.1. Электрическое поле и его характеристики	Самостоятельная работа: Расчетно-графическая работа «Расчет разветвленной конденсаторной батареи» Текст задания Определите общую емкость конденсаторов, схема включения которых приведена на рис. 1, если конденсаторы имеют емкость: $C_1=4\text{ мкФ}$, $C_2=6\text{ мкФ}$, $C_3=2\text{ мкФ}$; $C_4=C_5=8\text{ мкФ}$, $C_6=10\text{ мкФ}$, $C_7=8\text{ мкФ}$, $C_8=6\text{ мкФ}$, $C_9=10\text{ мкФ}$.  Рис. 1 Ответ: _____ Цель: • углубление ранее изученного материала, • выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий; • научиться рассчитывать ёмкость конденсаторной батареи Рекомендации по выполнению задания: Изучить тему по схемам соединений конденсаторов (последовательное, параллельное, комбинированное) Критерии оценки: точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление			
		Раздел 1. Тема 1.3. Электромагнетизм Самостоятельная работа : Решение задач на применение законов Ампера и электромагнитной индукции Текст задания Варианты выполнения заданий <table><tr><th>№ вар</th><th>Задание</th></tr><tr><td> </td><td> </td></tr></table>	№ вар	Задание	
№ вар	Задание				

		1	.Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 24Дж. Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2 А	
		2	К катушке с индуктивностью 300 мГн и сопротивлением 3,2 Ом подведено напряжение 36В. Определить энергию и потокосцепление магнитного поля катушки.	
		3	По проводнику индуктивностью 120 мГн протекает ток 2,4 А. Определить энергию, запасённую магнитным полем проводника.	
		4	Определить индуктивность катушки и величину тока, протекающего в ней, если к ней приложено напряжение 18 В. Энергия магнитного поля катушки равна 0,06 Дж, сопротивление 3 Ом.	
		5	Определить ток и индуктивность катушки, если энергия, запасённая магнитным полем контура равна 1,8 Дж, а потокосцепление 0,06 Вб.	
		6	Определить энергию, запасённую магнитным полем контура, если ток равен 25А, а потокосцепление 0,54Вб.	
		7	Энергия, запасённая в магнитном поле контура, равна 6,4Дж.Определить индуктивность катушки и потокосцепление, если ток равен 2,5А.	
		8	.К катушке с индуктивностью 50 мГн и сопротивлением 1,8 Ом подведено напряжение 7.2 В. Определить энергию и потокосцепление поля катушки.	
		9	По проводнику индуктивностью 3,6 мГн протекает ток 4 А. Определить потокосцепление и энергию, запасённую магнитным полем проводника.	
		10	.Определить индукцию магнитного поля, если в проводнике длиной 40 см , на котором протекает ток 10 А, индуцируется ЭДС 0,01 В. Проводник расположен в магнитном поле под углом 30° и перемещается со скоростью 1 м/с.	
		11	В проводнике длиной 25 см наводится ЭДС 12 В. Индукция магнитного поля равна 0,01 Тл. Угол между направлением вектора магнитной индукции и проводником составляет 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 9 В. Определить активную длину проводника.	
		13	Определить диаметр рамки, помещённой в однородное магнитное поле с индукцией 0,01 Тл под углом 45° к линиям магнитного поля, при этом величина магнитного потока составляет 0,001 Вб.	
		14	В однородном магнитном поле находится прямолинейный проводник с током 10 А, под углом 30° к вектору магнитной индукции. Определить магнитную индукцию, действующая на проводник, равна 4,8 Н.	
		15	Определить угол между проводником длиной 120 см, по которому протекает ток 10 А, и вектором магнитной индукции 1,2 Тл однородного магнитного поля, если сила, действующая на проводник, равна 12 Н.	
		Цель : углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий Рекомендации по выполнению задания: Критерии оценки: своевременное представление выполненных расчётов - точность расчетов; объем выполненных заданий.		
	Раздел 1. Тема 1.6. Электрические измерения	Самостоятельная работа Решение задач: «Расчет шунтов и добавочных сопротивлений». Текст задания: Определить параметр, отмеченный в таблице прочерком Таблица		

№ 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 мА	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	15мА	4,75	0,25	-
9	0,3A	-	0,04	1,5 A
10	10 мА	10	0,002	-
	U_v	R_v	$R_{доб.}$	U, B
11	750 мВ	-	1350	150
12	-	10кОм	500	75
13	300 В-	30 кОм	-	1500
14	7,5В	200Ом	-	600
15	300В	20кОм	120кОм	-

Цель: Изучить особенности устройства и принципа действия электроизмерительных приборов.

формирование умений использовать специальную литературу;

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

Рекомендации по выполнению задания:

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

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

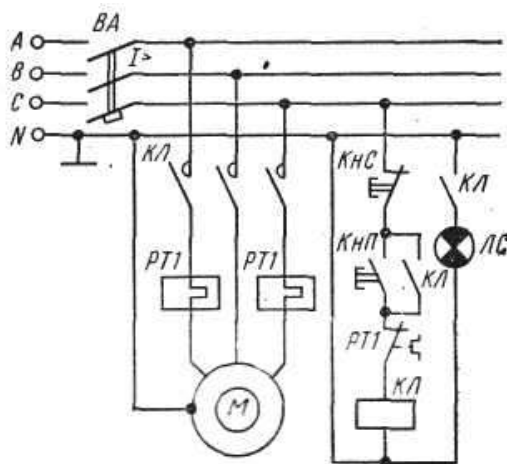
Включенный в цепь амперметр оказывает на режим цепи определённое влияние, для уменьшения которого необходимо строго выполнять следующее условие: внутреннее сопротивление амперметра R_a должно быть много меньше сопротивления нагрузки R_n .

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

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

По роду тока приборы делят на амперметры, вольтметры постоянного и переменного токов. В электромеханических приборах используют магнитоэлектрическую, электромагнитную и электродинамическую системы. Для измерения больших постоянных токов параллельно зажимам амперметра присоединяют шунт, представляющий собой прямоугольную манганиновую пластину. Для измерения токов выше 50А применяют наружные шунты. Для

		измерения больших значений напряжения применяют добавочные сопротивления, которые подключают последовательно вольтметру. $R_{ш} = R_A / (n - 1),$ где R_A – сопротивление амперметра, Ом; $R_{ш}$ – сопротивление шунта, Ом; n – коэффициент шунтирования, показывающий во сколько раз увеличивается предел измерения амперметра с включённым шунтом; $n = I / I_A$, где I – измеряемый ток, А I_A – ток, проходящий через амперметр. $R_d = R_V (m - 1),$ где R_d – добавочное сопротивление, Ом; R_V – сопротивление вольтметра, Ом; m – число, показывающее, во сколько раз необходимо увеличить предел измерения вольтметра. $m = U / U_V$ Критерии оценки: своевременное представление выполненных заданий, точность расчетов; объем выполненных заданий, оформление
Раздел 1. Тема 1.8 Электрические машины переменного тока		Самостоятельная работа : Изучение схемы пуска АД с короткозамкнутым ротором Текст задания: 1. Изучить работу принципиальной схемы управления асинхронным двигателем, 2. Изучить основные теоретические положения. 3. Вычертить схему управления асинхронным двигателем. 4. Ответить на контрольные вопросы: • Перечислить режимы работы электродвигателей. Дать определение каждому режиму. • Перечислить пускорегулирующие аппараты для управления электродвигателями, их назначение • Объяснить назначение и устройство плавкого предохранителя. • Для чего предназначено тепловое реле? Цель: изучение схемы нереверсивного управления асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором. Рекомендации по выполнению задания: В схемах релейно-контакторного управления следует различать силовые цепи, питающие электродвигатели, и цепи управления, питающиеся либо непосредственно от сети, либо через понижающий трансформатор в целях безопасности. Существуют два принципиально различных способа начертания схем автоматизированного электропривода — свернутые схемы и развернутые. В свернутых схемах все аппараты и узлы, входящие в схему, изображают так, как они фактически расположены относительно друг друга. На базе этих схем составляют монтажные схемы. В развернутых схемах элементы аппаратов и узлов расположены по принципу принадлежности их к тем или иным отдельным цепям. Соединения отдельных элементов выполняют так, чтобы была достигнута максимальная наглядность при чтении схем, а число пересечений было минимальным. В развернутых схемах отдельные элементы одного и того же аппарата могут входить в разные цепи схемы. Например, контакты тепловых реле входят в цепи управления, а нагревательные элементы — в силовые



схем релейно-контакторного управления илители, датчики, сигнальные устройства,

Не следует смешивать датчик с реле. Датчик действие физической величины (напряжения, еобразует это воздействие в сигналы,

Датчиками могут быть термодатчики, Сигналы, вырабатываемые датчиком, бывают механические и, наконец, электрические. з автоматике.

лика тем, что срабатывает при строго и физической величины и замыкает либо косвенно ту или иную цепь. Реле бывают матические и электрические; последние

срабатывают от воздействия электрических величин. Реле маркируют двумя буквами: первая буква Р означает реле, а вторая показывает его назначение или тип. Например, РМ — реле тока, РН — реле напряжения, РР — мощности, РУ — указательное, РТ — тепловое и т. д.

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

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

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

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

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

Схема нереверсивного управления трехфазным асинхронным электродвигателем с короткозамкнутым ротором.

При включении кнопки КНП («Пуск») катушка магнитного пускателя

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

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

4.1 Текущий контроль

№	Контролируемые разделы (темы) учебной дисциплины	Контролируемые результаты (умения, знания)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1.	Тема 1.1. Электрическое поле	З 1.3.03, Зо 01.03, Зо 01.04	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале -оценка результатов самостоятельной работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
2.	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	З 1.3.03; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03; Зо 01.04; Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08; Зо 02.03; Зо 03.02; Зо 07.02; Зо 07.04; Зо 02.05; Зо 09.06; У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам -отчет по лабораторным работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено,

		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		некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
3.	Тема 1.3. Электромагнетизм	З 1.3.03; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06	-контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО -электронный курс на образовательном портале; -оценка результатов самостоятельной работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
4.	Тема 1.4. Электрические цепи однофазного переменного тока	З 1.3.03; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по практическим работам;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения

		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		работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
5.	Тема 1.5. Электрические цепи трехфазного переменного тока	3 1.3.03; 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 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07	-контрольное тестирование, интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; -отчет по практическим работам;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
6.	Тема 1.6. Электрические измерения и электроизмерите	3 1.3.03; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о	-контрольное тестирование, -интернет-	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены,

	льные приборы	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 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07	тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательно м портале; -отчет по лабораторным работам -оценка результатов самостоятельн ой работы;	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.
7.	Тема 1. 7. Трансформаторы	3 1.3.03; 3 1.3.05; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 07.02,3о 07.04 3о 02.05,3о 09.06 У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо	-контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательно м портале; - отчет по практическим работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

		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		
8.	Тема 1.8. Электрические машины переменного тока .	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо 03.02 Зо 07.02,Зо 07.04 Зо 02.05,Зо 09.06 У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07	контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательно м портале; - отчет по практическим работам -оценка результатов самостоятельн ой работы;	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
9.	Тема 1.9. Электрические машины постоянного тока.	З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.01;Зо 01.02;Зо 01.03 Зо 01.04,Зо 01.06; Зо 01.07;Зо 01.08 Зо 02.03,Зо	контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательно	«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

		03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06 У 1.3.02, У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	м портале; - отчет по практическим работам	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.
10	Тема 1.10. Основы электропривода	3 1.3.03; 3 1.3.05; Зо 01.01; Зо 01.02; Зо 01.03 Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06 У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.01; Уо 01.02; Уо 01.03 Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо	-контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательно м портале; - отчет по практическим работам -отчет по лабораторным работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

		02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07		
11	Тема 1.11. Передача и распределение электрической энергии	3 1.3.03; 3 1.3.05; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 07.02,3о 07.04 3о 02.05,3о 09.06 У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.01;Уо 01.02;Уо 01.03 Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07	-контрольное тестирование, -интернет-тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательном портале; - отчет по практическим работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
12	Тема 2.1 Полупроводниковые приборы	3 2.1.10; 3 1.3.04; 3о 01.01;3о 01.02;3о 01.03 3о 01.04,3о 01.06; 3о 01.07;3о 01.08 3о 02.03,3о 03.02 3о 07.02,3о 07.04 3о 02.05,3о	-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

		09.06		содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
13	Тема 2.2 Электронные выпрямители	3 2.1.10; 3 1.3.04; 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 У 1.3.03; Уo 01.01;Уo 01.02;Уo 01.03 Уo 01.04;Уo 01.05;Уo 01.06 Уo 01.08;Уo 01.09;Уo 02.01 Уo 02.02;Уo 02.03;Уo 02.04 Уo 02.06;Уo 02.07;Уo 03.03 Уo 03.07;Уo 03.08;Уo 07.03 Уo 02.09;Уo 09.07	-контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на образовательн о портале; -опрос - отчет по практическим работам	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
14	Тема 2.3 Электронные усилители	3 2.1.10; 3 1.3.04; 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	-контрольное тестирование, -интернет- тренажеры, ФЭПО; -электронный курс на	«Отлично» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание темы освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные темой

		03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06	образовательно м портале;	учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание темы освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных темой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание темы не освоено, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.
--	--	---	------------------------------	---

4.2 Промежуточная аттестация

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

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

Результаты обучения	Оценочные средства для промежуточной аттестации										
3 1.2.10 3 1.5.18 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	Контрольный тест по темам <i>3.Тест:</i> <i>Выберите правильный ответ.</i> Задание 1. Процесс сравнения измеряемой величины с величиной, принятой за эталон, называется... 1) измерительным прибором 2) погрешностью 3) измерением 4) метрологией Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность 1) абсолютная 2) относительная 3) приведенная 4) статистическая <i>Установите соответствие.</i> Задание 3. <table> <tr> <th>Наименование прибора</th><th>Измеряемая величина</th></tr> <tr> <td>1) амперметр</td><td>а) напряжение</td></tr> <tr> <td>2) вольтметр</td><td>б) мощность</td></tr> <tr> <td>3) счетчик</td><td>в) ток</td></tr> <tr> <td>4) ваттметр</td><td>г) расход энергии</td></tr> </table> <i>Дополните.</i>	Наименование прибора	Измеряемая величина	1) амперметр	а) напряжение	2) вольтметр	б) мощность	3) счетчик	в) ток	4) ваттметр	г) расход энергии
Наименование прибора	Измеряемая величина										
1) амперметр	а) напряжение										
2) вольтметр	б) мощность										
3) счетчик	в) ток										
4) ваттметр	г) расход энергии										

Задание 4. Переменный однофазный ток обозначается на шкале прибора значком

Выберите правильный ответ.

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

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

Выберите правильный ответ.

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

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

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

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

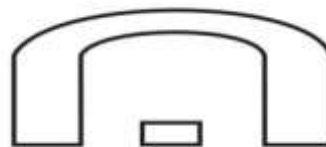


Рис. 8

Задание 8. Какое сопротивление должен иметь вольтметр?

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

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

- 1) —
- 2)
- 3)
- 4)

Задание 10. Какое сопротивление должен иметь амперметр?

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

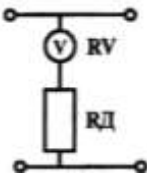
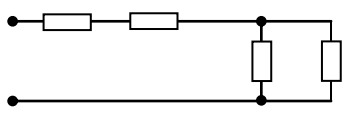
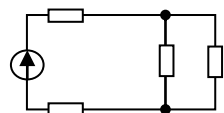
Задание 11. На чем основан принцип действия прибора магнитоэлектрической системы?

- 1) На взаимодействии магнитного поля катушки и

	ферромагнитного сердечника. 2) На взаимодействии проводников по которым протекает ток. 3) На взаимодействии электрически заряженных тел. Задание 12. Можно ли с помощью осциллографа исследовать непериодические процессы? 1) Можно, если повысить яркость изображения. 2) Можно, если трубка обладает послесвечением. 3) Можно, если повысить чувствительность вибратора. 4) Нельзя. Задание 13. Класс точности прибора 1,0. Чему равна приведенная погрешность? 1) 1,0 2) 0,1 3) 1% 4) + 1% Задание 14. Шкала амперметра 0 – 15 А. Этим амперметром измерены токи 3 и 12 А. Какое измерение точнее? 1) Точность измерений одинакова. 2) Первое измерение точнее, чем второе. 3) Второе измерение точнее, чем первое. 4) Задача не определена, т.к. не известен класс точности приборов. Задание 15. Какой системы амперметры и вольтметры имеют равномерную шкалу? 1) Магнитоэлектрической. 2) Электромагнитной. 3) Электродинамической. Задание 16. Какой системы амперметры применяются без шунтов для измерения больших токов, достигающих до несколько сотен ампер? 1) Электромагнитной. 2) Электродинамической. 3) Магнитоэлектрической
3 1.2.10 3 2.1.12 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	По дисциплине предусмотрен экзамен: Теоретические вопросы: 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. 2. Общие сведения об электрическом токе. Электрический ток в проводниках: величина и направление тока проводимости, плотность тока проводимости. Удельное электрическое сопротивление, электрическая проводимость и сопротивление проводников. Зависимость 3. Элементы электрических цепей, их классификация. Электрические цепи постоянного тока, физические процессы в электрических цепях постоянного тока Преобразование электрической энергии в другие виды энергии. Простые и сложные электрические цепи. Параметры электрических цепей (ЭДС, мощность и

	коэффициент полезного действия) Режимы работы электрических цепей. Работа источника электрической энергии в режиме генератора и потребителя. 4. Способы соединения активных элементов электрических цепей. Способы соединения резисторов. Расчет простых электрических цепей постоянного тока методом эквивалентных преобразований. 5. Закон Ома. Закон Джоуля-Ленца. Законы Кирхгофа. Расчет сложных электрических цепей постоянного тока методом узловых и контурных уравнений. 6. Основные характеристики магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток, собственное и взаимное потокоцепление. 7. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Намагничивание ферромагнитных материалов. Магнитный гистерезис. Магнитно-твердые, магнитно-мягкие материалы. Магнитное сопротивление. 8. Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Электродвижущая сила, индуцируемая в проводнике, движущемся в магнитном поле, в катушке индуктивности. Явление самоиндукции. Взаимное преобразование механической и электрической энергии. Применение закона электромагнитной индукции в практике. 9. Явление переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Принцип действия и конструкция генератора переменного тока. Уравнение и графики синусоидальной ЭДС. Векторные диаграммы. Сложение Характеристики синусоидальных величин. Мгновенное, предельное (амплитудное), действующее и средние значения синусоидально изменяющихся электрических величин. 10. Цепь переменного тока с активным сопротивлением: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с индуктивностью: напряжение, ток мощность, векторная диаграмма. Цепь переменного тока с емкостью: напряжение, ток, мощность, векторная диаграмма. 11. Резонанс напряжений: условия и признаки резонанса напряжений, резонансная частота, волновое сопротивление, добротность контура, частотные характеристики. 12. Резонанс токов: условия и признаки резонанса токов, частотные характеристики. Практическое значение и использование резонансных контуров. 13. Расчет неразветвленной электрической цепи переменного тока. 14. Трехфазные системы. Получение трехфазной эдс. Свойства трехфазной симметричной системы ЭДС. 15. Виды соединений фаз трехфазных генераторов и приемников электрической энергии. Симметричная нагрузка в трехфазной цепи при соединении обмоток фаз генератора и фаз приемника электрической энергии звездой и треугольником. Фазные, линейные напряжения и токи, соотношения между ними.
--	--

	Векторные диаграммы. Мощность трехфазной цепи. Несимметричная нагрузка в трехфазной цепи и расчет ее параметров. Четырехпроводная трехфазная система. Напряжение смещения нейтрали и при соединении звездой. Роль нулевого провода. Топографическая диаграмма. 16. Измерение тока и напряжения. Расширение пределов измерения амперметров и вольтметров. Измерение мощности. 17. Назначение и классификация трансформаторов. Устройство, принцип действия однофазного трансформатора. Режимы работы трансформаторов. Номинальные параметры трансформаторов. Трехфазные трансформаторы 18. Устройство машин постоянного тока. Принцип действия машин постоянного тока. Пуск, регулирование скорости двигателей постоянного тока. Потери энергии, КПД двигателей постоянного тока 19. Устройство и принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Пуск и регулирование частоты вращения асинхронного двигателя с фазным и с короткозамкнутым ротором. Устройство синхронной машины. Принцип действия синхронных машин. Пуск синхронных двигателей. 20. Понятие об электроприводе. Уравнение движения электропривода. Режимы работы. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, повторно-кратковременном и кратковременном режимах работы. 21. Передача и распределение электрической энергии. Назначение и устройство трансформаторных подстанций и распределительных устройств. Категории надежности. 23. Физические основы электронной техники. Отличие полупроводниковых материалов от металлов и диэлектриков. Собственная проводимость и способы образования примесных (электронной и дырочной) проводимостей полупроводников. Физические основы образования и свойства электронно-дырочного перехода. Контактные явления. Способы включения 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 напряжении, упрощенные расчеты выпрямителей с активным сопротивлением нагрузки, собранных по схемам: однофазной однополупериодной, однофазной двухполупериодной с нулевой точкой, однофазной мостовой, трехфазной с нейтральным выводом и мостовая схема
У 1.1.07 У 2.1.09 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	Типовое практическое задание: 1.Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра $R_v = 10\,000\text{ Ом}$, число делений шкалы $N=100$ (рис. 10). Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением $R_A = 30\,000\text{ Ом}$.  2.Используя данные для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения определить номинальный ток и токи, протекающие в обмотках, если $R_{ном} = 4,5\text{ кВт}$, $U_{ном} = 440\text{ В}$, $R_v = 11\text{ Ом}$, $\eta = 80\%$ Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: $R_{ном} = 6,0\text{ кВт}$, $\eta = 86\%$, $U_{ном} = 440\text{ В}$ мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток 3.Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.  2.Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи  4.Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В 5.Однофазный понижающий трансформатор номинальной мощностью $S_{ном} = 500\text{ В}\cdot\text{А}$ служит для питания ламп местного освещения металлорежущих

	станков. Номинальное напряжение обмоток $U_{ном1} = 380$ В; $U_{ном2} = 24$ В. К трансформатору присоединены десять ламп накаливания мощностью 40 Вт каждая, их коэффициент мощности $\cos \phi_2 = 1,0$. Магнитный поток в магнитопроводе $\Phi_m = 0,005$ Вб. Частота тока в сети $f = 50$ Гц. Потерями в трансформаторе пренебречь. Определить: 1) номинальные токи в обмотках; 2) коэффициент нагрузки трансформатора; 3) токи в обмотках при действительной нагрузке; 4) числа витков обмотки; 5) коэффициент трансформации.
--	---

Критерии оценки экзамена

- «Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.
- «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
- «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
- «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.

АКТИВНЫЕ И ИНТЕРАКТИВНЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ

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

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

Электроника	Анализ конкретной ситуации-ситуация упражнение. Выполнение расчётно-графических задач . Информационно-коммуникационные технологии-электронное обучение	заданий в соответствии с ГОСТ ЕСКД. 2.Работа с техническими таблицами. 3.Выполнение индивидуальных расчётно-графических заданий: 3.1.Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей 3.2. Выбор транзисторов для многокаскадных схем усиления. Расчет параметров и составление схем усилителей. 4.Использование мультимедиа оборудования (презентация) При использовании образовательного портала студенты получают: 1. Задания для самостоятельного выполнения расчётно-графических работ; 2. Возможность работы с материалами преподавателя на разработанном курсе Образовательного портала; 3. Связь с преподавателем во внеучебное время – дистанционно.
-------------	---	--

Приложение 2

ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Разделы/темы	Темы практических/лабораторных занятий	Колич ество часов	Требования ФГОС СПО (уметь)
Раздел 1. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ		12	
1.2 Электрические цепи постоянного тока	Практическая работа №1. Расчет цепей постоянного тока	2	У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07
	Лабораторная работа №1 . Изучение соединений резисторов и проверка законов Ома и Кирхгофа	2	У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07
1.4 Электрические цепи однофазного переменного тока	Практическая работа №2. Расчет неразветвленной цепи переменного тока	2	У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07
1.5 Электрические цепи трёхфазного переменного тока	Практическая работа №3. Расчёт электрических цепей при соединении обмоток «звездой»	2	У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07

1.6 Электрические измерения и электроизмерительные приборы	Лабораторная работа №2. Поверка измерительного прибора	2	У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Лабораторная работа №3. Измерение электрической энергии	2	У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Лабораторная работа №4. Измерение электрического сопротивления	2	У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
1.7. Трансформаторы	Практическая работа №4. «Расчёт параметров однофазного трансформатора	2	У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
1.8.Электрические машины переменного тока	Практическая работа № 5 . «Расчет параметров двигателей постоянного тока с параллельной обмоткой возбуждения».	2	У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03

			Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
1.9. Электрические машины постоянного тока	Практическое занятие №6. «Расчет параметров двигателей постоянного тока».	2	У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа № 7. Расчёт параметров генератора постоянного тока параллельного возбуждения	2	У 1.3.02 ,У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
1.10. Основы электропривода	Практическая работа №8. Выбор мощности двигателя по режиму работы	2	У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа №9. Выбор мощности двигателя для ПТМ	4	У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа №10. Выбор аппаратуры управления и защиты	2	У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01

			Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Практическая работа №11. Изучение работы принципиальных схем управления электродвигателями	2	У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
	Лабораторная работа №5. Сборка схемы релейно-контакторного управления асинхронным двигателем	4	У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
1.11. Передача и распределение электрической энергии	Практическая работа №12. Расчет сечений проводов и кабелей по допустимому нагреву и потере напряжения	2	У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
Раздел 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ		2	
2.2 Основы электроники	Практическая работа №13. Выбор диодов для выпрямительных схем. Расчет параметров и составление схем выпрямителей	2	У 1.3.03; Уо 01.04;Уо 01.05;Уо 01.06 Уо 01.08;Уо 01.09;Уо 02.01 Уо 02.02;Уо 02.03;Уо 02.04 Уо 02.06;Уо 02.07;Уо 03.03 Уо 03.07;Уо 03.08;Уо 07.03 Уо 02.09;Уо 09.07
ИТОГО		40	

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ МАРШРУТ

Контроль- ная точка	Раздел/тема	Формируемые компетенции (ОК, ПК, У, З)	Оценочные средства	
№1	Раздел I. ЭЛЕКТРОТЕ ХНИКа	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, <i>ПК 1.3.</i> <i>ПК 2.1-2.4..</i> З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06 У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	Контрольна я работа №1	Ответить на вопросы: 1 Укажите формулу, по которой определяется ток в неразветвленной части электрической цепи: а) $I = I_1 + I_2$ б) $I = I_1 - I_2$ в) $I = I_1 = I_2$ 2. Определите ток на первом резисторе электрической цепи п.1, если общий ток 10,5 А, а ток на втором резисторе равен 2,5 А. а) 8 А; б) 13 А; в) 4 А. 3. Укажите формулу, по которой определяется напряжение на участке цепи: а) $U = IR$ б) $U = I / R$ в) $U = R / U$ 4. Укажите формулу, по которой определяется напряжение трёх последовательно соединенных резисторов: а) $U = U_1 = U_2 = U_3$ б) $U = U_1 - U_2 - U_3$ в) $U = U_1 + U_2 + U_3$ 5. Закончите предложение: узлом называется ... а) участок электрической цепи, по которой протекает

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

				а) Почему двигатель называют асинхронным? б) Где расположена обмотка возбуждения в асинхронных двигателях? в) Как изменить направление вращения ротора асинхронного двигателя? г) Как можно регулировать частоту вращения двигателя? д) При каком значении скольжения ротор неподвижен?
№2	Раздел 2. ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОН ИКИ	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, <i>ПК 1.3.</i> <i>ПК 2.1-2.4.</i> З 2.1.10; З 1.3.04; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02 Зо 07.02, Зо 07.04 Зо 02.05, Зо 09.06 У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	Контрольная работа №2	Ответьте на вопросы: а) чем отличается полупроводник от металла и диэлектрика? б) что такое р-п переход и каково его свойство? в) как называются электроды биполярного транзистора? г) для чего используются транзисторы? д) как устроен и работает солнечный элемент
№3	Допуск к экзамену	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, <i>ПК 1.3.</i> <i>ПК 2.1-2.4.</i> З 1.3.03; З 1.3.05; Зо 01.04, Зо 01.06; Зо 01.07; Зо 01.08 Зо 02.03, Зо 03.02	Отчеты	1. Практические работы 2. Лабораторные работы 3. Выполнение практических заданий на Общеобразовательном Портале. МГТУ

		3o 07.02, 3o 07.04 3o 02.05, 3o 09.06 У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07		
Промежуто чная аттестация	Экзамен	ОК 01 ОК 02 ОК 03, ОК 07, ОК 09, <i>ПК 1.3.</i> <i>ПК 2.1-2.4.</i> • 3 1.3.03; 3 1.3.05; 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 У 1.3.02; У 1.3.03; Уо 01.04; Уо 01.05; Уо 01.06 Уо 01.08; Уо 01.09; Уо 02.01 Уо 02.02; Уо 02.03; Уо 02.04 Уо 02.06; Уо 02.07; Уо 03.03 Уо 03.07; Уо 03.08; Уо 07.03 Уо 02.09; Уо 09.07	Экзаменац ионные билеты	1 Теоретические вопросы по содержанию курса 2. Типовые практико- ориентированные задания

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ

[illegible]