Приложение 2.25 к ОПОП по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.03 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

программы подготовки специалистов среднего звена
специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям)

Квалификация: техник

Форма обучения:
очная, на базе основного общего образования

Магнитогорск, 2025

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 « Электротехника и электроника» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 23.02.04 Техническая эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Министерства просвещения Российской Федерации от «08» февраля 2024 г. №81.

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

Разработчик :
Преподаватель отделения №3 « Строительства, экономики и сферы обслуживания
Многопрофильного колледжа ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»

Бахтова Наталья Степановна

ОДОБРЕНО

Предметной/предметно-цикловой комиссией «Строительных и транспортных машин»
Председатель Жарова К.Е.
Протокол № 5 от «22» января 2025г.

Методической комиссией МпК
Протокол № 3 от «19» февраля 2025г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**Ошибка! Закладка не определена.**4

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы 4

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины 4

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части 6

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....**Ошибка! Закладка не определена.**10

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины 10

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины .....**Ошибка! Закладка не определена.**11

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий 20

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ 28

3.1 Материально-техническое обеспечение 28

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы...**Ошибка! Закладка не определена.**15

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся .....**Ошибка! Закладка не определена.**15

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**Ошибка! Закладка не определена.**17

4.1 Текущий контроль .....**Ошибка! Закладка не определена.**17

4.2 Промежуточная аттестация .....**Ошибка! Закладка не определена.**18

Приложение 1 Образовательные технологии.....**Ошибка! Закладка не определена.**22

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕКТРОТЕХНИКА И ЭЛЕКТРОНИКА»

1.1 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.03 «Электротехника и электроника» является частью программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 23.02.04 Техническая эксплуатация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования (по отраслям). Рабочая программа составлена для очной формы обучения.

Цель дисциплины: формирование знаний, умений и навыков по работе с электротехническим, электронным оборудованием, построение системных представлений о единой электротехнической природе процессов в промышленном оборудовании.

Дисциплина «Электротехника и электроника» включена в обязательную часть «общепрофессионального цикла» цикла образовательной программы.

1.2 Перечень планируемых результатов освоения дисциплины

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

ПК 1.1. Определять техническое состояние систем и механизмов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин с использованием средств диагностики;

ПК 1.2. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования

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

Результаты освоения дисциплины соотносятся с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представленной в разделе 4 ППССЗ.

Требования к результатам освоения дисциплины

Индекс ИДК	Результаты освоения	
	Умеет	Знает
ПК 1.1.1. Проводит диагностику технического состояния систем и механизмов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин	Уд1. пользоваться измерительными приборами; Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ; Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; Уд 8 производить расчеты простых электрических цепей;	Зд1. основы электротехники; Зд2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники; Зд3. конструкцию и технические характеристики электрических машин постоянного и переменного тока; Зд4. основы электроники Зд 5. основы радиотехники;
ПК 1.1.2. Применяет средства диагностики для определения технического состояния систем и механизмов подъемно-транспортных, дорожных, строительных машин	Уд1. пользоваться измерительными приборами; Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ;	Зд1. основы электротехники; Зд2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники;

	Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; Уд 8 производить расчеты простых электрических цепей;	Зд3. конструкцию и технические характеристики электрических машин постоянного и переменного тока; Зд4. основы электроники
ПК 1.2.1 Проводит регламентные работы по техническому обслуживанию подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ; Уд3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; Уд4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами; Уд 5 эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	Зд 2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники; Зд 3. конструкцию и технические характеристики электрических машин постоянного и переменного тока; Зд 4. основы электроники; Зд 5. основы радиотехники; Зд 6 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
ПК 1.2.2 Проводит регламентные работы по ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ; Уд3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; Уд4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами; Уд 5 эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Уд 6 собирать электрические схемы; Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;	Зд 2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники; Зд 3. конструкцию и технические характеристики электрических машин постоянного и переменного тока; Зд 4. основы электроники; Зд 5. основы радиотехники; Зд 6 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин;
ОК 01.1 Определяет	Уо 01.02 анализировать задачу	

профессиональную задачу с учетом профессионального и социального контекста, составляет план действий для её решения, реализует его, в том числе с учётом изменяющихся условий, и оценивает результаты решения профессиональной задачи	и/или проблему и выделять её составные части;	
	Уо 01.03 определять этапы решения задачи;	
	Уо 01.05 определять необходимые ресурсы;	
ОК 01.2 Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи и/или проблемы.	Уо 01.08 выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;	Зо 01.03 основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;

1.3 Обоснование часов учебной дисциплины в рамках вариативной части

Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения, навыки	Номер и наименование темы	Объем часов	Обоснование включения в рабочую программу
	Зд1. основы электротехники; Зд2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники; Зд3. конструкцию и технические характеристики электрических машин постоянного и переменного тока; Зд4. основы электроники Зд 5. основы радиотехники; Зд 6 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; Уд1. Пользоваться	Тема 3.3 Измерительные приборы	30	Под заказ работодателя Сервисный центр «Detroit Service» для умения правильно эксплуатировать электроизмерительные приборы для измерения электрических параметров в оборудовании и механизмах передачи движения технологических машин и аппаратов

	измерительными приборами Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ; Уд3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; Уд4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами; Уд 5 эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Уд 6 собирать электрические схемы; Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; Уд 8 производить расчеты простых электрических цепей;			
ПК 1.2. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортн	Зд1. основы электротехники; Зд2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники; Зд3. конструкцию и технические характеристики	Тема 4.1 Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока	40	Под заказ работодателя Сервисный центр «Detroit Service» для умения правильно эксплуатировать электроизмерительные приборы для измерения электрических параметров в

ых, строительных, дорожных машин и оборудования	электрических машин постоянного и переменного тока; Зд4. основы электроники Зд 5. основы радиотехники; Зд 6 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; Уд1. Пользоваться измерительными приборами Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ; Уд3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; Уд4. соблюдать меры безопасности при работе с электрооборудованием и электрическими инструментами; Уд 5 эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Уд 6 собирать электрические схемы; Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы;			оборудовании и механизмах передачи движения технологических машин и аппаратов

	Уд 8 производить расчеты простых электрических цепей;			
ПК 1.2. Выполнять регламентные работы по техническому обслуживанию и ремонту подъемно-транспортных, строительных, дорожных машин и оборудования	Зд1. основы электротехники; Зд2. принципы, лежащие в основе функционирования электрических машин и электронной техники; Зд3. конструкцию и технические характеристики электрических машин постоянного и переменного тока; Зд4. основы электроники Зд 5. основы радиотехники; Зд 6 основные правила эксплуатации электрооборудования и методы измерения электрических величин; Уд1. Пользоваться измерительными приборами Уд2. измерять параметры электрических цепей электрооборудования ДСМ; Уд3. производить подбор элементов электрических цепей и электронных схем; Уд4. соблюдать меры безопасности при работе с	Тема 4.2 Основы электропривода	40	Под заказ работодателя Сервисный центр «Detroit Service» для умения правильно эксплуатировать электроизмерительные приборы для измерения электрических параметров в оборудовании и механизмах передачи движения технологических машин и аппаратов

	электрооборудованием и электрическими инструментами; Уд 5 эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Уд 6 собирать электрические схемы; Уд 7 читать принципиальные, электрические и монтажные схемы; Уд 8 производить расчеты простых электрических цепей;			

Всего академических часов учебной дисциплины в рамках вариативной части-110 часов

.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Трудоемкость освоения дисциплины

Наименование составных частей дисциплины	**Объем в часах[1]**	**в т.ч. в форме практической подготовки**
теоретические занятия (лекции, уроки)	64	не предусмотрено
практические занятия	54	6
лабораторные занятия	42	42
курсовая работа (проект)	не предусмотрено	не предусмотрено
самостоятельная работа	10	не предусмотрено
промежуточная аттестация	12	не предусмотрено
Форма промежуточной аттестации – экзамен		

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Электротехники и электроника»

Наименование разделов и тем учебной дисциплины	**Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная учебная работа обучающихся, курсовая работа (проект)** (*если предусмотрены*)	**Объем, акад. ч / в том числе в форме практической подготовки, акад ч**	**Код ИДК ПК, ОК**	**Коды осваиваемых элементов компетенций**
1	***2***	***3***	***4***	***5***
Раздел 1 Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока		**30/8**		
Тема 1.1 Электрическое поле	Содержание учебного материала	12/2	ПК 1.1.1, ОК 01.2,	
	Основные свойства и характеристики электрического поля. Поле точечного заряда. Однородное электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Электрическое напряжение. Влияние электрического поля на проводники и диэлектрики Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора	4/0		Зд.1., Зо 01.03
	В том числе практических/лабораторных работ	4/2		
	Практическое занятие №1 Расчёт эквивалентной ёмкости батареи конденсаторов	2/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Лабораторное занятие №1 Устройство и виды исполнения конденсаторов, их характеристики	2/2	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 2, Уд 3, Уо 01.05, Уо 01.08
Тема 1.2 Электрические цепи постоянного тока	Содержание учебного материала	18/6		
	Параметры электрической цепи. Электрический ток. ЭДС и напряжение. Электрическое сопротивление и проводимость. Резистор. Основные проводниковые материалы и проводниковые изделия. Соединение резисторов. Закон Ома. Электрическая работа и мощность. Преобразование электрической энергии в тепловую. Законы Кирхгофа для узла и контура. Методы расчета цепей постоянного тока. Основы расчета электрической цепи постоянного тока. Расчет электрических цепей произвольной конфигурации методами: контурных токов, узловых потенциалов, двух узлов	4/0	ПК 1.1.1, ПК 1.1.2. ОК 01.2	Зд1., Зд 2, Зо 01.03

	(узлового напряжения)			
	В том числе практических/лабораторных работ	14/6		
	Лабораторное занятие №2 Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока	2/2	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд1., Уд 7., Уд3, Уд4, Уо 01.05
	Лабораторное занятие №3 Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока	4/4	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд1., Уд 7., Уд 3, Уд 4, Уо 01.05
	Практическое занятие №2 Расчёт цепей со смешанным соединением резисторов методом «свертывания»	4/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Практическое занятие №3 Расчёт цепи постоянного тока разными методами	4/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
Раздел 2 Электромагнетизм		**17/2**		
Тема 2.1 Магнитное поле, его характеристики	Содержание учебного материала	17/2		
	Основные свойства и характеристики магнитного поля. Закон Ампера. Индуктивность: собственная и взаимная. Магнитная проницаемость: абсолютная и относительная. Магнитные свойства вещества. Намагничивание ферромагнетика. Гистерезис. Электромагнитная индукция. ЭДС самоиндукции и взаимоиндукции. ЭДС в проводнике, движущемся в магнитном поле. Магнитные цепи: разветвленные и неразветвленные. Расчет неразветвленной магнитной цепи. Электромагнитные силы. Энергия магнитного поля.	4/0	ПК 1.1.1., ПК1.1.2. ОК 01.2	Зд1, Зд 2., Зо 01.03

	Электромагниты и их применение			
	В том числе практических/лабораторных работ	8/4		
	Практическое занятие №4 Расчёт магнитных цепей	4//0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Лабораторное занятие №4 Виды ферромагнитных материалов, исследование их характеристик	2/2	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд1., Уд 7., Уд 3, Уд 4, Уо 01.05
	Самостоятельная работа Расчётно-графическая работа «Расчёт характеристик магнитного поля»	5/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		**63/18**		
Тема 3.1 Электрические цепи переменного тока	Содержание учебного материала	32/12		
	Основные понятия переменного синусоидального тока. Понятие о генераторах переменного тока. Получение синусоидальной ЭДС. Общая характеристика цепей переменного тока. Амплитуда, период, частота, фаза, начальная фаза синусоидального тока. Мгновенное, амплитудное, действующее и среднее значения ЭДС, напряжения, тока. Изображение синусоидальных величин с помощью временных и векторных диаграмм. Параметры синусоидального тока. Фаза переменного тока. Сдвиг фаз. Изображение синусоидальных величин с помощью векторов. Сложение и вычитание синусоидальных величин. Поверхностный эффект. Активное сопротивление. Однофазные электрические цепи. Особенность электрических цепей переменного тока. Цепь с активным сопротивлением. Цепь с индуктивностью. Цепь с активным сопротивлением и индуктивностью. Цепь с емкостью. Цепь с активным сопротивлением и емкостью. Цепь с активным сопротивлением, индуктивностью и емкостью. Резонансный режим работы цепи	6/0	ПК 1.1.1., ПК1.1.2. ОК 01.2	Зд1, Зд 2., Зо 01.03
	В том числе практических/лабораторных работ	16/4		

	Практическое занятие №5 Расчёт параметров однофазной цепи переменного тока	4/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 7,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Практическое занятие №6 Расчёт цепи переменного тока со смешанным сопротивлением R, L и R, C	4/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 7,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Практическое занятие №7 Расчёт цепи переменного тока со смешанным сопротивлением R, L, C. Построение векторной диаграммы	4/0	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 7,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Лабораторное занятие № 5 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	2/2	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд1., Уд 7., Уд 3, Уд 4, Уо 01.05
	Лабораторное занятие №6 Электрические цепи переменного тока с последовательным соединением элементов	2/2	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд1., Уд 7., Уд 3, Уд 4, Уо 01.05
	Самостоятельная работа обучающихся: Расчётно-графическая работа «Расчет цепей переменного тока. Построение векторной диаграммы для данной цепи»	5/0	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд 7,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08

Тема 3.2 Трехфазные цепи	Содержание учебного материала	12/6	ПК 1.1.1., ПК1.1.2. ОК 01.2	
	Принцип получения трехфазной ЭДС. Устройство трехфазного генератора. Соединение обмоток генератора звездой и треугольником. Понятие линейных и фазных напряжений. Соотношение между ними. Аварийные ситуации: обрыв нуля, обрыв линейных проводов. Построение векторных диаграмм	4/0		Зд1, Зд 2., Зо 01.03
	В том числе практических/лабораторных работ	8/6		
	Практическое занятие №8 Расчёт трёхфазной цепи переменного тока	4/2	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Уд 7,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Лабораторное занятие №7 Соединение трёхфазной цепи переменного тока по схемам «звезда», «треугольник»	4/4	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Уд1., Уд 7., Уд 3, Уд 4, Уо 01.05
Тема 3.3 Измерительные приборы	Содержание учебного материала	14/8	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК 1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.2	
	Основные понятия электрические измерения. Способы и методы измерения электрических величин и параметров. Классификация электроизмерительных приборов. Электроизмерительные приборы различных систем. Измерения тока, измерения напряжения, измерение мощности, измерение сопротивления. Приборы, основанные на действии магнитной и электрической энергии для измерения различных величин. Принцип действия электромеханических, электротепловых, электрокинетических электрохимических приборов	6/0		Зд1, Зд 6, Зо 01.03
	В том числе практических/лабораторных работ	8/8		
	Лабораторное занятие №8 Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин	4/4	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК 1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.1	Уд1., Уд2., Уд3. Уд4., Уд 6,Уд 7 Уо 01.02

	Лабораторное занятие №9 Правила работы с мультиметром	4/4	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК 1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.1	Уд1., Уд2., Уд3. Уд4., Уд 6,Уд 7 Уо 01.02
Раздел 4 Использование электрической энергии		**38/12**		
Тема 4.1 Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока	Содержание учебного материала	10/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2 ПК 1.1.1, ПК 1.1.2 2.2, ОК 01.1 ОК 01.2,	
	Назначение, устройство и применение трансформаторов. Однофазные и трехфазные трансформаторы. Автотрансформаторы. Измерительные трансформаторы. Устройство и принцип действия асинхронного двигателя. Физические процессы, проходящие в асинхронном двигателе. Применение асинхронных двигателей. Устройство машин постоянного тока. Физические процессы, проходящие в синхронном двигателе. Обратимость машин. Синхронный генератор. Синхронный двигатель. Применение электрических машин постоянного тока	10/0		Зд 1, Зд2., Зд3. Зд 6, Уо 01.08
	В том числе практических/лабораторных работ	4/0		
	Практическое занятие №9 Расчёт параметров электрических машин	4/0		Уо 01.02, Уо 01.03 Уо 01.08, Уд 7, Уд 8
Тема 4.2 Основы электропривода	Содержание учебного материала	22/10	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2	
	Понятие об электроприводе. Классификация электродвигателей по способу сопряжения с рабочим механизмом. Режимы работы электродвигателей. Уравнение движения электропривода. Механические характеристики нагрузочных устройств. Расчет мощности и выбор двигателя при продолжительном, кратковременном и повторно-кратковременном режимах. Пускорегулирующая и защитная аппаратура. Релейно-контактные системы управления электродвигателей. Применение релейно-контактных систем управления электродвигателей для управления машинами и механизмами Правила безопасной эксплуатации	8/0		Зд 1, Зд2., Зд3., Зд 4, Зд 5. Зд 6, Зо 01.03

	электропривода		ПК 1.1.1, ПК 1.1.2 2.2, ОК 01.1 ОК 01.2,	
	В том числе практических/лабораторных работ	14/10		
	Практическое занятие №10 Расчет мощности и выбор двигателя	4/4	ПК 1.1.1, ПК 1.1.2 2.2, ОК 01.1 ОК 01.2,	Уо 01.02, Уо 01.03 Уо 01.08, Уд 7, Уд 8
	Практическое занятие №11 Защитные и коммутационные аппараты двигателей переменного тока	4/0	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК 1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.1	Уо 01.02, Уо 01.03 Уо 01.08, Уд 7, Уд 8
	Лабораторное занятие №10 Исследование схемы пуска асинхронного двигателя	2/2	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК 1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.1	Уо 01.05, Уо 01.08, Уд2, Уд3., Уд4. Уд 5, Уд 6,Уд 7
	Лабораторное занятие №11 Сборка схемы пуска асинхронного двигателя	4/4		Уо 01.05, Уо 01.08, Уд2, Уд3., Уд4. Уд 5, Уд 6,Уд 7
Тема 4.3 Передача и распределение электрической энергии	Содержание учебного материала	6/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2	Зд 1, Зд2., Зд3., Зд 4, Зд 5. Зд 6, Зо 01.03
	Понятие об электрических системах. Источники электрической энергии. Характеристики источников электрической энергии. Организация передачи, распределения и потребления электрической энергии. Трансформаторные подстанции и распределительные устройства. Схемы электроснабжения и категории потребителей. Классификация линий электропередачи. Электроснабжение промышленных предприятий от электрической системы. Электроснабжение цехов и осветительных электросетей. Графики электрических нагрузок. Компенсация реактивной мощности. Контроль электроизоляции. Эксплуатация электрических установок.	6/0		

	Защитное заземление, зануление			
Раздел 5 Электроника		**34/10**		
Тема 5.1 Физические основы электроники; электронные приборы	Содержание учебного материала	16/4	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2	
	Электропроводимость полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Электронно-дырочный переход и его свойства. Прямое и обратное включение "p-n" перехода. Полупроводниковые диоды: классификация, свойства, маркировка, область применения. Полупроводниковые транзисторы: классификация, принцип действия, назначение, область применения, маркировка. Биполярные транзисторы. Физические процессы в биполярном транзисторе. Схемы включения биполярных транзисторов: общая база, общий эмиттер, общий коллектор. Вольтамперные характеристики, параметры схем. Статические параметры, динамический режим работы, температурные и частотные свойства биполярных транзисторов. Полевые транзисторы: принцип работы, характеристики, схемы включения. Тиристоры: классификация, характеристики, область применения, маркировка	4/0		Зд2.,Зд4., Зо 01.03
	В том числе практических/лабораторных работ	12/4		
	Практическое занятие №12 Маркировка полупроводниковых элементов. Прозвонка	4/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1 ,ОК 01.2	УдЗ.,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Практическое занятие №13 Вольтамперные характеристики полупроводниковых элементов	4/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1 ,ОК 01.2	УдЗ.,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Лабораторное занятие № 12 Исследование диодов	2/2	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1 ,ОК 01.2	Уд1. Уд2, УдЗ. Уд4., Уд 6,Уд 7, Уо 01.05, Уо 01.08
	Лабораторное занятие №13 Исследование биполярного транзистора	2/2	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1 ,ОК 01.2	Уд1. Уд2, УдЗ. Уд4., Уд 6,Уд 7, Уо 01.05, Уо 01.08
Тема 5.2 Электронные выпрямители, стабилизаторы,	Содержание учебного материала	12/6		
	Основные сведения, структурная схема электронного выпрямителя. Однофазные и трехфазные выпрямители. Сглаживающие фильтры.	2/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2	Зд2.,Зд4., Зо 01.03

усилители	Основные сведения, структурная схема электронного стабилизатора. Стабилизаторы напряжения. Стабилизаторы тока. Схемы усилителей электрических сигналов. Основные технические характеристики электронных усилителей. Принцип работы усилителя низкой частоты на биполярном транзисторе. Обратная связь в усилителях. Многокаскадные усилители, температурная стабилизация режима работы. Импульсные и избирательные усилители. Операционные усилители		ОК 01.2	
	В том числе практических/лабораторных работ	10/6		
	Практическое занятие №14 Расчет выпрямителей и фильтров переменного тока	4/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1.,ОК 01.2	Уд3, Уд 7 ,Уд 8, Уо 01.02, Уо 01.03, Уо 01.08
	Лабораторное занятие №14 Исследование схем выпрямления однофазного, трехфазного переменного тока	2/2	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1,ОК 01.2	Уд1. Уд2, Уд3. Уд4., Уд 6,Уд 7, Уо 01.05, Уо 01.08
	Лабораторное занятие №15 Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	4/4	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.1,ОК 01.2	Уд1. Уд2, Уд3. Уд4., Уд 6,Уд 7, Уо 01.05, Уо 01.08
Тема 5.3 Электронные генераторы и измерительные приборы	Содержание учебного материала	2/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.2	Зд2.,Зд4., Зо 01.03
	Колебательный контур. Структурная схема электронного генератора. Генераторы синусоидальных колебаний: генераторы LC-типа, генераторы RC-типа. Переходные процессы в RC-цепях. Импульсные генераторы: мультивибратор, триггер. Генератор линейно изменяющегося напряжения (ГЛИН- генератор). Электронные стрелочные и цифровые вольтметры. Электронный осциллограф	2/0		
Тема 5.4 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	Содержание учебного материала	2/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.2	Зд2.,Зд4., Зо 01.03
	Структура системы автоматического контроля, управления и регулирования. Измерительные преобразователи. Измерение неэлектрических величин электрическими методами. Исполнительные элементы: электромагниты; электродвигатели постоянного и переменного токов, шаговые электродвигатели. Электромагнитное и ферромагнитное реле	2/0		
Тема 5.5	Содержание учебного материала	2/0		

Микропроцессоры и микро-ЭВМ	Понятие о микропроцессорах и микро-ЭВМ. Устройство и работа микро-ЭВМ. Структурная схема, взаимодействие блоков. Арифметическое и логическое обеспечение микропроцессоров и микро-ЭВМ. Микропроцессоры с жесткой и гибкой логикой. Интерфейс микропроцессоров и микро-ЭВМ. Интегральные схемы микроэлектроники. Основные параметры больших интегральных схем микропроцессорных комплектов. Периферийные устройства микро-ЭВМ	2/0	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2 ОК 01.2	Зд2.,Зд4., Зо 01.03
Промежуточная аттестация		**12**		
ИТОГО		**182/48**		

2.3 Перечень практических и лабораторных занятий

Номенклатура практических и лабораторных занятий должна обеспечивать освоение названных в разделе 1.2 рабочей программы умений.

Темы лабораторных и практических занятий	Содержание (краткое описание)	Специализированное оборудование, технические средства, программное обеспечение
Раздел 1 Основы теории и методы исследования электрических цепей постоянного тока		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №1 Устройство и виды исполнения конденсаторов, их характеристики .	Ознакомление с методами изучения основных параметров конденсаторов, их условные обозначения и цветовую маркировку	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №2 Простейшие линейные электрические цепи постоянного тока	Опытная проверка соотношений электрических величин при последовательном и параллельном соединении приемников электрической энергии. Исследовать особенности последовательного и параллельного соединения в электрических цепях	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования

	постоянного тока	«Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №3 Смешанное соединение элементов в электрической цепи постоянного тока	Опытная проверка соотношений электрических величин при смешанном соединении приемников электрической энергии Получение навыков сборки простых электрических цепей, включения в электрическую цепь измерительных приборов. Научиться измерять токи и напряжения, убедиться в соблюдении законов Ома и Кирхгофа в линейной электрической цепи постоянноготока.	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Практические занятия		
Практическое занятие №1 Расчёт эквивалентной ёмкости батареи конденсаторов	Формирование умений рассчитывать цепи с конденсаторами, использовать основные законы и принципы теоретической электротехники и электроники в профессиональной деятельности.	Не требуется
Практическое занятие №2 Расчёт цепей со смешанным соединением резисторов методом «свертывания»	Формирование умений производить расчеты простых электрических цепей; Формирование умений рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	Не требуется
Практическое занятие №3 Расчёт цепи постоянного тока разными методами	Формирование умений производить расчеты простых электрических цепей; Формирование умений рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	Не требуется
Раздел 2 Электромагнетизм		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №4 Виды ферромагнитных материалов, исследование их характеристик	Опытная проверка и исследование характеристик и видов ферромагнитных материалов; изучение петлигистерезиса.	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и

		электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Практические занятия		
Практическое занятие №4 Расчёт магнитных цепей	Формирование умений производить расчеты простых электрических цепей; Формирование умений рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	Не требуется
Раздел 3 Электрические цепи переменного тока		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие № 5 Экспериментальное определение параметров элементов цепей переменного тока	Опытная проверка и приобретение навыков определения параметров элементов в цепях переменного тока по результатам измерений, включения в цепь вольтметра и амперметра, измерения тока и напряжения, применения закона Ома в цепи переменного тока.	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №6 Электрические цепи переменного тока с последовательным соединением элементов	Опытная проверка и приобретение навыков сборки простых электрических цепей и измерения напряжений на отдельных участках цепи, изучение свойств цепей при последовательном соединении активных и реактивных элементов, знакомство с явлением резонанса напряжений, построение векторных диаграмм.	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №7 Соединение	Опытная проверка и ознакомление с	Комплект лабораторный

трёхфазной цепи переменного тока по схемам «звезда», «треугольник»	трехфазными системами, измерением фазных и линейных токов и напряжений. Проверка основных соотношений между токами и напряжениями симметричногои несимметричного трехфазного потребителя. Ознакомление с ролью нейтрального провода в четырехпроводной трехфазной системе.	электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №8 Электроизмерительные приборы и измерения электрических величин	Ознакомление с методами измерения электрических параметров: тока, напряжения, мощности, научиться снимать показания и пользоваться электроизмерительными приборами и приспособлениями	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №9 Правила работы с мультиметром	Ознакомление с методами измерения электрических параметров: тока, напряжения, сопротивления научиться снимать показания и пользоваться мультиметром	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Практические занятия		
Практическое занятие №5 Расчёт параметров однофазной цепи переменного тока	Формирование умений производить расчеты простых электрических цепей; Формирование умений рассчитывать параметры различных электрических цепей и	Не требуется

	схем;	
Практическое занятие №6 Расчёт цепи переменного тока со смешанным сопротивлением R, L и R, C	Формирование умений производить расчеты электрических цепей со смешанными сопротивлениями однофазного переменного тока; Формирование умений рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	Не требуется
Практическое занятие №7 Расчёт цепи переменного тока со смешанным сопротивлением R, L, C. Построение векторной диаграммы	Формирование умений производить расчеты электрических цепей со смешанными сопротивлениями однофазного переменного тока; Формирование умений в построении векторной диаграммы.	Не требуется
Практическое занятие №8 Расчёт трёхфазной цепи переменного тока	Формирование умений производить расчеты трёхфазных электрических цепей переменного тока; Формирование умений рассчитывать параметры различных электрических цепей и схем;	Не требуется
Раздел 4 Использование электрической энергии		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие №10 Исследование схемы пуска асинхронного двигателя	Изучение схемы нереверсивного управления асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором, научиться выбирать электродвигатель для привода промышленного оборудования	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №11 Сборка схемы пуска асинхронного двигателя	Сборка схемы нереверсивного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором и пуск двигателя,	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи;

		Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Практические занятия		
Практическое занятие №9 Расчёт параметров электрических машин	Формирование умений правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Формирование умений в методах расчета параметров асинхронных двигателей и двигателей постоянного тока.	Не требуется
Практическое занятие №10 Расчет мощности и выбор двигателя	Формирование умений выбирать электродвигатель для привода промышленного оборудования	Не требуется
Практическое занятие №11 Защитные и коммутационные аппараты двигателей переменного тока	Формирование умений правильно эксплуатировать электрооборудование и механизмы передачи движения технологических машин и аппаратов; Формирование умений в методах расчета параметров пускорегулирующей аппаратуры для асинхронных двигателей	Не требуется
Раздел 5 Электроника		
Лабораторные занятия		
Лабораторное занятие № 12 Исследование диодов	Изучение и сборка схемы электронных приборов (диодов), изучение использования электронных приборов в устройствах.	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования

		«Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №13 Исследование биполярного транзистора	Изучение характеристик и параметров биполярного транзистора. Сборка схемы, включѐнного по схеме с общим эмиттером	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №14 Исследование схем выпрямления однофазного, трехфазного переменного тока	Формирование умений подбирать диоды для различных выпрямительных схем и работать со справочными таблицами	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Лабораторное занятие №15 Исследование усилительного каскада на биполярном транзисторе	Формирование умений подбирать усилительные каскады на основе изучения характеристик, параметров и режимов работы усилительного каскада на биполярном транзисторе, включенном по схеме с общим эмиттером. Сборка схемы.	Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи; Рабочее место ученика – лабораторные модули «Основы электротехники и электрические цепи»; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР; Стенд лабораторный «Электрические цепи»;
Практические занятия		
Практическое занятие №12 Маркировка полупроводниковых элементов. Прозвонка	Формирование умений определять тип полупроводникового элемента по внешним данным,понимать назначение и способы прозвонки полупроводниковых	Не требуется

	элементов.	
Практическое занятие №13 Вольтамперные характеристики полупроводниковых элементов	Формирование умений определять параметры диодов и транзисторов по вольтамперным характеристикам; научиться, читать вольтамперные характеристики, анализировать электронные схемы	Не требуется
Практическое занятие №14 Расчет выпрямителей и фильтров переменного тока	Формирование умений подбирать диоды для различных выпрямительных схем и работать со справочными таблицами	Не требуется

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Тип и наименование специального помещения	Оснащение специального помещения
Кабинет общепрофессиональных дисциплин	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 8,0 Gb / HDD 500 Gb; панель телевизионная Hyundai 65"; Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО
Лаборатория электротехники и электроники	Помещение для проведения лабораторных работ; для групповых и индивидуальных консультаций; для текущего контроля и промежуточной аттестации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: Intel (R) CPUG3420, 2GHz/RAM/4, 00 Gb/HDD/465 Gb keyb/ монитор19"; Комплект лабораторный электротехнический: рабочее место мастера – электротехника и электрические цепи, – 1 шт.; Рабочее место ученика – лабораторные модули "Основы электротехники и электрические цепи, – 8 шт; Комплект учебного оборудования "Основы электроники" – 2 шт.; Лабораторный стенд "Основы электроники" – 1 шт.; Типовой комплект учебного оборудования «Электрические цепи» ЭЦ-МР – 2 шт.; Стенд учебный «Электроника» – 1 шт.; Стенд лабораторный "Электрические цепи"; Комплект демонстрационный "Составные части машин переменного и постоянного тока" – 1 шт.; Индикаторы напряжения DuspolMaster – 2 шт.; Мультиметр MY-68 – 1 шт.; Набор инструментов – 1 шт.; Трансформатор ЯТП 0.25 220/12В ИЭК – 1 шт.; Экитест-24/380-4к-102 – 1 шт.; Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.
Помещение для воспитательной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска. Компьютер: процессор Intel (R) Core (TM)2 DUO CPU E 4600 2, 4 GHz /4, 00 Gb/500 Gb / keyb/ монитор19", проектор EPSON EH-TW650, экран настенный Lumien Eco Picture - 1 шт.;

	Программное обеспечение: MS Windows 7, лицензия №47818300, бессрочно; MS Office 2007, лицензия 42373644, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО бессрочно.
Компьютерный класс	Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся, доска, Компьютеры- 11 шт: Intel (R) Core (TM) i5-10400 CPU 2.90 GHz /RAM 16, 0 Gb / HDD 931 Gb; Экран светодиодный, 1650 ммх1010 мм. Программное обеспечение: MS Windows 10 Prof лицензия № V1914593, бессрочно; MS Office 2010, лицензия № 47881542, бессрочно; Adobe Reader 9 свободно распространяемое ПО бессрочно; 7 Zip свободно распространяемое ПО

3.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации программы

Основные источники:

1. Гальперин, М. В. Электротехника и электроника : учебник / М.В. Гальперин. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2022. — 480 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-450-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1819500. – Режим доступа: по подписке.

2. Славинский, А. К. Электротехника с основами электроники : учебное пособие / А.К. Славинский, И.С. Туревский. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 448 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0747-4. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2119559. – Режим доступа: по подписке.

3. Данилов, И. А. Общая электротехника в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / И. А. Данилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 426 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01639-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/538745.

Дополнительные источники:

1. Лоторейчук, Е. А. Расчет электрических и магнитных цепей и полей. Решение задач : учебное пособие / Е.А. Лоторейчук. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 272 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0821-1. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/1447410. – Режим доступа: по подписке.

2. Рыбков, И. С. Электротехника : учебное пособие / И.С. Рыбков. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 160 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-00144-8. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1864188 – Режим доступа: по подписке.

Интернет-ресурсы

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

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

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

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

3.3 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

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

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

№	Наименование раздела/темы	Оценочные средства (задания) для самостоятельной внеаудиторной работы
1	Раздел 2. Электромагнетизм Тема 2.1. Магнитное поле, его характеристики	Вид задания: расчётно-графическая работа «Расчёт характеристик магнитного поля» Текст задания: «Расчёт характеристик магнитного поля» по индивидуальному заданию (варианту). Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, составлению алгоритма типовых заданий, применение полученных знаний на практике. Рекомендации по выполнению задания: – выполните расчёт характеристик магнитного поля: магнитная индукция, магнитный поток, потокосцепление, энергия магнитного поля, напряжённость магнитного поля, магнитная проницаемость среды. – зарисуйте схемы к задаче; – укажите расчётные соотношения; – оформите результаты расчетов Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.
2	**Раздел 3 Электрические цепи переменного тока** Тема 3.1. Электрические цепи переменного тока	Вид задания: расчётно-графическая работа «Расчет цепей переменного тока. Построение векторной диаграммы для данной цепи» Текст задания: расчётно-графическая работа «Расчет цепей переменного тока. Построение векторной диаграммы для данной цепи» Цель: углубление ранее изученного материала, выработка умений и навыков по применению формул, осмысление реальной профессионально-ориентированной ситуации Рекомендации по выполнению задания: – выполните расчёт однофазной цепи переменного тока – зарисуйте схемы к задаче; – укажите расчётные соотношения; – оформите результаты расчетов

		Критерии оценки: Оценка «отлично» ставится, если задание выполнено верно. Оценка «хорошо» ставится, если ход выполнения задания верный, но была допущена одна или две ошибки, приведшие к неправильному результату. Оценка «удовлетворительно» ставится, если приведено неполное выполнение задания.

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 (индикаторы достижения компетенции)	Наименование оценочного средства	Критерии оценки
1	Тема 1.1. Электрическое поле	ПК 1.1.1, ОК 01.1, ОК 01.2,	Тест Практическая задание Лабораторное занятие	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
2	Тема 1.2. Электрические цепи постоянного тока	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Лабораторная работа Практическое задание Тест Контрольная работа №1	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
3	Тема 2.1. Магнитное поле, его характеристики	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Практическое задание Контрольная работа №2 Тест Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
4	Тема 3.1. Электрические цепи переменного тока	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Практическое задание Контрольная	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично

			работа №2 Тест Лабораторная работа	80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
5	Тема 3.2. Трехфазные цепи	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2. ПК 1.2.1, ОК 01.1	Практическое задание Контрольная работа №2 Тест Лабораторная работа	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
6	Тема 3.3. Измерительные приборы	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК 1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.1	Лабораторная работа Тест Контрольная работа №3	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
7	Тема 4.1. Трансформаторы. Электрические машины постоянного и переменного тока	ПК 1.1.1, ПК 1.1.2 2.2, ОК 01.1 ОК 01.2,	Практическое занятие Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
8	Тема 4.2 Основы электропривода	ПК 1.1.1., ПК 1.1.2., ПК	Практическое задание	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает

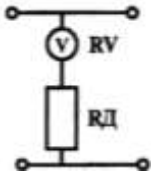
		1.2.1, ПК 1.2.2, ОК 01.1	Тест Лабораторная работа	оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
9	Тема 4.3 Передача и распределение электрической энергии	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2	Контрольная работа №4 Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
10	Тема 5.1 Физические основы электроники; электронные приборы	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.1, ОК 01.2	Лабораторная работа Практическое задание Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
11	Тема 5.2 Электронные выпрямители, стабилизаторы, усилители	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.1, ОК 01.2	Практическое задание, Лабораторная работа Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
12	Тема 5.3 Электронные генераторы и измерительные приборы	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2., ОК 01.2	Тест	

13	Тема 5.4 Электронные устройства автоматики и вычислительной техники	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно
14	Тема 5.5. Микропроцессоры и микро-ЭВМ слительной техники	ПК 1.1.1,ПК 1.1.2,ПК 1.2.1, ПК 1.2.2. , ОК 01.2	Тест	Правильность выполнения задания: 90-100% заслуживает оценки отлично 80-89% заслуживает оценки хорошо 70-79% заслуживает оценки удовлетворительно Менее 70% заслуживает оценки неудовлетворительно

4.2 Промежуточная аттестация

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

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

Результаты обучения	**Оценочные средства для промежуточной аттестации**
ПК 1.1.1 ПК 1.1.2 ПК 1.2.1 ПК 1.2.2 ОК 01.1 ОК 01.2	1. Верхний предел измерения вольтметра 100 В, внутреннее сопротивление вольтметра Rv = 10 000 Ом, число делений шкалы N=100 (рис. 10). Определить цену деления вольтметра, если он включен с добавочным сопротивлением Ra = 30 000 Ом.  2. Используя данные для двигателя постоянного тока параллельного возбуждения определить номинальный ток и токи, протекающие в обмотках, если Рном =4,5 кВт, Uном = 440 В, Rв = 11 Ом, КПД = 80% Определить для двигателя постоянного тока с параметрами: Рном = 6,0 кВт, КПД – 86%, Uном = 440 В мощность, потребляемую из сети, суммарные потери мощности и номинальный ток
	1. Первый закон Кирхгофа: формулировка, применение, схема 2. Соединение «Треугольник» трехфазной схемы: схема, электрические параметры, применение 3. Тест: Выберите правильный ответ.

Задание 1. Процесс сравнения измеряемой величины с величиной, принятой за эталон, называется…

1) измерительным прибором
2) погрешностью
3) измерением
4) метрологией

Задание 2. Точность прибора характеризует погрешность

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

Установите соответствие.

Задание 3.

Наименование прибора	Измеряемая 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.

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

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

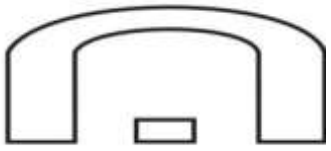


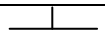
Рис. 8

Задание 8. Какое сопротивление должен иметь вольтметр?

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

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

1)
2)

3) 
4)

Задание 10. Какое сопротивление должен иметь амперметр?

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

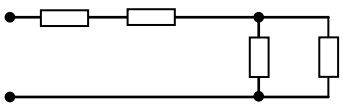
1) Магнитоэлектрической.
2) Электромагнитной.
3) Электродинамической.

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

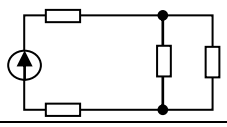
1) Электромагнитной.
2) Электродинамической.

Магнитоэлектрической.

1. Задача Дана схема смешанного соединения четырех резисторов по 10 Ом каждый. Найти общее (эквивалентное) сопротивление этого участка цепи.



2. Собрать электрическую схему и провести измерения напряжения на участках цепи



	3. Составить схему двухполупериодного выпрямителя, используя стандартный диод Д207, параметры которого взять из таблицы. Мощность потребителя 20 Вт, напряжение 60 В 4. Однофазный понижающий трансформатор номинальной мощностью Sном = 500 В·А служит для питания ламп местного освещения металлорежущих станков. Номинальное напряжение обмоток Uном1 = 380 В; Uном2 = 24 В. К трансформатору присоединены десять ламп накаливания мощностью 40 Вт каждая, их коэффициент мощности cos ϕ2 = 1,0. Магнитный поток в магнитопроводе Фm = 0, 005 Вб. Частота тока в сети f = 50 Гц. Потерями в трансформаторе пренебречь. Определить: 1) номинальные токи в обмотках; 2) коэффициент нагрузки трансформатора; 3) токи в обмотках при действительной нагрузке; 4) числа витков обмотки; 5) коэффициент трансформации.

Критерии оценки экзамена

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

Приложение 1

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	- усвоение студентами теоретических знаний; - развитие теоретического мышления; - формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся.	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации, и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
2	Технология групповой деятельности (Г. К. Селевко, В.К.Дьяченко, И.Б.Первин)/ групповые дискуссии	— обучение коллективной мыслительной и практической работе, усиление мотивации к изучению дисциплины; -формирование коммуникативных навыков; - развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений; -развитие коммуникативных навыков (точно выражать свои мысли; уметь слушать других, аргументировано высказывать точку	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том, что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному.

		зрения, подбирать контраргументацию и т.д.);		
3	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся. — передача целостного представления о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Игровая форма занятий создается на уроках при помощи игровых приемов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования уча-щихся к учебной деятельности. Применение игровых технологий для контроля знаний позволяет повысить мотивацию к обучению. Контроль знаний осуществляется в форме квест-игры, игры «Своя игра» или викторины. Реализуется игровая технология с применением ИКТ.
4	Метод кейсов (Г.А. Брянский, Ю.Ю. Екатеринославский, О.В. Козлов, Ю.Д. Красовского, В.Я. Платов, Д.А. Поспелов, О.А. Овсянников, В.С. Рапоппорт)/ Решение кейс-задач	-развитие навыков анализа и критического мышления; -формирование навыков оценки альтернативных вариантов решения профессиональных задач; - развиваются презентационные умения и навыки по представлению информации;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, решение задач с точки зрения критического мышления	Кейс-метод (от английского case – случай, ситуация) – усовершенствованный метод анализа конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации (проблеме), которая возникла в результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при

				определенных обстоятельствах в тот или иной момент времени. Решение задач и обсуждение последствий различных аварийных режимов в трехфазных цепях при соединении фаз потребителей «звездой и треугольником». Анализ и обсуждение осциллограмм и векторных диаграмм при различных аварийных режимах с использованием программы EXCEL и ПО для просмотра осциллограмм реальных аварийных режимов. Выбор необходимого программного обеспечения.

Приложение 1

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	Проблемное обучение (Т. В. Кудрявцев, Кудрявцев В. Т., И. Я. Лернер, М. Н. Скаткин) /проблемная лекция, анализ конкретной ситуации, работы по сбору материала.	- усвоение студентами теоретических знаний; - развитие теоретического мышления; - формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся.	формирование общих и профессиональных компетенций, творческое овладение знаниями, умениями, развиваются мыслительные способности.	Проблемная лекция. Преподаватель в начале и по ходу изложения учебного материала создает проблемные ситуации, и вовлекает студентов в их анализ. Разрешая противоречия, заложенные в проблемных ситуациях, обучаемые самостоятельно могут прийти к тем выводам, которые преподаватель должен сообщить в качестве новых знаний.
2	Технология групповой деятельности (Г. К. Селевко, В.К.Дьяченко, И.Б.Первин)/ групповые дискуссии	— обучение коллективной мыслительной и практической работе, усиление мотивации к изучению дисциплины; -формирование коммуникативных навыков; - развитие навыков анализа и рефлексивных проявлений; -развитие коммуникативных навыков (точно	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Групповая дискуссия - коллективное обсуждение какой-либо проблемы (сопоставление мнений, оценок, информации по обсуждаемой проблеме), конечной целью которого является достижение определенного общего мнения по ней. Результатом групповой дискуссии также становится формирование представления о том,

		выражать свои мысли; уметь слушать других, аргументировано высказывать точку зрения, подбирать контраргументацию и т.д.);		что к решению одной и той же проблемы можно подойти по-разному.
3	Игровые технологии (авторы И.Е. Берлянд, Л.С. Выготский, Н.Я. Михайленко, А.Н. Леонтьев, Д.Б. Эльконин, И.Б. Первин, В.К. Дьяченко / деловая игра	- формирование познавательного интереса к содержанию учебного предмета и профессиональной мотивации обучающихся. — передача целостного представления о профессиональной деятельности с учётом эмоционально-личностного восприятия;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности	Игровая форма занятий создается на уроках при помощи игровых приемов и ситуаций, которые выступают как средство побуждения, стимулирования учащихся к учебной деятельности. Применение игровых технологий для контроля знаний позволяет повысить мотивацию к обучению. Контроль знаний осуществляется в форме квест-игры, игры «Своя игра» или викторины. Реализуется игровая технология с применением ИКТ.
4	Метод кейсов (Г.А. Брянский, Ю.Ю. Екатеринославский, О.В. Козлов, Ю.Д. Красовского, В.Я. Платов, Д.А. Поспелов, О.А. Овсянников, В.С. Рапоппорт)/ Решение кейс-задач	-развитие навыков анализа и критического мышления; -формирование навыков оценки альтернативных вариантов решения профессиональных задач; - развиваются презентационные умения и навыки по представлению информации;	формирование определенных умений и навыков, необходимых в практической деятельности, решение задач с точки зрения критического мышления	Кейс-метод (от английского case – случай, ситуация) – усовершенствованный метод анализа конкретных ситуаций, метод активного проблемно-ситуационного анализа, основанный на обучении путем решения конкретных задач – ситуаций (решение кейсов). Метод кейсов представляет собой изучение, анализ и принятие решений по ситуации (проблеме), которая возникла в

				результате происшедших событий, реальных ситуаций или может возникнуть при определенных обстоятельствах в тот или иной момент времени. Решение задач и обсуждение последствий различных аварийных режимов в трехфазных цепях при соединении фаз потребителей «звездой и треугольником». Анализ и обсуждение осциллограмм и векторных диаграмм при различных аварийных режимах с использованием программы EXCEL и ПО для просмотра осциллограмм реальных аварийных режимов. Выбор необходимого программного обеспечения.