

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И МОЛОДЕЖНОЙ ПОЛИТИКИ
СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
«АСБЕСТОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИКУМ»**

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГАПОУ СО
«Асбестовский политехникум»
В.А. Сулопаров
«25» 04 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП. 06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД**

для специальности
**13.02.13 Эксплуатация и
обслуживание электрического и
электромеханического
оборудования (по отраслям)**
Форма обучения – очная
Срок обучения 3 года 10 месяцев

Асбест
2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП. 06 Электрические машины и электропривод, разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)», утвержденного приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 № 797 зарегистрировано в Минюсте России 22.11.2023 N 76057 и примерной основной профессиональной образовательной программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденной протоколом Федерального учебно-методического объединения в системе среднего профессионального образования по УГПС 13.00.00, зарегистрированной в государственном реестре примерных основных образовательных программ №6 (Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО).

Организация-разработчик: ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум»

Разработчик:

Горбачев И.В., преподаватель первой квалификационной категории, ГАПОУ СО «Асбестовский политехникум»

Рассмотрено на заседании
цикловой комиссии технического профиля по подготовке специалистов
среднего звена

Протокол № 4 от «23» апреля 2024 г.

Председатель ПЦК  В.В. Петрова

Согласовано
Педагогический совет

Протокол № 3 от «24» апреля 2024 г.

Председатель  В.А. Суслопаров

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	16

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД

1.1.Область применения программы

Программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 13.02.13 «Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)»

Программа учебной дисциплины может быть использована в дополнительном профессиональном образовании и профессиональной подготовке работников в области электротехники и электроэнергетики при наличии среднего (полного) общего образования. Опыт работы не требуется.

Освоение данной дисциплины способствует формированию и развитию следующих компетенций:

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

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

ПК 1.1. Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

ПК 3.2. Осуществлять проведение работ по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования энергоустановок.

1.2.Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цели дисциплины «ОП.06 Электрические машины и электропривод»: освоение теоретических знаний об электрических машинах и электроприводах, приобретение умений применять эти знания в профессиональной деятельности.

Дисциплина «ОП.06 Электрические машины и электропривод» включена в профессиональный цикл программы.

1.3.Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин;
- определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока;
- читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами;
- подбирать технологическое оборудование для ремонта и эксплуатации машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем, определять оптимальные варианты его использования;
- проводить анализ неисправностей электрооборудования.

В результате освоения дисциплины студент должен **знать:**

- физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов;
- виды электрических машин и их основные характеристики;
- устройство и принцип действия электрических машин;
- классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах.

Количество часов на освоение программы дисциплины:

максимальной учебной нагрузки обучающегося 144 часов,

в том числе:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 128 часов;

консультаций 2 часа;

экзамен 6 часов; самостоятельной работы обучающегося 8 часов.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	136
Теоретическое обучение	50
Лабораторных работ и практических	78
Консультаций	2
Самостоятельная работа обучающегося	8
Промежуточная аттестация в форме экзамена	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.06 «Электрические машины и электропривод»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объём часов	Осваиваемые элементы компетенций
1	2		3	4
Раздел 1. Общие вопросы теории электрических машин				
Тема 1.1. Введение. Преобразование видов энергии в электрических машинах	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	1.	Понятие и классификация электрических машин. Электрические и магнитные явления, лежащие в основе принципа действия электрических машин.	1	
	2.	Принцип действия электрической машины в режимах генератора и двигателя.	1	
	3.	Практическая работа № 1«Принцип преобразования механической энергии в электрическую и наоборот»	1	
	4.	Практическая работа № 2«Принцип обратимости электрических машин»	1	
	Самостоятельная работа №1 Современное состояние отечественного и зарубежного электромашиностроения и перспективы его развития.		2	
Тема 1.2. Магнитное поле и МДС и ЭДС многофазных обмоток	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	5.	Принцип образования вращающегося магнитного поля.	1	
	6.	Основные типы обмоток.	1	
	7.	Практическая работа № 3.1«Электродвижущая сила (ЭДС), индуцируемая в фазе обмотки, потокосцепление секции»	1	
	8.	Практическая работа № 3.2«Электродвижущая сила (ЭДС), индуцируемая в фазе обмотки, потокосцепление секции»	1	
	9.	Практическая работа № 4.1 «Способ подавления зубцовых гармоник»	1	
	10.	Практическая работа № 4.2 «Способ подавления зубцовых гармоник»	1	
	11.	Практическая работа № 5.1 «Определить ЭДС фазной обмотки статора первой (основной) гармоники при обмотке с укороченным шагом»	1	
	12.	Практическая работа № 5.2 «Определить ЭДС фазной обмотки статора первой (основной) гармоники при обмотке с укороченным шагом»	1	
	13.	Круговое, эллиптическое и пульсирующее магнитные поля.	1	
Раздел 2. Трансформаторы				
	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
Тема 2.1. Устройство и принцип работы трансформаторов и	14.	Однофазный и трехфазный трансформатор. Устройство, принцип действия и рабочий процесс трансформаторов.	1	
	Самостоятельная работа №2 Классификация трансформаторов.		2	
	15.	Режим холостого хода, режим короткого замыкания, режим нагрузки. Потери мощности, КПД	1	

автотрансформаторов		трансформатора.		
	16.	Схемы и условия включения трансформаторов на параллельную работу.	1	
	17.	Устройство, особенности рабочего процесса автотрансформаторов.	1	
	18.	Контрольная работа № 1.1 Тема «Общие вопросы теории электрических машин»	1	
	19.	Контрольная работа № 1.2 Тема «Трансформаторы»	1	
Раздел 3. Асинхронные машины				
Тема 3.1. Устройство и области применения асинхронных машин. Явления в асинхронной машине при неподвижном роторе	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	20.	Конструкция асинхронной машины.	1	
	21.	Двигательный, генераторный, трансформаторный режимы.	1	
	22.	Практическая работа № 6.1 «Определить фазные значения ЭДС в обмотке статора и в обмотке фазного ротора при неподвижном его состоянии и вращающемся со скольжением»	1	
	23.	Практическая работа № 6.2 «Определить фазные значения ЭДС в обмотке статора и в обмотке фазного ротора при неподвижном его состоянии и вращающемся со скольжением»	1	
	24.	Практическая работа № 7.1 «Определить частоту тока в неподвижном и вращающемся роторе»	1	
	25.	Практическая работа № 7.2 «Определить частоту тока в неподвижном и вращающемся роторе»	1	
	26.	Практическая работа № 8.1 «Определить значения недостающих параметров асинхронного двигателя по таблице по вариантам»	1	
	27.	Практическая работа № 8.2 «Определить значения недостающих параметров асинхронного двигателя по таблице по вариантам»	1	
Тема 3.2. Механическая характеристика и статическая устойчивость асинхронной машины	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	28.	Электромагнитный момент асинхронной машины.	1	
	29.	Максимальный и пусковой моменты асинхронных машин.	1	
Тема 3.3. Асинхронные короткозамкнутые двигатели с улучшенными пусковыми свойствами	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	30.	Асинхронные двигатели с глубокими пазами на роторе и с двойной беличьей клеткой.	1	
	31.	Практическая работа № 9.1 «Тормозные режимы АМ»	1	
	32.	Практическая работа № 9.2 «Тормозные режимы АМ»	1	
	33.	Практическая работа № 10.1 «Коэффициент мощности АД и его зависимость от нагрузки на валу»	1	
	34.	Практическая работа № 10.2 «Коэффициент мощности АД и его зависимость от нагрузки на валу»	1	
	35.	Практическая работа № 11.1 «Определить КПД, мощность, потери, моменты, номинальную частоту вращения»	1	

	36.	Практическая работа № 11.2 «Определить КПД, мощность, потери, моменты, номинальную частоту вращения»	1	
	37.	Практическая работа № 12 «Определить электромагнитную мощность трехфазного АД»		
Тема 3.4. Пуск и торможение асинхронных двигателей	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	38.	Пуск асинхронных двигателей с короткозамкнутым ротором.	1	
	39.	Реакторный пуск, автотрансформаторный пуск, пуск асинхронного двигателя с фазным ротором.	1	
	40.	Регулирование частоты вращения изменением частоты подводимого напряжения, изменением числа пар полюсов, изменением скольжения.	1	
	41.	Тормозные режимы асинхронных двигателей.	1	
	42.	Практическая работа № 13.1 «Определить вращающие моменты АД, номинальные мощность и ток статора»	1	
	43.	Практическая работа № 13.2 «Определить вращающие моменты АД, номинальные мощность и ток статора»	1	
	44.	Практическая работа № 14.1 «Определить пусковой ток и пусковой момент»	1	
	45.	Практическая работа № 14.2 «Определить пусковой ток и пусковой момент»	1	
Тема 3.5. Несимметричные режимы работы асинхронных двигателей	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	46.	Однофазные асинхронные двигатели. Асинхронные конденсаторные двигатели.	1	
	47.	Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети.	1	
Тема 3.6. Генераторный режим асинхронной машины	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	48.	Практическая работа № 15.1 «Определить параметры при номинальном режиме работы»	1	
	49.	Практическая работа № 15.2 «Определить параметры при номинальном режиме работы»	1	
Тема 3.7. Асинхронные машины специального назначения.	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	50.	Принципиальная схема сдвоенного индукционного регулятора.	1	
	51.	Фазорегулятор.	1	
	52.	Контрольная работа № 2 Тема «Асинхронные двигатели»	1	
Раздел 4. Электрические машины постоянного тока				
Тема 4.1. Принцип работы и устройство машины постоянного тока	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	53.	Классификация, устройство электрических машин постоянного тока и конструкция их основных узлов.	1	
	54.	Принцип действия машины постоянного тока, роль коллектора.	1	
	55.	Практическая работа №16.1 «Определить требуемые параметры двигателя постоянного тока параллельного возбуждения»	1	
	56.	Практическая работа №16.2 «Определить требуемые параметры двигателя постоянного тока	1	

		параллельного возбуждения»		
Тема 4.2. Обмотки якоря и магнитные цепи коллекторных машин постоянного тока	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	57.	Виды обмоток: простые петлевые и волновые, комбинированная обмотка. Уравнительные соединения.	1	
	58.	Электродвижущая сила и электромагнитный момент машины постоянного тока.	1	
	59.	Практическая работа № 17 «МДС обмотки возбуждения в режиме холостого хода»	1	
	60.	Практическая работа № 18 «Конструкция магнитопроводов машин постоянного тока»	1	
Тема 4.3. Реакция якоря машины постоянного тока	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	61.	Магнитное поле машины при нагрузке.	1	
	62.	Влияние реакции якоря машины постоянного тока, учет размагничивающего влияния реакции якоря.	1	
	63.	Практическая работа № 19.1 «Устранение вредного влияния реакции якоря»	1	
	64.	Практическая работа № 19.2 «Устранение вредного влияния реакции якоря»	1	
Тема 4.4. Коммутация в машинах постоянного тока	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	66.	Практическая работа № 21 «Влияние на коммутацию типа обмоток, щеток и материала коллектора»	1	
	67.	Практическая работа № 22 «Определение и сущность процесса коммутации, виды коммутации»	1	
	68.	Практическая работа № 23 «Причины, вызывающие искрение на коллекторе»	1	
	69.	Практическая работа № 24.1 «Способы улучшения коммутации»	1	
Тема 4.5. Генераторы постоянного тока	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	71.	Классификация генераторов и условия самовозбуждения.	1	
	72.	Характеристики генераторов с независимым и параллельным возбуждением.	1	
	73.	Практическая работа № 25.1 «Параллельная работа генераторов, уравнение ЭДС и моментов»	1	
	74.	Практическая работа № 25.2 «Параллельная работа генераторов, уравнение ЭДС и моментов»	1	
Тема 4.6. Двигатели постоянного тока	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	75.	Практическая работа № 26.1 «Рассчитать трехступенчатый пусковой реостат для ДПТ независимого возбуждения»	1	
	76.	Практическая работа № 26.2 «Рассчитать трехступенчатый пусковой реостат для ДПТ независимого возбуждения»	1	
	77.	Практическая работа № 27.1 «ЭДС обмотки якоря. Рабочие, механические, регулировочные характеристики»	1	
	78.	Практическая работа № 27.2 «ЭДС обмотки якоря. Рабочие, механические, регулировочные характеристики»	1	
	79.	Практическая работа № 28.1 «Пуск двигателя в ход»	1	

	80.	Практическая работа № 28.2 «Пуск двигателя в ход»	1	
	81.	Практическая работа № 29 «Регулирование частоты вращения двигателей независимого (параллельного) возбуждения»	1	
	82.	Практическая работа № 30 «Регулирование частоты вращения двигателей последовательного возбуждения (сериесные)»	1	
	Самостоятельная работа №3 Безопасные правила эксплуатации ДПТ.		2	
Тема 4.7. Машины постоянного тока специального назначения и исполнения	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	83.	Регулирование частоты вращения двигателей последовательного возбуждения (сериесные) и смешанного возбуждения.	1	
	84.	Практическая работа № 31.1 «Тормозные режимы двигателей постоянного тока»	1	
	85.	Практическая работа № 31.2 «Тормозные режимы двигателей постоянного тока»	1	
	86.	Практическая работа № 32.1 «Высокомоментные и вентильные двигатели постоянного тока. Малоинерционные двигатели, электромашинные усилители»	1	
	87.	Практическая работа № 32.2 «Высокомоментные и вентильные двигатели постоянного тока. Малоинерционные двигатели, электромашинные усилители»	1	
	88.	Контрольная работа № 4 Тема «Конструкция и применение ДПТ»	1	
Раздел 5. Синхронные машины				
Тема 5.1. Конструкция, назначение и области применения синхронных машин	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	89.	Типы синхронных машин: машины явнополюсные и неявнополюсные, их устройство и принцип действия.	1	
Тема 5.2. Магнитное поле синхронной машины при холостом ходе	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	90.	Картина магнитного поля в воздушном зазоре явнополюсной и неявнополюсной синхронной машины.	1	
Тема 5.3. Магнитное поле синхронной машины при нагрузке	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	91.	Поле реакции якоря при симметричной нагрузке синхронной машины.	1	
	92.	Практическая работа № 33.1 «Определить требуемые параметры генератора»	1	
	93.	Практическая работа № 33.2 «Определить требуемые параметры генератора»	1	
	Самостоятельная работа №4 Коэффициент полезного действия синхронного генератора.		2	
Тема 5.4. Неявнополюсный и явнополюсный генератор	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	94.	Уравнения напряжений и векторные диаграммы явнополюсного и неявнополюсного синхронного генератора.	1	
	95.	Практическая работа № 34.1 «Построить векторную диаграмму генератора при активно-индуктивной нагрузке»	1	

	96.	Практическая работа № 34.2 «Построить векторную диаграмму генератора при активно-индуктивной нагрузке»	1	
Тема 5.5. Характеристики синхронного генератора при работе на автономную нагрузку	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	97.	Практическая работа № 35.1 «Определить требуемые параметры генератора для случая активно-емкостной нагрузки»	1	
	98.	Практическая работа № 35.2 «Определить требуемые параметры генератора для случая активно-емкостной нагрузки»	1	
Тема 5.6. Статическая устойчивость синхронной машины	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	99.	Практическая работа № 36.1 «Генераторный режим синхронной машины»	1	
	100.	Практическая работа № 36.2 «Генераторный режим синхронной машины»	1	
	101.	Практическая работа № 37.1 «Удельная синхронизирующая мощность»	1	
	102.	Практическая работа № 37.2 «Удельная синхронизирующая мощность»	1	
Тема 5.7. Переходные процессы в синхронных генераторах	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	103.	Переходные процессы в цепи статора, в цепи ротора и при коротком замыкании.	1	
	104.	Практическая работа № 38.1 «Построить регулировочные характеристики генератора»	1	
	105.	Практическая работа № 38.2 «Построить регулировочные характеристики генератора»	1	
Тема 5.8 Синхронные двигатели	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	106.	Способы пуска синхронного двигателя.	1	
	107.	Рабочие характеристики, влияние изменения тока в обмотке возбуждения.	1	
Тема 5.9 Синхронные компенсаторы	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	108.	Конструкция, назначение, области применения синхронных компенсаторов.	1	
Тема 5.10 Несимметричные режимы и режим КЗ синхронных генераторов	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	109.	Качания и динамическая устойчивость синхронной машины. Реакция ротора при возникновении потока по поперечной оси.	1	
	110.	Практическая работа № 39.1 «Построить практическую диаграмму ЭДС генератора»	1	
	111.	Практическая работа № 39.2 «Построить практическую диаграмму ЭДС генератора»	1	
	112.	Практическая работа № 40.1 «Определить номинальное изменение напряжения генератора при сбросе нагрузки»	1	
Тема 5.11. Синхронные машины специального назначения и исполнения	Содержание учебного материала			ПК 1.1 – ПК 2.1 ОК 1 – ОК 9
	114.	Назначение и области применения синхронных машин специального назначения и исполнения. Реактивный и гистерезисный двигатели, шаговые двигатели.	1	
	115.	Контрольная работа № 6.1 Тема «Синхронные машины»	1	
	116.	Контрольная работа № 6.2 Тема «Синхронный электромеханический преобразователь»	1	

Раздел 6. Основы электропривода			
Тема 6.1 Общие сведения	Содержание учебного материала		
	117.	Основное назначение электропривода.	1
		Оценка энергетической эффективности при неонаправленных потоках энергии.	1
Тема 6.2 Системы электроприводов	Содержание учебного материала		
	118.	Потери в установившихся и переходных режимах.	1
	119.	Практическая работа № 41.1 «Электрические приводы по системе «генератор-двигатель» (Г-Д)»	1
	120.	Практическая работа № 41.2 «Электрические приводы по системе «генератор-двигатель» (Г-Д)»	1
	121.	Практическая работа № 42 «Нагрузочные диаграммы механизма и двигателя»	1
	122.	Практическая работа № 43 «Тепловая модель двигателя. Стандартные режимы»	1
	123.	Практическая работа № 44.1 «Тиристорный преобразователь частоты – асинхронный двигатель (ТПЧ-АД)»	1
	124.	Практическая работа № 44.2 «Тиристорный преобразователь частоты – асинхронный двигатель (ТПЧ-АД)»	1
	125.	Практическая работа № 45 «Энергосбережение средствами электропривода»	1
	126.	Практическая работа № 46 «Структурная схема электропривода с линейной механической характеристикой»	
	127.	Практическая работа № 47 «Структурная схема линеаризованного синхронного электропривода»	
	128.	Контрольная работа №7 Тема: «Проектирование электропривода»	
	Консультации		2
	Экзамен		6
	Обязательная аудиторная нагрузка (всего), в том числе:		136
	Теоретическое обучение		50
	Практические занятия		78
	Самостоятельная работа обучающихся		8
	Всего часов:		144

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия лаборатории Электрического и электромеханического оборудования и учебного кабинета.

Лаборатория Электрического и электромеханического оборудования:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- комплект учебно-наглядных пособий и плакатов;
- модели электрических машин и аппаратов, измерительных приборов;
- техническая документация и методическое обеспечение;
- стенды и оборудование для выполнения лабораторных работ.

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя.

Технические средства обучения: компьютер с лицензионным программным обеспечением и мультимедиапроектор

3.2. Информационное обеспечение обучения

Основные источники:

1. Аполлонский С.М. Электрические машины и аппараты: учебное пособие / Аполлонский С.М. — Москва: КноРус, 2021. — 387 с. — ISBN 978-5-406-08022-1. — URL: <https://book.ru/book/938668> — Текст: электронный.
2. Кацман М.М. Электрические машины. Справочник: учебное пособие / Кацман М.М. — Москва: КноРус, 2021. — 479 с. — ISBN 978-5-406-08315-4. — URL: <https://book.ru/book/939277> — Текст: электронный.
3. Киреева Э.А. Электроснабжение и электрооборудование цехов промышленных предприятий: учебное пособие / Киреева Э.А. — Москва: КноРус, 2020. — 368 с. — ISBN 978-5-406-07474-9. — URL: <https://book.ru/book/932744> — Текст: электронный.
4. Конюхова Е.А. Проектирование систем электроснабжения промышленных предприятий (теория и примеры): учебное пособие / Конюхова Е.А. — Москва: Русайнс, 2020. — 160 с. — ISBN 978-5-4365-1136-8. — URL: <https://book.ru/book/936991> — Текст: электронный.
5. Соколова Е.М. Электрическое и электромеханическое оборудование: общепромышленные механизмы и бытовая техника: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е.М. Соколова. — Москва: Издательский центр «Академия», 2020г.
6. Брославский Л.И. Техническое регулирование и стандартизация качества продукции и безопасности окружающей среды. Законы и реалии России, США и Евросоюза: монография / Брославский Л.И. — Москва: Проспект, 2017. — 192 с. — ISBN 978-5-392-25289-3. — URL: <https://book.ru/book/937147> — Текст: электронный.
7. Герасимов Б.И. Управление качеством: проектирование: учебник для студентов средних профессиональных учебных заведений. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015г.

8. Ефимов В.В. Улучшение качества продукции, процессов, ресурсов: учебное пособие / Ефимов В.В. — Москва: КноРус, 2021. — 240 с. — ISBN 978-5-406-08123-5. — URL: <https://book.ru/book/939171> — Текст: электронный.
9. Ефимов В.В. Средства и методы управления качеством: учебное пособие / Ефимов В.В. — Москва: КноРус, 2020. — 225 с. — ISBN 978-5-406-06165-7. — URL: <https://book.ru/book/926190> — Текст: электронный.
10. Контроль соответствия качества деталей требованиям технической документации: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / А.Н. Феофанов, Т.Г. Гришина, А.Г. Схиртладзе, С.А. Куликова; под ред. А.Н. Феофанова. — Москва: Издательский центр «Академия», 2019г
11. Леонов О.А. Статистические методы и инструменты контроля качества: учебное пособие для СПО / О.А. Леонов, Н.Ж. Шкаруба, Г.Н. Темасова. — Санкт-Петербург: Лань, 2021г.
12. Лифиц И.М. Управление качеством: учебное пособие / Лифиц И.М. — Москва: КноРус, 2022. — 319 с. — ISBN 978-5-406-08921-7. — URL: <https://book.ru/book/941774> (дата обращения: 23.08.2021). — Текст: электронный.
13. Управление качеством для технических направлений: учебник / Мельников В.П., под ред. и др. — Москва: КноРус, 2020. — 375 с. — ISBN 978-5-406-07465-7. — URL: <https://book.ru/book/932709> — Текст: электронный.
14. Федюкин В.К. Управление качеством производственных процессов: учебное пособие / Федюкин В.К. — Москва: КноРус, 2021. — 229 с. — ISBN 978-5-406-08826-5. — URL: <https://book.ru/book/941523> — Текст: электронный.

Дополнительные источники:

1. Лобзин С.А. Электрические машины: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / С.А. Лобзин. — Москва: Издательский центр «Академия», 2012г.
2. Среднего профессионального образования / О.В. Девочкин, В.В. Лохнин, Р.В. Меркулов, Е.Н. Смолин. — Москва: Издательский центр «Академия», 2015г.
3. Конюхова Е.А. Электроснабжение объектов: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / Е.А. Конюхова. — Москва: Издательский центр «Академия», 2014г.
4. Шеховцов В.П. Электрическое и электромеханическое оборудование: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В.П. Шеховцов. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2008г.

Интернет-источники:

1. Школа электрика [электронный ресурс]. — Режим доступа <http://electricalschool.info/main/elsnabg/>
2. Энергетика. Электротехника. Связь. Первое отраслевое электронное СМИ ЭЛ № ФС77-70160 [электронный ресурс]. — Режим доступа <https://www.ruscable.ru/info/pue/>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
Знать: – физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов; – виды электрических машин и их основные характеристики; – устройство и принцип действия электрических машин; – показатели работы электропривода.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объёма программного материала; полное понимание сущности рассматриваемых понятий, явлений и закономерностей, теорий, взаимосвязей; умеет составить полный и правильный ответ на основе изученного материала; выделять главные положения, самостоятельно подтверждать ответ конкретными примерами, фактами; самостоятельно и аргументировано делать анализ, обобщения, выводы. «хорошо»: обучающийся показывает знания всего изученного программного материала. Даёт полный и правильный ответ на основе изученных теорий; незначительные ошибки и недочёты при воспроизведении изученного материала, определения понятий дал неполные, небольшие неточности при использовании научных терминов или в выводах и обобщениях из наблюдений и опытов; материал излагает в определенной логической последовательности, при этом допускает одну негрубую ошибку или не более двух недочетов и может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; в основном усвоил учебный материал; подтверждает ответ конкретными примерами; правильно отвечает на дополнительные вопросы; умеет самостоятельно выделять главные положения в изученном материале; на основании фактов и примеров обобщать, делать выводы, устанавливать внутрипредметные связи. «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение	Устный опрос, тестирование, проверка самостоятельной работы Защита лабораторных и практических работ

	содержания учебного материала, но имеет пробелы в усвоении материала, материал излагает несистематизированно, фрагментарно, не всегда последовательно; показывает недостаточную сформированность отдельных знаний; выводы и обобщения аргументирует слабо, допускает в них ошибки, обучающийся допустил ошибки и неточности в использовании научной терминологии, определения понятий дал недостаточно четкие; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил и не раскрыл основное содержание материала; не делает выводов и обобщений, не знает и не понимает значительную или основную часть программного материала в пределах поставленных вопросов или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	
Уметь: – испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; – определять параметры электрических цепей постоянного и переменного тока; – различать и выбирать аппараты для электрических цепей; – читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами.	«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объёма программного материала для демонстрации конкретных умений; «хорошо»: обучающийся показывает понимание всего изученного программного материала, однако допускает незначительные ошибки и недочёты при демонстрации умений, но может их исправить самостоятельно при требовании или при небольшой помощи преподавателя; «удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при демонстрации умений, может исправить ошибки только при помощи преподавателя; «неудовлетворительно»: обучающийся не усвоил основное содержание материала, не может продемонстрировать конкретные умения или допускает более двух грубых ошибок, которые не может исправить.	Устный опрос, тестирование, проверка самостоятельной работы Защита лабораторных и практических работ