

**ЧАСТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ НЕФТЕГАЗОВЫЙ КОЛЛЕДЖ»**

РАССМОТРЕНО:

На заседании Педагогического совета
Протокол № 1 от « 29 » августа 2025 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ЧПОУ «Региональный
нефтегазовый колледж»

_____ А.К. Курбанмагомедов
Приказ № 56/2-д от « 01» 09 2025 г.

Рабочая программа

**ОП.06. Электрические машины и электропривод
по специальности**

**13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и
электромеханического оборудования (по отраслям)
по программе подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ)
на базе основного общего образования
форма обучения: очная**

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 026223850018B2678342E7AA423F4AD144
Владелец: КУРБАНМАГОМЕДОВ АЛИШЕР КУРБАНМАГОМЕДОВИЧ
Действителен: с 29.10.2024 до 29.01.2026

Программа **ОП.06. Электрические машины и электропривод** разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее - ФГОС) по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утвержденного приказом Минпросвещения России от 27.10.2023 N 797 (Зарегистрировано в Минюсте России 22.11.2023 N 76057)

Квалификация - техник

Организация-разработчик: ЧПОУ «Региональный нефтегазовый колледж»

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Учебная дисциплина «ОП.06 Электрические машины и электропривод» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2	<ul style="list-style-type: none">– 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.	<ul style="list-style-type: none">– 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.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
Объем образовательной программы	140
Всего учебных занятий во взаимодействии с преподавателем	118
в том числе	
теоретическое обучение	68
практические занятия	50
консультации	
Самостоятельная работа	16
Промежуточная аттестация: экзамен	6

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся			Объем, акад. ч	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы
	1	2	3		
Раздел 1. Электрические машины					
Тема 1.1. Основные понятия об электрических машинах	Содержание учебного материала				
	Общие сведения об электрических машинах и аппаратах. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов.				OK 1, OK 5, OK 9, ПК 3.2
	Принцип обратимости электрических машин. Устройство коллекторной машины постоянного тока и конструкция ее основных сборочных единиц. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока, роль коллектора и щеток. Участки магнитной цепи машины постоянного тока. Расчет магнитных напряжений, магнитная характеристика.				
	Назначение трансформаторов. Принцип действия и устройство трансформаторов. Конструкция основных сборочных единиц. Номинальные параметры трансформатора. Уравнения напряжений, МДС и токов трансформатора. Коэффициент трансформации. Приведенный трансформатор. Опытное определение параметров трансформатора.				
	Бесколлекторные машины. Устройство статора и принципы выполнения обмоток статора. Определение синхронных и асинхронных машин. Устройство статора бесколлекторной машины и основные требования к обмотке статора. Понятие о катушке, полюсном делении и шаге обмотки по пазам.				
	Области применения, режимы работы, принцип действия асинхронной машины. Скольжение асинхронной машины. Трехфазный асинхронный двигатель - основной тип асинхронной машины.				
	Принцип действия трехфазного асинхронного двигателя. Режимы работы асинхронной машины: двигательный, генераторный, режим торможения. Устройство и конструкция основных сборочных единиц трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутой и фазной обмоткой ротора.				
	Участки магнитной цепи асинхронной машины. Расчет магнитных напряжений, магнитная характеристика.				
	Синхронные машины. Способы возбуждения и устройство синхронной машины. Области применения синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. Возбуждение синхронных машин.				
	Типы, устройство и области применения синхронных машин. Трехфазный синхронный генератор - основной тип синхронной машины. Принцип действия синхронного генератора. Типы синхронных машин и их устройство.				
	Магнитная цепь синхронной машины. Особенности расчета магнитной цепи. Магнитное поле синхронной машины. Реакция якоря трехфазного синхронного генератора при активной, индуктивной, емкостной и смешанной нагрузках. МДС якоря и ее составляющие по продольной и поперечной осям.				
			20		

	Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа №1. Опыт холостого хода трансформаторов		
		4	
Тема 1.2. Машины постоянного тока	Содержание учебного материала Основные понятия о генераторах. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Генератор независимого возбуждения: характеристика холостого хода, нагрузочная, внешняя и регулировочная характеристики. Принцип и условия самовозбуждения генераторов. Генераторы параллельного и смешанного возбуждения. Основные понятия о двигателях постоянного тока. Классификация двигателей постоянного тока. Пуск двигателя постоянного тока. Обмотка якоря машины постоянного тока, построение схемы обмоток. Практические и лабораторные занятия Лабораторная работ №2. Исследование генератора независимого возбуждения. Лабораторная работ №3. Исследование генератора параллельного возбуждения. Лабораторная работ №4. Исследование двигателя смешанного возбуждения Лабораторная работ №5. Исследование двигателя параллельного возбуждения	8	ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 3.2
		8	
		8	
Тема 1.3. Асинхронные двигатели (АД)	Содержание учебного материала Потери и КПД АД. Энергетическая диаграмма. Электромагнитный момент и механическая характеристика АД. Влияние напряжения сети и активного сопротивления ротора на механическую характеристику. Рабочие характеристики АД. Методы получения данных для построения рабочих характеристик. Пусковые свойства двигателей. Пуск двигателей с фазным ротором. Обмотки статора машины переменного тока Практические и лабораторные занятия Лабораторная работ №6. Исследование рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором Лабораторная работ №7. Исследование рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором Лабораторная работ №8. Опыт холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя	6	ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 3.2
		8	
		2	
Тема 1.4. Синхронные машины	Содержание учебного материала Характеристики синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, внешняя и регулировочная. Изменение напряжения. Потери и КПД синхронных машин. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу. Включение трехфазных синхронных генераторов на параллельную работу по методу точной синхронизации и по методу самосинхронизации. Параллельная работа синхронного генератора с сетью. U-образные кривые синхронного генератора и двигателя. Практические и лабораторные занятия Лабораторная работа №9. Исследование синхронного генератора	8	ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 3.2
		4	
Раздел 2. Основы электропривода			
Тема 2.1. Основы электропривода	Содержание учебного материала Определение электропривода. Структурная и электрические схемы. Электрические параметры привода. Классификация. Механика электропривода. Механические звенья электропривода. Статические моменты		ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 3.2

	<p>сопротивления. Моменты инерции. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя. Основное уравнение движения электропривода.</p> <p>Понятие о механических характеристиках. Показатели работы электропривода. Установившееся движение электропривода</p> <p>Схемы включения и режимы работы электродвигателя. Относительные величины. Механические и электромеханические характеристики двигателей постоянного тока.</p> <p>Практические и лабораторные занятия</p> <p>Расчет механических характеристик двигателей постоянного тока</p> <p>Расчет механических характеристик асинхронного двигателя</p>	8	
Тема 2.2. Общие вопросы расчёта и конструирования механизмов, их узлов и деталей.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Требования, предъявляемые к механизмам. Общие замечания по расчёту деталей механизмов (прочность, контактная прочность, жёсткость, виброустойчивость, износостойкость, нагрев). Основы выбора материалов деталей. Значение стандартов.</p> <p>Понятия: унификация, модифицирование, агрегатирование, универсализация машин.</p> <p>Электромеханический привод. Назначение привода, выбор электродвигателя. Кинематический и силовой расчёт привода: определение передаточных отношений, потребной мощности электродвигателя, врачающих моментов на валах привода, КПД передачи.</p> <p>Допустимая частота циклов асинхронных двигателей. Особенности выбора двигателя по мощности для регулируемого электропривода.</p> <p>Расчет пусковых, тормозных и регулировочных сопротивлений. Расчет сопротивлений двигателей постоянного тока. Расчет сопротивлений асинхронного двигателя. Построение пусковой диаграммы. Расчет сопротивлений</p>	8	ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 3.2
Тема 2.3 Энергетика электропривода.	<p>Содержание учебного материала</p> <p>Энергетические показатели работы электропривода. Потери мощности. Улучшение характеристик электропривода. Коэффициент полезного действия, коэффициент мощности электропривода</p> <p>Выбор двигателей. Нагревание и охлаждение двигателей. Постоянная времени. Нагрузочные диаграммы и режимы работы двигателей по условию нагрева. Выбор двигателей по мощности.</p> <p>Управление электроприводом. Релейно-контактное управление электроприводами постоянного и переменного тока. Бесконтактное управление электроприводами. Аппараты и устройства управления.</p> <p>Переходные процессы в электроприводе. Общие сведения о переходных процессах. Переходные процессы при линейных и нелинейных характеристиках двигателя. Электромеханическая постоянная времени.</p> <p>Практические и лабораторные занятия</p> <p>Лабораторная работа №10. Настройка преобразователя частоты и тиристорного преобразователя.</p> <p>Лабораторная работа №11. Исследование системы управления двигателя постоянного тока автоматизированного электропривода</p> <p>Лабораторная работа №12. Изменение частоты вращения АД изменение частоты питающего напряжения</p>	10	ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 3.2
Самостоятельная работа обучающихся	<p>Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы (по вопросам к параграфам, главам учебных пособий, составленным преподавателем)</p> <p>Подготовка к практическим занятиям с использованием методических рекомендаций преподавателя</p>	16	

Консультация		
Промежуточная аттестация: экзамен	6	
Всего:	140	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Лаборатория электрического и электромеханического оборудования

Учебная аудитория

- посадочные места по количеству обучающихся
- рабочее место преподавателя
- демонстрационное оборудование – телевизор и компьютер
- учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации, доска
- комплект учебного оборудования: система теплого пола, система отопления, система водоснабжения, система приточно-вытяжной вентиляции с рекуперацией, элементы теплообменного оборудования Alfa Laval, мешалка магнитная, мультиметр, анемометры, секундомер «Agat», шагомер-эргометр электромагнитный, люксметр яркомер, ВЕ-метр, измеритель температуры и влажности, дифференциальный манометр Testo, антенна съемная к ИЭСП-01, динамометр становый, центрифуга лабораторная медицинская, измеритель магнитного поля, измеритель электрического поля, измеритель напряженности электростатического поля, делитель, магнитная мешалка с подогревом

Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security

Microsoft Office

Microsoft Visio

Microsoft Visual Studio

Microsoft Windows

Кабинет для самостоятельной и воспитательной работы

Аудитория

- посадочные места по количеству обучающихся
- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду

Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security

Microsoft Office

Microsoft Visio

Microsoft Visual Studio

Microsoft Windows

Библиотека, читальный зал с выходом в сеть Интернет

Аудитория

- посадочные места по количеству обучающихся
- компьютерная техника с подключением к сети «Интернет», доступом в электронную информационно-образовательную среду и электронно-библиотечную систему

Программное обеспечение:

Kaspersky Endpoint Security

Microsoft Office

Microsoft Visio

Microsoft Visual Studio

Microsoft Windows

Актовый зал

Аудитория

- специализированные кресла для актовых залов
- сцена
- трибуна
- мультимедиапроектор
- компьютер
- технические средства, служащие для представления информации большой аудитории

3.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основная литература

1. Базулина, Т. Г. Основы электропривода : учебное пособие / Т. Г. Базулина, Н. А. Равинский. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2020. — 184 с. — ISBN 978-985-7234-19-6. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/100368>
2. Игнатович, В. М. Электротехника и электроника: электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — Саратов : Профобразование, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-4488-0037-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/83122>
3. Ватаев, А. С. Основы электротехники. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для СПО / А. С. Ватаев, Г. А. Давидчук, А. М. Лебедев. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 192 с. — ISBN 978-5-4488-0870-8, 978-5-4497-0629-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/9696>
4. Угольников, А. В. Электрические машины : учебное пособие / А. В. Угольников. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 157 с. — ISBN 978-5-4497-0020-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/82233>
5. Бекишев, Р. Ф. Электрические машины и аппараты: общий курс электропривода : учебное пособие для СПО / Р. Ф. Бекишев, Ю. Н. Дементьев. — Саратов : Профобразование, 2019. — 272 с. — ISBN 978-5-4488-0036-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/83121>
6. Щукин, О. С. Электрические машины. Трансформаторы. Асинхронные машины : курс лекций / О. С. Щукин. — Нижневартовск : Нижневартовский государственный университет, 2019. — 110 с. — ISBN 978-5-00047-505-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92819>

Дополнительная литература

7. Бачило, Т. В. Основы электропривода. Лабораторный практикум : учебное пособие / Т. В. Бачило, Э. А. Петрович. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2021. — 84 с. — ISBN 978-985-7253-68-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/134090>
8. Кувшинов, А. А. Теория электропривода. Переходные процессы в электроприводе : учебное пособие для СПО / А. А. Кувшинов, Э. Л. Греков. — Саратов : Профобразование, 2020. — 113 с. — ISBN 978-5-4488-0563-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/92178>
9. Электрические машины и аппараты : методические указания к выполнению практических работ / составители В. А. Правильников. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 126 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/99156>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Критерии оценки	Методы оценки
<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 	<p>«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное знание и понимание всего объема 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.</p> <p>«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.</p> <p>«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение 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;</p> <p>«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.</p>	<p>Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация</p>
<p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – испытывать, анализировать и определять основные параметры электрических машин; – определять параметры электрических цепей постоянного и 	<p>«отлично»: обучающийся показывает глубокое и полное понимание всего объема программного материала для демонстрации конкретных умений;</p> <p>«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;</p> <p>«удовлетворительно»: обучающийся показывает освоение содержания учебного материала, но имеет проблемы при</p>	<p>Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий.</p> <p>Промежуточная аттестация</p>

переменного тока;		
<ul style="list-style-type: none"> – различать и выбирать аппараты для электрических цепей; – читать электрические схемы систем управления исполнительными машинами 	<p>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.</p>	

