

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Саратовский государственный технический
университет имени Гагарина Ю.А.»

Профессионально-педагогический колледж



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Профессионально-педагогического

колледжа СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Т.И. Кузнецова

2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ОП.06 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ЭЛЕКТРОПРИВОД

специальность

13.02.13 ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)

Рабочая программа рассмотрена
на заседании цикловой методической комиссии
физико-математических, электротехнических
дисциплин и информационных технологий
протокол № 12 от 01 » 08 2024г.
Председатель ЦМК Д.И. Е.Н. Дмитриева

Саратов 2024

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.06 Электрические машины и электропривод разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом (далее – ФГОС) по специальности среднего профессионального образования (далее - СПО) 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям), утверждённого приказом Министерства просвещения РФ № 797 от 27.10.2023

Разработчик: Акимов В.В. - преподаватель ППК СГТУ имени Гагарина Ю.А.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	16
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	19

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.06 Электрические машины и электропривод

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена (далее – ППССЗ) в соответствии с ФГОС СПО по специальности 13.02.13 Эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина входит в общепрофессиональный цикл ППССЗ

1.3. Цели и требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- подбирать по справочным материалам электрические машины для заданных условий эксплуатации;
- практически работать с испытательной, измерительной и управляющей аппаратурой;
- выполнять исследование электромеханических преобразователей энергии различного типа и систем электропривода на их основе.
- правильно эксплуатировать электрические машины и электропривод
- рассчитывать параметры электрических машин и электроприводов
- производить выбор электротехнического оборудования для электрических машин и электропривода
- выбирать электрические машины и электропривод, определять оптимальные варианты схем применения электрических машин и электропривода.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:

- основные положения теории электромеханического преобразования энергии и электропривода;
- методы теоретического и экспериментального исследования, анализа и расчета электромеханических преобразователей энергии и элементов систем электропривода;
- технические параметры, характеристики и особенности различных видов электрических машин;
- области применения электрических машин и электропривода;
- основные конструкции электрических машин и электропривода;
- принцип действия электрических машин и электропривода, их технические характеристики;
- технические решения, способствующие повышению эксплуатационных качеств электрических машин и электропривода;
- классификацию электрических машин и электропривода;
- назначение, элементную базу, характеристики и регулировочные свойства электрических машин и электропривода.

ПК и ОК, которые актуализируются при изучении учебной дисциплины:

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

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 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. Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.

1.4 Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Максимальной учебной нагрузки обучающегося 136 часов, в том числе:
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 130 часов;
практической подготовки 48 часов.
самостоятельной подготовки 6 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 по программе дисциплины)	136
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	130
в том числе:	
лекции, уроки	82
практические занятия	48
лабораторные занятия	-
консультация	-
экзамен	-
Промежуточная аттестация в форме: 3 семестр - другие формы контроля 4 семестр – зачет с оценкой	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, курсовая работа (проект) (если предусмотрены), иные виды учебной работы в соответствии с учебным планом	Объем часов	Уровень освоения	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
Первый семестр				
Профессионально-ориентированное содержание		22		ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).
Раздел 1. Электрические машины				
Тема 1.1. Основные понятия об электрических машинах	Содержание учебного материала	20		
	1. Общие сведения об электрических машинах и аппаратах. Физические законы, лежащие в основе работы электрических машин и аппаратов.			
	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.			
	3. 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.			
	4. 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.			
	5. Области применения, режимы работы, принцип действия асинхронной машины. Скольжение асинхронной машины. Трехфазный асинхронный двигатель - основной тип асинхронной машины.			
	6. 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.			
	7. Участки магнитной цепи асинхронной машины. Расчет магнитных напряжений, магнитная характеристика.			
	8. Синхронные машины. Способы возбуждения и устройство синхронной машины. Области применения синхронных машин. Принцип действия синхронного генератора. Возбуждение синхронных машин.			

	9. Типы, устройство и области применения синхронных машин. Трехфазный синхронный генератор - основной тип синхронной машины. Принцип действия синхронного генератора. Типы синхронных машин и их устройство.			
	10. 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.		2	
	Практическое занятие №1 Изучение конструкции трансформатора напряжения	2		
	Практическое занятие №2 Изучение конструкции трансформатора тока	2		
	Практическое занятие №3 Опыт холостого хода трансформаторов	2		
	Практическое занятие №4 Опыт короткого замыкания трансформаторов	2		
	Практическое занятие №5 Исследование работы однофазного трансформатора.	2		
	Практическое занятие №6 Изучить группы соединения обмоток трансформатора	2		
	Практическое занятие №7 Условия параллельной работы трансформатора.	2		
	Самостоятельная работа: Изучить группы соединения обмоток трансформатора	2		
Тема 1.2. Машины постоянного тока	Содержание учебного материала	16		ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).
	1. Основные понятия о генераторах. Классификация генераторов постоянного тока по способу возбуждения. Генератор независимого возбуждения: характеристика холостого хода, нагрузочная, внешняя и регулировочная характеристики.	16		
	2. Принцип и условия самовозбуждения генераторов.			
	3. Генераторы параллельного и смешанного возбуждения.			
	4. Основные понятия о двигателях постоянного тока..			
	Классификация двигателей постоянного тока.			
	Пуск двигателя постоянного тока			
	Схема включения двигателей постоянного тока.			
	В том числе практических и лабораторных занятий	8		
	1. Практическое занятие №8. Исследование генератора независимого возбуждения.	2		
	2. Практическое занятие №9. Исследование генератора параллельного возбуждения.	2		
	3. Практическое занятие №10. Исследование двигателя смешанного возбуждения	2		
	4. Практическое занятие №11. Исследование двигателя параллельного возбуждения	2		
	Самостоятельная работа: Сравнительные свойства двигателей.	2		
Тема 1.3. Асинхронные двигатели	Содержание учебного материала	12		1
	1. 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.			
	Схемы пуска трехфазного асинхронного двигателя в повторно кратковременном режиме			
	Схемы пуска трехфазного асинхронного двигателя в реверсивном режиме			
	Схемы защиты асинхронного двигателя			
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	2	
	1. Практическое занятие №12. Исследование рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	2		
	2. Практическое занятие №13. Исследование рабочих и механических характеристик асинхронного двигателя с фазным ротором	2		
	3. Практическое занятие №14. Опыт холостого хода и короткого замыкания асинхронного двигателя	2		
Тема 1.4. Синхронные машины	Содержание учебного материала	12		ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).
	1. Характеристики синхронного генератора: холостого хода, короткого замыкания, внешняя и регулировочная. Изменение напряжения. Потери и КПД синхронных машин.	4		
	2. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.	2		
	3. Включение трехфазных синхронных генераторов на параллельную работу по методу точной синхронизации и по методу самосинхронизации.	2		
	Параллельная работа синхронного генератора с сетью.	2		
	U-образные кривые синхронного генератора и двигателя.	2		
	В том числе практических и лабораторных занятий			
	1. Практическое занятие №15. Исследование синхронного генератора			
	Самостоятельная работа: Шаговые двигатели	2		
Раздел 2. Основы электропривода		16		
Тема 2.1. Основы электропривода	Содержание учебного материала	10		ОК 1, ОК 5, ОК 9, ПК 1.1, ПК 3.2 (направленность по выбору).
	1. Определение электропривода. Структурная и электрические схемы. Электрические параметры привода. Классификация. Моменты инерции. Основное уравнение движения электропривода.			
	2. Механика электропривода. Механические звенья электропривода. Статические моменты сопротивления.			
	3. Приведение статических моментов и моментов инерции к валу двигателя.			
	4. Понятие о механических характеристиках. Показатели работы электропривода. Установившееся движение электропривода			
	В том числе практических и лабораторных занятий	4		
	1. Практическое занятие №16 Расчет механических характеристик двигателей постоянного тока	2		
	2. Практическое занятие №17 Расчет механических характеристик асинхронного двигателя	4		

Тема 2.2. Общие вопросы расчёта и конструирования механизмов, их узлов и деталей.	Содержание учебного материала	12	
	1. Энергетические показатели работы электропривода. Потери мощности. Улучшение характеристик электропривода. Коэффициент полезного действия, коэффициент мощности электропривода		
	2. Выбор двигателей. Нагревание и охлаждение двигателей. Постоянная времени. Нагрузочные диаграммы и режимы работы двигателей по условию нагрева. Выбор двигателей по мощности.		
	3. Управление электроприводом. Релейно-контактное управление электроприводами постоянного и переменного тока.		
	4. Бесконтактное управление электроприводами. Аппараты и устройства управления.		
	5. Переходные процессы в электроприводе. Общие сведения о переходных процессах. Переходные процессы при линейных и нелинейных характеристиках двигателя. Электромеханическая постоянная времени.		
	В том числе практических и лабораторных занятий		
	1. Практическое занятие №18. Настройка преобразователя частоты и тиристорного преобразователя.	4	
	2. Практическое занятие №19. Исследование системы управления двигателя постоянного тока автоматизированного электропривода	4	
	3. Практическое занятие №20. Изменение частоты вращения АД изменение частоты питающего напряжения	4	
Консультации		6	
Промежуточная аттестация - экзамен		12	
Итого по дисциплине		136	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению учебной дисциплины:

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета физики для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, в том числе групповых, индивидуальных, письменных, устных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- специализированная мебель (столы, стулья по количеству обучающихся);
- доска ученическая.

Технические средства обучения:

- компьютер (ноутбук);
- мультимедийный проектор, экран.

Учебно-наглядные пособия: плакаты, учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины, в том числе, видео-аудио материалы, компьютерные презентации.

Компьютер имеет доступ к электронно-библиотечным системам, выход в глобальную сеть Интернет, оснащен лицензионным программным обеспечением.

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение реализации учебной дисциплины

Основные учебные издания

1. Жуловян, В. В. Электрические машины: электромеханическое преобразование энергии : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. В. Жуловян. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 424 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04293-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/515010>

2. Игнатович, В. М. Электрические машины и трансформаторы : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. М. Игнатович, Ш. С. Ройз. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 181 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-00798-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513195>

3. Электромагнитные устройства и электрические машины : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. И. Киселев, Э. В. Кузнецов, А. И. Копылов, В. П. Лунин ; под общей редакцией В. П. Лунина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-17355-0. — Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/532922>

4. Москаленко, В. В. Электрический привод : учебник / В.В. Москаленко. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 364 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-014733-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190675>

Дополнительные учебные издания

1. Афонин, А.М. Теоретические основы разработки и моделирования систем автоматизации: Учебное пособие / А.М. Афонин, Ю.Н. Царегородцев, А.М. Петрова и др. М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2019. 191 с. <http://znanium.com/go.php?id=4242775>.

2. Сибикин, М. Ю. Технология электромашиностроения : учебное пособие / М.Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). — DOI 10.12737/textbook_593908e06c7a67.70076983. - ISBN 978-5-16-012566-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1743578>

3. Фельдштейн, Е. Э. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. — Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2023. — 264 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-010531-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1912943>

Интернет-ресурсы

4. www.fcior.edu.ru (Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов)

5. www.dic.academic.ru (Академик. Словари и энциклопедии)

6. www.booksgid.com (Электронная библиотека)

7. www.globalteka.ru (Глобальная библиотека электронных ресурсов)

8. www.window.edu.ru (Единое окно доступа к образовательным ресурсам)

9. www.st-books.ru (Лучшая учебная литература)

10. www.scool.edu.ru (Российский образовательный портал)

11. www.ru/book (Электронная библиотечная система)

12. www.alleng.ru/edu/phys.htm (Образовательные ресурсы Интернета - Физика)

13. www.school-collection.edu.ru (Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов)

19.24 <https://fiz.1september.ru> (Учебно-методическая газета «Физика»)

14. www.n-t.ru/nl/fz (Нобелевские лауреаты по физике)

15. www.nuclphys.sinp.msu.ru (Ядерная физика в Интернете)

16. www.college.ru/fizika (Подготовка к ЕГЭ)

17. www.kvant.mccme.ru (Журнал «Квант»)

18. www.yos.ru/natural-sciences/html (Журнал «Путь в науку»)

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

19. Методические указания для обучающихся по выполнению практических работ.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДУЧЕБНОЙ ИСПЦИЛИНЫ

4.1. Формы и методы контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания: - 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.	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация
Умения: - 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	Текущий контроль: экспертная оценка выполнения практических заданий. Промежуточная аттестация