

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КУЗБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Т.Ф. ГОРБАЧЕВА»**

филиал КузГТУ в г. Прокопьевске

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала

Е.Ю. Пудов

« 24 » 05 2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Электрические машины и электропривод

Специальность "13.02.13 Эксплуатация и обслуживание
электрического и электромеханического оборудования (по
отраслям)"

Присваиваемая квалификация
"Техник"

Формы обучения
очная

Прокопьевск 2024г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры технологии и комплексной механизации горных работ

Протокол № 9 от «25» 04 2024 г.

Заведующий кафедрой
Технологии и комплексной механизации
горных работ



В.Н. Шахманов

Согласовано учебно-методической комиссией

Протокол № 10 от «24» 05 2024 г.

Председатель учебно-методической комиссией



Е.С. Голикова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Паспорт рабочей программы учебной дисциплины	4
2. Структура и содержание учебной дисциплины	7
3. Условия реализации программы учебной дисциплины	13
4. Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины	14
5. Организация самостоятельной работы обучающихся	16
6. Иные сведения и (или) материалы	17

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«ОП.06 Электрические машины и электропривод» (наименование дисциплины)

1.1. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель дисциплины «ОП.06 Электрические машины и электропривод»: получение знаний об устройстве и принципе действия электрических машин различных типов и трансформаторах; способах регулирования скорости электрических машин, режимах их работы; применении электрических машин в электроприводе.

Учебная дисциплина «ОП.06 Электрические машины и электропривод» включена в обязательную и вариативную части общепрофессионального цикла образовательной программы.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Код ОК, ПК	Уметь	Знать	Владеть навыками
ОК.01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	-распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, ; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	- структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности	-
ОК 05 Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	-грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке -проявлять толерантность в рабочем коллективе	-правила оформления документов -правила построения устных сообщений -особенности социального и культурного контекста	-

ОК 09 Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках	- понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	- правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности	
ПК 1.1 Выполнять операции по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования	эксплуатировать электроприводы и системы управления ими	устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования	технического обслуживания и ремонта электрических систем, распределительных щитов, электромоторов, генераторов, а также электросистем и оборудования постоянного и переменного тока.

ПК 3.2 Выполнять расчеты элементов электрического и электромеханического оборудования.	разрабатывать и оформлять техническую документацию электрического и электромеханического оборудования (по выбору)	-правила оформления документов	-
--	---	--------------------------------	---

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)	122
- лекции	84
- практические занятия	4
- лабораторные занятия	34
Консультации	2
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
Промежуточная аттестация	6
Промежуточная аттестация в форме: экзамен/зачет	5/4

2.2. Содержание дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практических и лабораторных занятий	Объем, ак. ч. / в том числе в форме практической подготовки, ак. ч.	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1 Электрические машины и трансформаторы		92	
Тема 1.1. Коллекторные машины постоянного тока	Содержание	25	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 05, ОК 09.
	1. Принцип работы и устройство коллекторных машин постоянного тока. Принцип действия генератора и двигателя постоянного тока.	2	
	2. Устройство коллекторной машины постоянного тока. Реакция якоря. Способы возбуждения машин постоянного тока.	2	
	3. Обмотки якоря коллекторных машин постоянного тока. Принцип выполнения обмоток якоря. Виды обмоток. Уравнительные соединения обмоток. ЭДС обмотки якоря. Электромагнитный момент машины постоянного тока.	2	
	4. Коммутация в машинах постоянного тока. Причины, вызывающие искрение на коллекторе. Прямолинейная коммутация. Криволинейная коммутация. Способы улучшения коммутации. Круговой огонь по коллектору.	2	
	5. Коллекторные генераторы. Уравнения ЭДС и моментов для генераторов постоянного тока. Классификация генераторов по способу возбуждения.	2	
	6. Схемы включения, принципы работы, характеристики генераторов постоянного тока		
	7. Коллекторные двигатели. Уравнения ЭДС и моментов для двигателей постоянного тока. Классификация двигателей по способу возбуждения.	2	
	8. Схемы включения, принципы работы, характеристики двигателей постоянного тока. Потери мощности и КПД. Область применения двигателей постоянного тока.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	9	

	1. Практическое занятие №1 Расчет параметров и выполнение развернутой схемы обмотки якоря машины постоянного тока	1	
	2. Лабораторная работа №1 Исследование работы генератора постоянного тока	2	
	3. Лабораторная работа №2 Исследование работы двигателя постоянного тока параллельного возбуждения	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 1.2. Трансформаторы	Содержание	20	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 05, ОК 09.
	1. Назначение, область применения, принцип действия, устройство и классификация трансформаторов.	2	
	2. Устройство и рабочий процесс трансформаторов. Уравнения ЭДС и токов.	1	
	3. Трансформирование трех фазного тока. Потери мощности и КПД. Схема замещения, опытное определение параметров схемы.	2	
	4. Схемы соединения обмоток трехфазных трансформаторов. Группы соединения.	2	
	5. Назначение и условия включения трансформаторов на параллельную работу.	2	
	6. Устройство и особенности рабочего процесса автотрансформаторов.	1	
	7. Назначение, устройство и особенности работы трехобмоточных трансформаторов.	2	
	8. Трансформаторы специального назначения. Трансформаторы для преобразования числа фаз, сварочные, для выпрямительных установок, с плавным регулированием напряжения и др.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	1. Лабораторная работа №3 Исследование работы однофазного двухобмоточного трансформатора	2	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 1.3. Асинхронные	Содержание	28	ПК 1.1, ПК 3.2

машины	1. Принцип действия асинхронной машины, режимы работы. Понятие о скольжении. Устройство трехфазного асинхронного двигателя с фазным и короткозамкнутым ротором.	2	ОК 01, ОК 05, ОК 09.
	2. Основные типы обмоток статора и принципы их выполнения. Принцип выполнения обмотки статора, число пазов на полюс и фазу. Виды обмоток статора.	2	
	3. Характеристики асинхронного двигателя. Уравнения ЭДС асинхронного двигателя, МДС и токов. Электромагнитный момент, режимы работы асинхронного двигателя. Максимальный момент, критическое скольжение и пусковой момент. Перегрузочная способность асинхронного двигателя.	2	
	4. Рабочие характеристики асинхронного двигателя. Круговая диаграмма. Потери мощности и КПД.	1	
	5. Пусковые свойства асинхронных двигателей. Способы пуска асинхронных двигателей с фазным и короткозамкнутым ротором. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.	2	
	6. Способы регулирования частоты вращения трехфазных асинхронных двигателей.	2	
	7. Принцип действия и особенности пуска однофазного асинхронного двигателя.	2	
	8. Конденсаторные асинхронные двигатели, особенности пуска. Работа трехфазного асинхронного двигателя от однофазной сети.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	13	
	Практическое занятие №2. Расчет параметров и выполнение развернутой схемы обмотки статора	1	
	Лабораторная работа №4. Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором	4	
	Лабораторная работа №5. Исследование работы трехфазного асинхронного двигателя с фазным ротором	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	4	
Тема 1.4. Синхронные машины	Содержание	19	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 05, ОК 09.
	1. Принцип действия, возбуждение синхронной машины. Реакция якоря в синхронной машине.	2	

	2. Характеристики холостого хода, короткого замыкания, регулировочные. Потери мощности и КПД.	2	
	3. Условия и порядок включения синхронного генератора на параллельную работу с сетью различными методами.	2	
	4. Синхронные двигатели. Режим синхронного двигателя. Принцип действия и особенности конструкции.	2	
	5. Пуск синхронного двигателя. Режим синхронного компенсатора.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	10	
	Лабораторная работа №6. Исследование работы трехфазного синхронного генератора	4	
	Лабораторная работа №7. Исследование работы трехфазного синхронного двигателя	4	
	В том числе самостоятельная работа обучающихся	2	
Раздел 2 Электропривод		44	
Тема 2.1. Основы электропривода	Содержание	44	ПК 1.1, ПК 3.2, ОК 01, ОК 05, ОК 09.
	1. Механика электропривода Виды движения и расчетные схемы механической части.	2	
	2. Установившееся и неуставившееся движение электропривода. Регулирование координат электропривода.	2	
	3. Электропривод с двигателями постоянного тока. Схемы включения и режимы работы двигателей постоянного тока.	2	
	4. Энергетические режимы работы. Механическая и электромеханическая характеристики.	2	
	5. Регулирование координат, пуск и торможение электропривода с двигателями постоянного тока независимого, последовательного и смешанного возбуждения.	2	
	6. Импульсное регулирование координат электропривода.	1	
	7. Электропривод с асинхронными двигателями. Схемы включения и режимы работы асинхронного двигателя. Механическая и электромеханическая характеристики.	2	
	8. Способы регулирования координат электропривода с асинхронным двигателем. Импульсное регулирование координат в электроприводе с асинхронным двигателем.	2	
	9. Режимы торможения асинхронного двигателя. Электропривод с	2	

	однофазным асинхронным двигателем.		
	10. Электропривод с синхронным двигателем. Схема включения, статические характеристики и режимы работы синхронного двигателя.	2	
	11. Способы пуска синхронного двигателя. Регулирование скорости и торможение синхронного двигателя.	2	
	12. Электропривод с вентильным и шаговым двигателями.	1	
	13. Энергетические показатели работы электропривода. Потери мощности и энергии в установившемся и переходных режимах электропривода.	2	
	14. Коэффициент полезного действия и коэффициент мощности электропривода с различными типами электродвигателей.	2	
	15. Расчет мощности, выбор и проверка электродвигателей. Общие сведения по выбору электродвигателей. Этапы расчета мощности и выбор электродвигателя.	2	
	16. Проверка двигателя по перегрузке и нагреву.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	14	
	Практическое занятие №3. Расчет резисторов в цепях двигателей постоянного тока	1	
	Практическое занятие №4 Расчет резисторов в цепях асинхронного двигателя	1	
	Лабораторная работа №8 Исследование работы электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения в электроприводе	4	
	Лабораторная работа №9 Исследование работы асинхронного двигателя с короткозамкнутым ротором в электроприводе	4	
	Лабораторная работа №10 Исследование работы синхронного двигателя в электроприводе	4	
Консультации		2	
Промежуточная аттестация		6	
Всего		144	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Кабинет «Электрических машин и электропривода», оснащенный в соответствии с требованиями.

Лаборатория «Электрических машин и аппаратов, оснащенная в соответствии с требованиями.

3.2. Учебно-методическое обеспечение

3.2.1. Основные печатные и/или электронные издания

1. Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей. 6-й выпуск. - Новосибирск: Сиб.унив.изд-вл, 2007.
2. Правила устройства электроустановок. 7-е издание, 2007.
3. Поляков, А. Е. Электрические машины, элетропривод и системы интеллектуального управления элетротехническими комплексами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / А. Е. Поляков, А. В. Чесноков, Е. М. Филимонова. - М. : Форум : ИНФРА-М, 2020. - 224 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506589>

3.2.2. Дополнительные источники

1. ГОСТ 16110-82.СТ СЭВ 1103 – 78. Трансформаторы силовые. Термины и определения.
2. ГОСТ 16264.1 – 85 СТ СЭВ 4438 – 83. Двигатели асинхронные. Общие технические условия.
3. ГОСТ 16264.2 – 85. Двигатели синхронные.
4. ГОСТ 16264.4 – 85. Двигатели постоянного тока бесконтактные.
5. Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок. – Главгосэнергонадзор России, 1994.
6. ГОСТ 19880-74. Электротехника. Основные понятия. Термины и определения.
7. ГОСТ Р 50369-92. Электропривод. Термины и определения.
8. ГОСТ 2.105-2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам
9. ГОСТ 2.109-73*Единая система конструкторской документации. Основные требования к чертежам
10. ГОСТ 2.301-68 Единая система конструкторской документации. Форматы.
11. ГОСТ 2.302-68 Единая система конструкторской документации. Масштабы.
12. ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах.
13. ГОСТ 2.702-2011 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем
14. ГОСТ 2.732-68 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Источники света.
15. ГОСТ 21.608-2014 Система проектной документации для строительства. Правила выполнения рабочей документации внутреннего электрического освещения.
16. ГОСТ 21.613-2014 Система проектной документации для строительства. Силовое электрооборудование. Рабочие чертежи.
17. ГОСТ 21.210-2014 Система проектной документации для строительства. Условные графические изображения электрооборудования и электропроводок.
18. ГОСТ 21.101-2020 Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной документации.
19. ГОСТ 26522-85 Короткие замыкания в электроустановках. Термины и определения.
20. ГОСТ 32144-2013. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.
21. <http://electrichelp.ru>
22. <https://electrohobby.ru>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения	Показатели освоённости компетенций	Методы оценки
ОК 01 Знает: - структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях - основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте - порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности Умеет: -распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, ; - определять этапы решения задачи; - выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; - оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника)	Знает основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности. Умеет распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять ее составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составлять план действия; определять необходимые ресурсы; применять актуальные методы работы в профессиональной и смежных сферах; реализовывать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и неаудиторной учебной деятельности. Экспертное наблюдение в ходе коммуникации с педагогами и сокурсниками при выполнении проектных заданий, решение ситуационных задач и упражнений, практических заданий, тестирования
ОК 05 Знает: -правила оформления документов -правила построения устных сообщений -особенности социального и культурного контекста Умеет: -грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по	Знает особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений Умеет грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе.	Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и неаудиторной учебной деятельности. Экспертное наблюдение в ходе коммуникации с педагогами и сокурсниками при выполнении проектных заданий, решение

профессиональной тематике на государственном языке -проявлять толерантность в рабочем коллективе		ситуационных задач и упражнений, практических заданий, тестирования
ОК 09 Знает: - правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы - основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика) - лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности - особенности произношения - правила чтения текстов профессиональной направленности Умеет: - понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы - участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы - строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности - кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые) - писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы	Знает правила построения простых и сложных предложений на профессиональные темы; основные общеупотребительные глаголы (бытовая и профессиональная лексика); лексический минимум, относящийся к описанию предметов, средств и процессов профессиональной деятельности; особенности произношения; правила чтения текстов профессиональной направленности. Умеет понимать общий смысл четко произнесенных высказываний на известные темы (профессиональные и бытовые), понимать тексты на базовые профессиональные темы; участвовать в диалогах на знакомые общие и профессиональные темы; строить простые высказывания о себе и о своей профессиональной деятельности; кратко обосновывать и объяснять свои действия (текущие и планируемые); писать простые связные сообщения на знакомые или интересующие профессиональные темы.	Экспертное наблюдение и оценка в ходе аудиторной и неаудиторной учебной деятельности. Экспертное наблюдение в ходе коммуникации с педагогами и сокурсниками при выполнении проектных заданий, решение ситуационных задач и упражнений, практических заданий, тестирования

ПК 1.1 Знает: устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования Умеет: читать электрические схемы; эксплуатировать электроприводы и системы управления ими.	Демонстрирует знание устройства электрических машин, способы регулировки скорости. Собирает электрические схемы.	Устный опрос, тесты. Экспертное наблюдение в процессе выполнения практических и лабораторных работ. Выполнение и защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Экзамен по дисциплине.
ПК 3.2 Знает: устройство и принципы действия электрических машин и электрооборудования; способы обнаружения неисправностей. Умеет: обнаруживать места дефектов и принимать меры по предотвращению повреждений.	Демонстрирует знание устройства электрических машин, способы регулировки скорости. Обнаруживает места дефектов.	Устный опрос, тесты. Экспертное наблюдение в процессе выполнения практических и лабораторных работ. Выполнение и защита отчетов по практическим и лабораторным работам. Экзамен по дисциплине.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в объеме, установленном в разделе 2 настоящей программы дисциплины (модуля).

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены специальные помещения, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду филиала КузГТУ в г.Прокопьевске.

6.ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

При осуществлении образовательного процесса применялись следующие образовательные технологии:

- традиционная;
- интерактивная.