

**ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ТЕХНИКУМ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

междисциплинарного курса

МДК.01.06 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

**13.02.11 ТЕХНИЧЕСКАЯ ЭКСПЛУАТАЦИЯ И ОБСЛУЖИВАНИЕ
ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО И ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ (ПО ОТРАСЛЯМ)**

2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования и ПООП СПО по специальности 13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии электротехнических дисциплин

Протокол от 15 мая 2023 года №5

Председатель методической комиссии  В.В. Колесник

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УМР

 Л.Л. Кузьмина

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	4
2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	6
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	7
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	12
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА	14

1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ

МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

МДК.01.06 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ

1.1 Область применения программы междисциплинарного курса

Рабочая программа междисциплинарного курса (далее – рабочая программа) **МДК.01.06 Системы управления электроприводами** является вариативной частью профессионального модуля ПМ.01 Организация технического обслуживания и ремонта электрического и электромеханического оборудования по специальности **13.02.11 Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)** и разработана для обеспечения конкурентоспособности выпускника в соответствии с запросами регионального рынка труда, трудоустройства на ООО «ЮГМК», возможностями продолжения образования в ФГБОУ ВО «Донбасский государственный технический университет» (ДонГТУ) и уменьшения количества различий с образовательными программами ДонГТУ по родственным специальностям. Рабочая программа может быть использована в профессиональном обучении и дополнительном профессиональном образовании.

1.2 Цели и задачи междисциплинарного курса – требования к результатам освоения междисциплинарного курса

В результате освоения междисциплинарного курса студент должен

уметь:

определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;

проводить анализ неисправностей электрооборудования при заданных технологических требованиях выбирать оптимальные системы электроприводов;

оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;

знать:

классификацию основного электрического и электромеханического оборудования отрасли;

элементы систем автоматики, их классификацию;

основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;

классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;

выбор электродвигателей и схем управления;

иметь практический опыт:

выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;

1.3 Использование часов вариативной части в программе подготовки специалистов среднего звена *(данный пункт заполняется образовательной организацией (учреждением) при разработке рабочей программы)*

№ п/п	Дополнительные профессиональные компетенции	Дополнительные знания, умения	№, наименования темы	Количество часов	Обоснование включения в программу
1					

1.4 Количество часов на освоение программы междисциплинарного курса:

всего – 180 часов, в том числе:

максимальной учебной нагрузки обучающегося – 180 часов, включая:

обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося – 150 часов;

самостоятельной работы обучающегося – 30 часов.

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

Результатом освоения рабочей программы междисциплинарного курса является овладение обучающимся видом деятельности, в том числе профессиональными (ПК) и общими (ОК) компетенциями в соответствии с ФГОС СПО по специальности.

Код	Наименование результата обучения
ПК 1.1.	Выполнять наладку, регулировку и проверку электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.2.	Организовывать и выполнять техническое обслуживание и ремонт электрического и электромеханического оборудования
ПК 1.3.	Осуществлять диагностику и технический контроль при эксплуатации электрического и электромеханического оборудования.
ПК 1.4	Составлять отчетную документацию по техническому обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования
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 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 07	Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях
ОК 08	Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

3.1 Тематический план междисциплинарного курса МДК.01.06 Системы управления электроприводами

Коды компетенций	Наименование тем	Всего часов	Объем времени, отведенный на освоение междисциплинарного курса				
			Обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающихся			Самостоятельная работа обучающихся	
			Всего, часов	в т.ч. лабораторные работы и практические занятия, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов	Всего, часов	в т.ч. курсовая работа (проект), часов
1	2	3	4	5	6	7	8
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 1.1 Типовые релейно-контакторные схемы управления электроприводами переменного тока	28	22	10		6	
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 1.2 Типовые релейно-контакторные схемы управления двигателями постоянного тока.	16	14	8		2	
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 1.3 Релейно-контакторные схемы управления с магнитными командоконтроллерами	18	16	12		2	
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 2.1 Замкнутые схемы управления с двигателями постоянного тока	36	30	16		6	
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 2.2 Замкнутые схемы управления ПЧ-АД	28	24	14		4	
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 2.3 Замкнутые системы управления ТРН-АД	32	16	10		6	
ПК 1.1, 1.4 ОК. 1-9	Тема 2.4 Электропривод с программным управлением	30	26	18		4	
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет		2	2	2			
Всего часов:		180	150	90		30	

3.2 Содержание обучения по междисциплинарному курсу МДК.01.06 Системы управления электроприводами

Наименование разделов и тем	Содержание, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)		Объем часов
1	2		3
	VI семестр		
	Раздел 1 Разомкнутые системы управления электроприводами		
Тема 1.1 Типовые релейно-контакторные схемы управления электроприводами переменного тока	Содержание учебного материала		
	1	Общие сведения о существующих системах управления электроприводами	2
	2	Релейно-контакторные схемы управления асинхронными двигателями с короткозамкнутым ротором	4
	3	Релейно-контакторные схемы управления асинхронными двигателями с фазным ротором	4
	4	Релейно-контакторные схемы пуска синхронных двигателей	2
	Практические занятия		
	1	Изучение работы принципиальных схем асинхронных двигателей	2
	2	Изучение работы релейно-контакторных схем управления синхронными двигателями	4
	Практические работы		
	1	Изучение работы релейно-контакторных схем управления асинхронными двигателями	4
	Самостоятельная работа		
	1	Описание схем управления асинхронным двигателем с короткозамкнутым ротором	2
	2	Описание схем управления асинхронным двигателем с фазным ротором	2
	3	Изучение работы принципиальных схем синхронных двигателей	2
Тема 1.2 Типовые релейно-контакторные схемы управления двигателями постоянного тока.	Содержание учебного материала		
	1	Схемы управления двигателей постоянного тока в функции времени, тока	2
	2	Схемы управления двигателей постоянного тока с динамическим торможением	2
	3	Ревёрсивная схема управления двигателей постоянного тока	2
	Практические занятия		
	1	Описание схем управления двигателей постоянного тока	2
	Практические работы		

	1	Изучение релейно-контакторных схем управления двигателей постоянного тока	4
	Контрольная работа		2
	Самостоятельная работа		
	1	Описание работы релейно-контакторных схем управления двигателей постоянного тока	2
Тема 1.3 Релейно-контакторные схемы управления с магнитными командоконтроллерами	Содержание учебного материала		
	1	Типы командоконтроллеров; схематическое изображение и принцип их работы.	4
	Практические занятия		
	1	Изучение схем с магнитными командоконтроллерами типа Т, ТС	2
	2	Изучение схем с магнитными командоконтроллерами типа П, ПС.	4
	Практические работы		
	1	Изучение работы схем управления с магнитными командоконтроллерами	6
	Самостоятельная работа		
	1	Описание работы схем управления с магнитными командоконтроллерами	2
	VII семестр		
	Раздел 2. Замкнутые системы управления электроприводами		
Тема 2.1 Замкнутые схемы управления с двигателями постоянного тока	Содержание учебного материала		
	1	Общие сведения о замкнутых системах.	2
	2	Элементы схем силовых цепей системы ТП-Д. Схемы управляемых выпрямителей.	2
	3	Способы реверса в системе ТП-Д. Способы включения реверсивных выпрямителей	2
	4	Режимы работы тиристорных электроприводов (выпрямительный и инверторный). Виды и аппараты защиты тиристорного преобразователя	2
	5	Системы автоматического регулирования с параллельной и с последовательной коррекцией.	2
	6	Регуляторы в системах автоматического регулирования	2
	7	Широтно-импульсный регулятор напряжения	2
	Практические работы		
	1	Расчет и выбор основных элементов тиристорного преобразователя	4
	2	Расчет и выбор аппаратов защиты тиристорного преобразователя	4
	Практические занятия		

	1	Изучение работы силовой схемы системы ТП-Д	2
	2	Изучение работы замкнутой системы ТП-Д с подчиненным управлением координат	2
	3	Изучение работы замкнутой системы ТП-Д с двухзонным управлением	2
	4	Изучение электрической схемы «импульсный преобразователь - двигатель постоянного тока»	2
	Самостоятельная работа		
	1	Системы управления тиристорами	2
	2	Система автоматического регулирования с параллельной коррекцией	2
	4	Схемы импульсных тиристорных электроприводов постоянного тока	2
Тема 2.2.1 Замкнутые системы управления ПЧ-АД	Содержание учебного материала		
	1	Общие сведения о преобразователях частоты.	2
	2	Виды преобразователей частоты	4
	3	Широтно-импульсная модуляция.	2
	4	Преобразователи частоты для синхронных машин	2
	Практические работы		
	1	Расчет и выбор основных элементов преобразователя частоты	4
	Практические занятия		
	1	Изучение работы схемы с преобразователями частоты	2
	2	Изучение работы замкнутой системы ПЧ-АД	2
	3	Изучение работы схем силовых цепей с частотными преобразователями	2
	4	Изучение аппаратов защиты ПЧ	2
	5	Изучение работы ПЧ в тормозных режимах.	2
	Самостоятельная работа		
	1	Схемы силовых цепей с частотными преобразователями	2
	2	Система автоматического регулирования «преобразователь частоты–асинхронный двигатель».	2
VIII семестр			
Тема 2.3 Замкнутые системы управления	Содержание учебного материала		
	1	Схемы силовых цепей с тиристорным регулятором напряжения	2

ТРН-АД	2	Замкнутая система ТРН-АД с обратной связью по скорости	2
	3	Обобщенная структурная схема системы ТРН-АД с экстремальным управлением	2
	Практические занятия		
	1	Изучение схем силовых цепей с тиристорным регулятором напряжения	2
	2	Изучение работы схем с ТРН-АД для высоковольтных двигателей	2
	3	Выбор системы электропривода для механизмов	2
	Практические работы		
	1	Расчет и выбор тиристорного регулятора напряжения	2
		Контрольная работа	2
	Самостоятельная работа		
	1	Схемы силовых цепей с тиристорным регулятором напряжения	2
	2	Замкнутая система ТРН-АД с экстремальным управлением	2
	3	Сравнительная характеристика замкнутых систем ПЧ-АД и ТРН-АД	2
Тема 2.4 Электропривод с программным управлением.	Содержание учебного материала		
	1	Структурная схема микропроцессора. Микропроцессорная система	2
	2	Программируемые контролеры	2
	3	Понятие со скалярном и векторном управлении электроприводов	2
	5	Структурные схемы со скалярным управлением	2
	Практические занятия		
	1	Изучение работы микропроцессорной системы	2
	2	Программирование контролера реле Zelio	4
	3	Изучение работы структурной схемы со скалярным управлением	2
	4	Изучение работы структурной схемы с векторным управлением	4
	5	Изучение работы системы электропривода с микропроцессорным управлением	2
	Лабораторная работа		
	1	Исследование работы программируемого реле Zelio	4
	Самостоятельная работа		
	1	Программное управление электроприводами	4
Промежуточная аттестация: дифференцированный зачет			2

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА

4.1 Требования к материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета теоретического обучения; лаборатории электрического и электромеханического оборудования.

Оборудование учебного кабинета:

посадочные места по количеству обучающихся;
рабочее место преподавателя;
комплект учебно-методической документации.

Оборудование лаборатории и рабочих мест лаборатории:

стенд для исследования работы преобразователя частоты,
измерительные приборы;
релейно-контакторные панели управления двигателями;
комплект учебно-методической документации;
программное обеспечение (оболочки языков программирования).

Технические средства обучения:

компьютер, программное обеспечение общего и профессионального назначения;
мультимедиа-проектор;
обучающие видеофильмы.

4.2 Общие требования к организации образовательной деятельности

Освоение обучающимися междисциплинарного курса должно проходить в условиях созданной образовательной среды как в образовательной организации (учреждении), так и в организациях соответствующих профилю междисциплинарного курса.

Преподавание междисциплинарного курса должно носить практическую направленность. В процессе лабораторно-практических занятий обучающиеся закрепляют и углубляют теоретические знания, приобретают необходимые профессиональные умения и навыки.

Изучение таких дисциплин как: ОП.01 Инженерная графика, ОП.02 Электротехника, ОП.03 Метрология, стандартизация и сертификация, ОП.04 Техническая механика, ОП.05 Материаловедение, ОП.06 Информационные

технологии в профессиональной деятельности, ОП.07 Правовые основы профессиональной деятельности, ОП.08 Охрана труда, ОП.10 Безопасность жизнедеятельности, ОП.11 Основы электропривода, по специальности должно предшествовать освоению профессиональных модулей или изучается параллельно.

Теоретические занятия должны проводиться в учебном кабинете теоретического обучения,

лабораторно-практические занятия проводятся в лаборатории «Электрического и электромеханического оборудования» согласно Государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования Луганской Народной Республики СПО по специальности.

Текущий и промежуточный контроль обучения складывается из следующих компонентов:

текущий контроль: опрос обучающихся на занятиях, проведение тестирования, выполнение практических работ, оформление отчетов по лабораторным работам и т.д.

промежуточный контроль: дифференцированный зачет

4.3 Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров, осуществляющих реализацию ППССЗ по специальности должна обеспечиваться педагогическими кадрами, имеющими высшее образование, соответствующее профилю преподаваемой междисциплинарного курса. Опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы является обязательным для преподавателей, отвечающих за освоение обучающимся профессионального учебного цикла. Преподаватели получают дополнительное профессиональное образование по программам повышения квалификации, в том числе в форме стажировки в профильных организациях не реже 1 раза в 5 лет.

4.4 Информационное обеспечение обучения. Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные источники:

1. Ильинский Н.Ф., Москаленко В.В, Электропривод: энерго - ресурсосбережение: уч пособие, - М.: "Академия", 2008г. - 208с.
2. Москаленко В. В., Электрический привод, - М.: "Академия", 2007г-360с.

Дополнительные источники:

1. Белов М. П., Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов, -М: "Академия", 2004г. -575с.
2. Попович М. Г., Лозинский О. Ю., Электромеханические системы автоматического управления и электроприводы, - Киев: "Лыбидь", 2005р. - 687с.
3. Фотиев М. М., Электропривод и электрооборудование металлургических цехов. -М.: "Металлургия", 1990 -349с.

5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения междисциплинарного курса осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, практических и лабораторных работ, тестирования.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
иметь практический опыт:	
выполнения работ по технической эксплуатации, обслуживанию и ремонту электрического и электромеханического оборудования;	Выполнение практических заданий в соответствии с требованиями к ним; Наблюдение за деятельностью обучающихся на практических занятиях.
уметь:	
определять электроэнергетические параметры электрических машин и аппаратов, электротехнических устройств и систем;	Выполнение практических, лабораторных работ; контрольная работа.
проводить анализ неисправностей электрооборудования;	Выполнение практических, лабораторных работ; контрольная работа.
оценивать эффективность работы электрического и электромеханического оборудования;	Выполнение практических, лабораторных работ; контрольная работа.
знать:	
основные характеристики и принципы построения систем автоматического управления электрическим и электромеханическим оборудованием;	Контрольная работа; тестирование зачет по окончании МДК.
классификацию и назначение электроприводов, физические процессы в электроприводах;	Контрольная работа; тестирование зачет по окончании МДК.
выбор электродвигателей и схем управления;	Контрольная работа; тестирование зачет по окончании МДК.