

Министерство образования и науки Челябинской области
Государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение
«Южно-Уральский государственный технический колледж»

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

Особенности проектирования пневматической системы управления
для студентов специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).
(ТОП 50)

Челябинск, 2021

Программа составлена в соответствии с потребностями обучающихся в удовлетворении познавательного интереса и расширении информированности в конкретной образовательной области – Особенности технологии монтажа металлоконструкций на основании Приказа *Министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» с изменениями и дополнениями*

ОДОБРЕНА

Предметной (цикловой) комиссией протокол

Руководитель специальности
Н.В.Озорнина

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по УМР

Т.Ю. Крашакова

Автор: Семко Т.С. -преподаватель ГБПОУ ЮУрГТК

СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ)	4
2 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ	5
3 СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ: УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ	6
4 КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ (КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ)	9
5 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ	11

АКТ СОГЛАСОВАНИЯ

**на дополнительную образовательную общеразвивающую программу «Особенности проектирования пневматической системы управления»
для специальности СПО 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям), разработанную преподавателем
ГБПОУ «Южно-Уральского государственного технического колледжа»
Семко Т.С.**

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Особенности проектирования пневматической системы управления» составлена в соответствии с требованиями к формированию дополнительных компетенций обучающихся по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

Программа рассчитана на подготовку специалистов в объеме 42 аудиторных часа и 21 час внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся. Программа состоит из двух разделов, обеспечивающих качественное формирование дополнительных профессиональных компетенций «Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий» и «Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации

Автором разработана структура дополнительной образовательной общеразвивающей программы, последовательность подготовки обучающихся по программе, представлены требования к результатам формирования дополнительной профессиональной компетенции.

Автором программы предусмотрена самостоятельная работа обучающихся, определены её виды, содержание и объем часов.

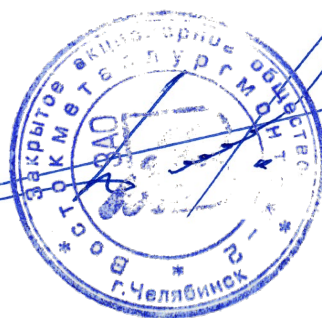
Тематический план дополнительной образовательной общеразвивающей программы раскрывает содержание учебного материала, самостоятельной работы обучающихся и время, отведенное на каждый вид деятельности обучающихся, согласно уровня подготовки специалиста.

В разделе 4 «Условия реализации дополнительной образовательной общеразвивающей программы» приведены требования к материально-техническому обеспечению, информационному обеспечению, общие требования к организации образовательного процесса и кадровое обеспечение образовательного процесса, обеспечивающие качественную подготовку специалистов указанного профиля и уровня подготовки.

В разделе 5 «Контроль и оценка результатов освоения дополнительной образовательной общеразвивающей программы» определены основные показатели оценки результатов обучения, формы и методы контроля и оценки результатов обучающихся.

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа может быть использована в образовательных учреждениях СПО для специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).

Технический директор
ЗАО «ВММ-2»



Р.Г.Девальд

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА (ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ)

Особенности проектирования пневматической системы управления

- 1.1. *Направленность (профиль) дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы* — техническая.
- 1.2. *Актуальность программы* — дополнительная общеразвивающая программа «Особенности проектирования пневматической системы управления» **направлена на** решение задач формирования общей и профессиональной культуры студентов, удовлетворение познавательного интереса и расширение информированности студентов в конкретной образовательной области – Особенности проектирования пневматической системы управления; оптимальное развитие личности на основе педагогической поддержки индивидуальности студентов (способностей, интересов) в условиях специально организованной образовательной деятельности; накопление студентами социального опыта и обогащение навыками общения и совместной деятельности в процессе освоения программы.
- 1.3. *Отличительные особенности программы* – в дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Особенности проектирования пневматической системы управления» большое внимание уделено изучению основ пневмоавтоматики, условных обозначений и стандартов в области пневмоавтоматики, проектирования пневматических систем управления, в том числе и с применением прикладных программ.
- 1.4. *Адресат программы* – студент 2-4 курсов профессиональной образовательной организации, осваивающий образовательную программу подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.12 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт промышленного оборудования (по отраслям).
- 1.5. *Объем программы*: общее количество часов – 64, из них аудиторных – 42 часа, самостоятельная работа – 21 час.
- 1.6. *Формы обучения и виды занятий*: формы обучения – урок и самостоятельная работа; лекции, практические занятия.
- 1.7. *Срок освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы* составляет 4 недели.
- 1.8. *Режим занятий*: **четыре недели - 3** раза в неделю по 4 часа.

2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Особенности проектирования пневматической системы управления

В результате освоения общеобразовательной общеразвивающей программы студент должен:

иметь практический опыт:

проектирования гидравлических и пневматических систем;

пользования прикладными программами;

уметь:

- проектировать пневматические системы и приводы по заданным условиям;
- проектировать системы управления;
- описывать работу системы управления;
- пользоваться Государственными стандартами при выборе стандартных изделий;
- использовать современные прикладные программы для выполнения принципиальных пневматических схем;

знать:

- понятия пневматического привода, пневматической системы,
- структуру приводов и принцип действия;
- рабочие тела пневмосистем;
- типовые схемные решения пневматических приводов;
- виды систем управления;
- элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение;
- условные обозначения элементов пневмоприводов;
- правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов;

3. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ «Особенности проектирования пневматической системы управления»

3.1. Учебно-тематический план дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

№ п/п	Наименование разделов, тем	Кол-во часов		
		Аудиторных	Из них практические работы	Самостоятельной работы
1	Тема 1.1. Введение в пневмоавтоматику	4	-	4
2	Тема 1.2. Условные обозначения и стандарты в области пневмоавтоматики	4	-	
3	Тема 2.1 Проектирование пневматических систем управления	14	8	17
4	Тема 2.2 Проектирование пневматических систем управления с применением прикладных программ	20	18	
ЗАЧЕТ		1		
Вид учебной работы				
Максимальная учебная нагрузка (всего)				64
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)				42
в том числе:				
лабораторные работы				
практические занятия;				26
Самостоятельная работа обучающегося (всего)				21

**3.2. Тематический план и содержание дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы
«Особенности проектирования пневматической системы управления»**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся		Объ- ем часов	Уров- ень освое- ния
1	2		3	4
Раздел 1. Основы пневмоавтоматики			12	
Тема 1.1.Введение в пневмоавтоматику	Содержание учебного материала		4	2
	1.	Применение пневматических систем		
	2.	Элементы пневматических систем		
	Практические занятия		-	
Тема 1.2. Условные обозначения и стандарты в области пневмоавтоматики	Содержание учебного материала		4	2
	1.	Условные графические обозначения пневмоэлементов.		
	2.	Правила изображения принципиальных пневматических схем.		
	Практические занятия		-	
Самостоятельная работа обучающихся по разделу: Выполнение упражнений; Изображение устройств для подготовки воздуха; Изображение исполнительных устройств; Изображение устройств управления пневмоаппаратурой.			4	
Раздел 2. Методы проектирования пневмосистем			51	
Тема 2.1Проектирование пневматических систем управления	Содержание учебного материала		6	2
	1.	Схемы с одним исполнительным устройством		
	2.	Схемы с несколькими исполнительными устройствами		
	3.	Поиск неисправностей в пневматических системах управления		
	Практические занятия		8	
	1.	Составление принципиальной пневматической схемс одним исполнительным устрой- ством		

	2.	Составление принципиальной пневматической схемы с несколькими исполнительными устройствами		
Тема 2.2 Проектирование пневматических систем управления с применением прикладных программ	Содержание учебного материала		2	
	1.	Последовательность проектирования схем с применением прикладных программ		
	Практические занятия		18	
	1.	Проектирование схем с прямым и косвенным управлением цилиндром двустороннего действия		
	2.	Проектирование схем с использованием "И" и "ИЛИ" функции		
	3.	Проектирование схемы с памятью и регулируемой скоростью цилиндра		
	4.	Проектирование схемы с использованием клапана быстрого выхлопа		
	5.	Проектирование схемы с управлением по давлению		
	6.	Проектирование схемы с использованием клапана выдержки времени		
	7.	Проектирование схемы с использованием координированного перемещения		
	8.	Проектирование схемы с использованием совпадения сигналов		
	9.	Проектирование схемы с использованием переключающего распределителя		
Самостоятельная работа обучающихся по разделу: Подбор схемы; Выполнение упражнений; Выявление причины неисправностей и их устранение в пневматических схемах управления; Подготовка к зачетному занятию.			17	
			ЗАЧЕТ	1
			Всего:	64

4. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ (КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК, УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ)

4.1. Календарный учебный график реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Особенности проектирования пневматической системы управления»

Форма обучения: очная с полным отрывом от производства

Компоненты программы	Количество часов					Итоговая аттестация	Итого
	Вид занятия	1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя		
Тема 1.1. Введение в пневмоавтоматику	Ауд.	4				1	4
	Сам.	2					2
Тема 1.2. Условные обозначения и стандарты в области пневмоавтоматики	Ауд.	4					4
	Сам.	2					2
Тема 2.1Проектирование пневматических систем управления	Ауд.	4	12				16
	Сам.	2	6				8
Тема 2.2 Проектирование пневматических систем управления с применением прикладных программ	Ауд.			12	6		18
	Сам.			6	3		9
Зачет					1		1
ИТОГО							64

4.2. Материально-техническое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Особенности проектирования пневматической системы управления»

Программа реализуется в кабинете Информатика

Кабинет оборудован:

- рабочими местами для преподавателя и обучающихся;
- комплектами учебно-методической документации;
- комплектами демонстрационных материалов;
- слайдовые презентации,
- ТСО: АРМ преподавателя: ПК, монитор, принтер, мультимедийный проектор, экран, акустическая система.
- Программное обеспечение САПР FestoDidacticFluidSIM демоверсия

4.3. Информационное обеспечение обучения

Перечень учебных изданий, дополнительной литературы

1. FESTO. Пневмоавтоматика. Основной курс TP101. Учебное пособие.

Дополнительные источники:

1. Пневмоавтоматика. Учебное пособие. СПб.: «ЭСЭМСИ Пневматик». – 176 с. 2013.2.
2. Наземцев А.С. Гидравлические и пневматические системы. Часть 1. Пневматические приводы и средства автоматизации. Учебное пособие. – М: ФОРУМ, 2004. –240с.
3. DIN ISO 1219 Пнеумогидравлические системы и устройства. Графические обозначения.
4. SMC. Компоненты пневмоавтоматики. Каталог. 2005.
5. ГОСТ 2.781–96. Обозначения условные графические. Аппараты гидравлические и пневматические. Устройства управления и приборы контрольно-измерительные77
6. DIN 19226 Техника регулирования и управления. Понятия и обозначения.
7. DIN 19237 Измерение, управление, регулирование, техника управления. Понятия.
8. DIN ISO 5599-3, часть 1 Техника гидро- и пневмоавтоматики, пяти-линейныепневмораспределители, монтажная поверхность, общие понятия.
9. CETOP RP 68P REV. Правила обозначения присоединений и способов управления пневматическими распределителями и другими пневматическими устройствами (временные рекомендации).
10. DIN 40719, часть 6 Схемотехника. Правила составления документации.
11. DIN VDE 0113, часть 1 Электрическое оснащение промышленных машин в соответствии с EN 60204.
12. VDI 3226 Пневматическое управление. Принципиальные схемы.
13. VDI 3260 Функциональные диаграммы рабочих машин и производственных установок.

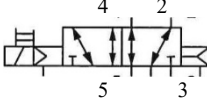
5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

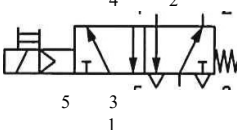
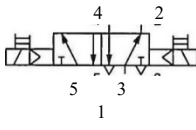
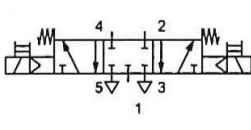
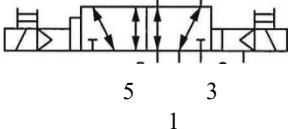
Контроль и оценка результатов освоения дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Особенности проектирования пневматической системы управления» осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, устного опроса, а также выполнения обучающимися заданий для самостоятельной работы.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Умения:	
- проектировать пневматические системы и приводы по заданным условиям	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- проектировать системы управления	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- описывать работу системы управления	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- пользоваться Государственными стандартами при выборе стандартных изделий	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- использовать современные прикладные программы для выполнения принципиальных пневматических схем	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
Знания:	
- понятия пневматического привода, пневматической системы	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- структуру приводов и принцип действия	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- рабочие тела пневмосистем	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- типовые схемные решения пневматических приводов	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- виды систем управления	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- условные обозначения элементов пневмоприводов	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет
- правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов	оценивание практических и самостоятельных работ, зачет

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Итоговый тест

Вопрос	Варианты ответов
1. Какое давление показывает манометр	a. Абсолютное b. Атмосферное c. Избыточное
2. Выберите правильное соотношение между единицами измерения давления	a. 1 бар = 0,1 атм = 1 МПа b. 1 бар = 1 атм = 10 МПа c. 1 бар = 1 атм = 0,1 МПа
3. Каков порядок настройки рабочего давления в системе?	a. Включить сетевой распределитель и ручкой редукционного клапана установить необходимый уровень давления. b. Включить сетевой распределитель, ручкой редукционного клапана установить уровень давления ниже требуемого и затем повысить его до необходимого. c. Включить сетевой распределитель, ручкой редукционного клапана установить уровень давления выше требуемого и затем понизить его до необходимого.
4. Какие операции можно производить без отключения подачи сжатого воздуха в системе?	a. Замену фильтропатрона b. Долив масла в колбу маслораспылителя c. Ручной выпуск конденсата
5. При оценке количества потребляемого системой воздуха вводится понятие расхода воздуха или производительности компрессора. Какие литры подразумеваются при оценке этого расхода?	a. Нормальные, при атмосферном давлении и температуре 20°C. b. Литры сжатого воздуха при рабочем давлении и температуре 20°C. c. Литры сжатого воздуха при давлении в 1-ую атмосферу и температуре 20°C.
6. Условные обозначения на основе ромба имеют...	a. Исполнительные элементы b. Распределители c. Элементы подготовки воздуха
7. Тип распределителя  1	a. 5/2 с двумя электромагнитами b. 5/2 непрямого действия с электромагнитным управлением, с ручным дублированием, с пневмопружиной c. 5/2 непрямого действия с электромагнитным управлением, с пружинным возвратом
8. Если к распределителю с электроуправлением подходят два пневмотрубопровода и есть выхлопной канал, то к какому типу он относится?	a. 5/2—распределитель b. 3/2—распределитель. c. 2/2—распределитель.

9. У пневмораспределителя маркировку 14 и 12 имеют...	a. Каналы управления b. Выхлопные каналы c. Каналы управления пневмоцилиндром
10. Как по внешнему виду отличить цилиндр одностороннего действия от цилиндра двустороннего действия?	a. По наличию штока с одной / двух сторон b. По наличию заглушки в одной из полостей цилиндра c. По числу резьбовых отверстий подвода / отвода воздуха
11. Допускается ли эксплуатация пневматических цилиндров при возникновении металлических стуков внутри них в конце рабочего хода?	a. Допускается при малых скоростях движения поршня. b. Не допускается ни при каких условиях. c. Допускается до завершения непрерывного цикла и последующего устранения причин их возникновения.
12. Какие свойства есть у данного цилиндра 	a. Нерегулируемое упругое демпфирование b. Регулируемое пневматическое демпфирование c. Магнитное кольцо для активации датчиков
13. Можно ли в случае необходимости организовать управление цилиндром двустороннего действия с помощью 3/2- распределителей?	a. Можно, если их —2. b. Нельзя. c. Можно одним, но с организацией подпора.
14. Какой распределитель рекомендуется для управления цилиндром с вертикальным перемещением нагрузки	1.  2.  3. 
15. Какое направление распространения сигнала принято на пневматической схеме?	a. Снизу вверх. b. Сверху вниз. c. Произвольное.
16. Положение какого распределителя нужно проверить перед установкой его в систему?	a. 5/2 распределитель с одной катушкой b. 5/2 распределитель с двумя катушками c. 5/3 распределитель с двумя катушками
17. Тип распределителя 	1. 5/2 распределитель с двумя катушками 2. 5/2 распределитель с двусторонним непрямым управлением 3. 5/2 распределитель с двусторонним непрямым электромагнитным управлением с доминирующим сигналом
18. У пневмораспределителя маркировку 84 и 82 имеют...	a. Каналы управления b. Выходные каналы c. Выхлоп пилотов
19. Распределители предназначены для	a. Регулирования скорости движения сжатого воздуха; b. Изменения направления потока сжатого воздуха; c. Изменения уровня давления в системе;
20. Предохранительный клапан	a. Изменения направления потока сжатого воздуха;

пан служит для:	b. Предохранения системы от перегрузок; c. Разделения потока рабочей жидкости на два и более;
21. Какой элемент изображен на рисунке? 	a. Компрессор; b. Фильтр; c. Клапан обратный.
22. Какой элемент изображен на рисунке 	a. Распределитель; b. Цилиндр с торможением в конце хода; c. Клапан
23. Какой элемент изображен на рисунке 	a. Клапан обратный; b. Клапан редуционный; c. Клапан предохранительный;