



ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
УГМК



Негосударственное частное образовательное учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»
(НЧОУ ВО «ТУ УГМК»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор НЧОУ ВО «ТУ УГМК»



В.А. Лапин

ПРОГРАММА
повышения квалификации

**«Промышленная пневмоавтоматика и
электропневмоавтоматика»**

Верхняя Пышма
2021

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Цель реализации программы:

совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности:

- сборка-разборка агрегатов пневматических систем
- монтаж пневматических систем
- проверка и регулировка функций агрегатов пневматических систем:
 - способность производить наладку и испытания отдельных узлов и агрегатов, а также всей пневматической системы оборудования
- контроль состояния пневматических систем и агрегатов:
 - способность определять дефекты и неисправности пневматических систем оборудования
 - способность устранять дефекты и неисправности пневматических систем оборудования.

1.2. Планируемые результаты обучения

Слушатель должен **знать:**

- Средства и методы измерения параметров пневмосистем
- Правила использования контрольно-измерительных приборов и инструментов, контрольных калибров и шаблонов
- Назначение инструмента и оборудования
- Способы регулировки пневмоагрегатов
- Кинематические, электрические и пневматические схемы
- Устройство и принципы работы пневмоагрегатов и систем
- Методику проведения анализа дефектов и способы их устранения

Слушатель должен **уметь:**

- Соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ
- Производить работы в соответствии с технологической документацией и технологическим процессом
- Читать машиностроительные чертежи
- Анализировать процесс сборки деталей и узлов
- Использовать оборудование, соответствующее выполняемой задаче: тестеры, манипуляторы, проверочные и контрольные стенды, роботов, заправочные станции, установки
- Контролировать требуемые параметры в соответствии с технологической документацией

1.3. Требования к уровню подготовки слушателя

К обучению по программе повышения квалификации «Промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика» допускаются лица, имеющие среднее профессиональное образование (прошедшие подготовку по программам подготовки квалифицированных рабочих), имеющие базовые знания по пневматике.

1.4. Программа разработана с учетом:

профессионального стандарта 40.023 «Монтажник гидравлических и пневматических систем» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 мая 2014 года №352н)

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

2.1. Учебный план

Наименование раздела		Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час	Текущий контроль (шт.)			Промежуточная аттестация	
				лекции	лабораторные работы	прак. занятия, семинары		РК, РГР, Реф	КР	КП	Зачет	Экзамен
1		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Структура электропневматических систем	0,5	0,5	0	0	0,5	0	-	-	-	-	-
2.	Устройство и принцип действия исполнительных механизмов, клапанов, распределителей	0,5	0,5	0	0	0,5	0	-	-	-	-	-
3.	Основные понятия пневматики и электротехники	1	1	0	0	1	0	-	-	-	-	-
4.	Конструкция и принцип действия основных пневматических и электропневматических элементов	1	1	0	0	1	0	-	-	-	-	-
5.	Блоки подготовки воздуха	1	1	0	0	1	0	-	-	-	-	-
6.	Устройство и принцип действия дросселей, реле, датчиков.	1	1	0	0	1	0	-	-	-	-	-
7.	Реализация логических функций	2	2	0	0	2	0	-	-	-	-	-
8.	Релейно-контактные системы управления	2	2	0	0	2	0	-	-	-	-	-
9.	Разработка пневматических и электропневматических схем управления	2	2	0	0	2	0	-	-	-	-	-
10.	Основные схемы подвода энергии и управляющих сигналов	1	1	0	0	1	0	-	-	-	-	-
11.	Последовательность операций в пневмосистемах и виды их формализованного представления	2	2	0	0	2	0	-	-	-	-	-
12.	Лабораторный практикум.	24	24	0	24	0	0	-	-	-	-	-
Итого		38	38	0	0	38	0	-	-	-	-	-
Итоговая аттестация		2	2				2					
Всего		40	40				40					

2.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование раздела и тем	Трудоемкость, час	Всего, ауд. час.	в том числе, час.			СРС, час
				лекц ии	Лаб. работы	прак. занятия, семинары	
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Структура электропневматических систем	0,5	0,5	0	0	0,5	0
2.	Устройство и принцип действия исполнительных механизмов, клапанов, распределителей	0,5	0,5	0	0	0,5	0
3.	Основные понятия пневматики и электротехники	1	1	0	0	1	0
4.	Конструкция и принцип действия основных пневматических и электропневматических элементов	1	1	0	0	1	0
5.	Блоки подготовки воздуха	1	1	0	0	1	0
6.	Устройство и принцип действия дросселей, реле, датчиков.	1	1	0	0	1	0
7.	Реализация логических функций	2	2	0	0	2	0
8.	Релейно-контактные системы управления	2	2	0	0	2	0
9.	Разработка пневматических и электропневматических схем управления	2	2	0	0	2	0
10.	Основные схемы подвода энергии и управляющих сигналов	1	1	0	0	1	0
11.	Последовательность операций в пневмосистемах и виды их формализованного представления	2	2	0	0	2	0
12.	Лабораторный практикум. Разработка схем: сборка, отладка и проверка на учебных стендах.	24	24	0	24	0	0
Итого		38	38	0	0	38	0
Итоговая аттестация		2	2				
Всего		40	40				

2.3. Примерный календарный учебный график

Период обучения (дни, недели) ¹⁾	Наименование раздела
Первый день	Структура электропневматических систем Устройство и принцип действия исполнительных механизмов, клапанов, распределителей Основные понятия пневматики и электротехники Конструкция и принцип действия основных пневматических и электропневматических элементов Блоки подготовки воздуха Устройство и принцип действия дросселей, реле, датчиков. Реализация логических функций
Второй день	Реализация логических функций Релейно-контактные системы управления Разработка пневматических и электропневматических схем управления Основные схемы подвода энергии и управляющих сигналов Последовательность операций в пневмосистемах и виды их формализованного представления Лабораторный практикум.
Третий день	Лабораторный практикум.
Четвертый день	Лабораторный практикум.
Пятый день	Лабораторный практикум. Итоговая аттестация

¹⁾ Даты обучения будут определены в расписании занятий при наборе группы на обучение

2.4. Рабочие программы разделов

№, наименование темы	Наименование практических занятий или семинаров (количество часов)	Лабораторные работы (количество часов)
1	3	
1. Структура электропневматических систем	Структура электропневматических систем (0,5 часа)	
2. Устройство и принцип действия исполнительных механизмов, клапанов, распределителей	Устройство и принцип действия исполнительных механизмов, клапанов, распределителей (0,5 часа)	
3. Основные понятия пневматики и электротехники	Основные понятия пневматики и электротехники (1 час)	
4. Конструкция и принцип действия основных пневматических и электропневматических элементов	Конструкция и принцип действия основных пневматических и электропневматических элементов (1 час)	
5. Блоки подготовки воздуха	Блоки подготовки воздуха (1 час)	
6. Устройство и принцип действия дросселей, реле, датчиков.	Устройство и принцип действия дросселей, реле, датчиков (1 час)	
7. Реализация логических функций	Реализация логических функций (2 часа)	
8. Релейно-контактные системы управления	Релейно-контактные системы управления (2 часа)	
9. Разработка пневматических и электропневматических схем управления	Разработка пневматических и электропневматических схем управления (2 часа)	
10. Основные схемы подвода энергии и управляющих сигналов	Основные схемы подвода энергии и управляющих сигналов (1 час)	
11. Последовательность операций в пневмосистемах и виды их формализованного представления	Последовательность операций в пневмосистемах и виды их формализованного представления (2 часа)	
12. Лабораторный практикум.		Разработка схем: сборка, отладка и проверка на учебных стендах (24 часа)

2.5. Оценка качества освоения программы (формы аттестации, оценочные и методические материалы)

2.5.1. Форма(ы) промежуточной и итоговой аттестации

Промежуточная аттестация по программе не предусмотрена. Итоговая аттестация проводится в форме теста. Примерный перечень вопросов для проведения тестирования представлен в Приложении 1.

2.5.2. Оценочные материалы

Критерии оценки уровня освоения программы:

- Минимальный уровень – соответствует оценке «удовлетворительно» и обязательный для всех слушателей по завершении освоения программы обучения.

- Базовый уровень – соответствует оценке «хорошо» и характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции.
- Повышенный уровень – соответствует оценке «отлично» и характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции, важен как качественный ориентир для самосовершенствования.

Оценка «зачтено» соответствует одному из уровней сформированности компетенций: минимальный, базовый, повышенный.

Оценка «не зачтено» ставится слушателю, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

2.5.3. Методические материалы

- Положение об итоговой аттестации слушателей по дополнительным профессиональным программам в Негосударственном частном образовательном учреждении высшего образования «Технический университет УГМК».
- Методические указания к лабораторным работам по программе «Промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика»
- Рабочая тетрадь «Промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика»

3. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

3.1. Материально-технические условия

Наименование специализированных учебных помещений	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лаборатория гидравлики и пневматики ТУ УГМК	Практические занятия	Лабораторные стенды по пневматике, оснащенные оборудованием FESTO. Программное обеспечение FESTO Pnevematics FluidSIM (демо).

3.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

- Рабочая тетрадь по программе «Диагностика, ремонт и наладка гидравлических систем оборудования с применением современных методик» под редакцией Пантюхина А.А., НЧОУ ВО «ТУ УГМК», 2021г.
- Методические указания к лабораторным работам «Промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика. Сборник упражнений: пневмоавтоматика».
- Методические указания к лабораторным работам «Промышленная пневмоавтоматика и электропневмоавтоматика. Сборник упражнений: электропневмоавтоматика».

3.3. Кадровые условия

Кадровое обеспечение программы осуществляют преподаватели-практики в области диагностики и наладки гидравлических систем оборудования.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И СОСТАВИТЕЛИ ПРОГРАММЫ

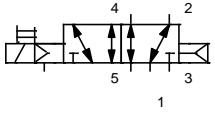
Руководитель программы:

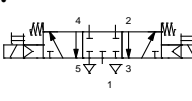
Рогозина Татьяна Валерьевна, специалист УДПО НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Составитель программы:

Пантюхин Артем Александрович, эксперт по направлению «Гидравлика»,
«Пневматика» НЧОУ ВО «ТУ УГМК».

Примерный перечень вопросов для проведения итоговой аттестации (тестирования).

Вопрос	Варианты ответов
1. Какое давление показывает манометр	<ol style="list-style-type: none"> 1. Абсолютное 2. Атмосферное 3. Избыточное
2. Выберите правильное соотношение между единицами измерения давления	<ol style="list-style-type: none"> 1. 1 бар = <u>0,1</u> атм = <u>1</u> МПа 2. 1 бар = <u>1</u> атм = <u>10</u> МПа 3. 1 бар = <u>1</u> атм = <u>0,1</u> МПа
3. Каков порядок настройки рабочего давления в системе?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Включить сетевой распределитель и ручкой редуционного клапана установить необходимый уровень давления. 2. Включить сетевой распределитель, ручкой редуционного клапана установить уровень давления ниже требуемого и затем повысить его до необходимого. 3. Включить сетевой распределитель, ручкой редуционного клапана установить уровень давления выше требуемого и затем понизить его до необходимого.
4. При оценке количества потребляемого системой воздуха вводится понятие расхода воздуха или производительности компрессора. Какие литры подразумеваются при оценке этого расхода?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нормальные, при атмосферном давлении и температуре 20⁰С. 2. Литры сжатого воздуха при рабочем давлении и температуре 20⁰С. 3. Литры сжатого воздуха при давлении в 1-у атмосферу и температуре 20⁰С.
5. Условные обозначения на основе ромба имеют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исполнительные элементы 2. Распределители 3. Элементы подготовки воздуха
6. Тип распределителя 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5/2 с двумя электромагнитами 2. 5/2 непрямого действия с электромагнитным управлением, с ручным дублированием, с пневмопружиной 3. 5/2 непрямого действия с электромагнитным управлением, с пружинным возвратом
7. Если к распределителю с электроуправлением подходят два пневмотрубопровода и есть выхлопной канал, то к какому типу он относится?	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5/2-распределитель. 2. 3/2-распределитель. 3. 2/2-распределитель.
8. У пневмораспределителя маркировку 14 и 12 имеют...	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каналы управления 2. Выхлопные каналы 3. Каналы управления пневмоцилиндром
9. Можно ли проверить работоспособность электромагнитного распределителя непрямого действия путем подачи на катушку соответствующего напряжения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Можно, одновременно продувая ртом соответствующую линию. 2. Нельзя. 3. Можно, если в линию питания подать давление 0,5 атм.
10. Как по внешнему виду отличить цилиндр одностороннего действия от цилиндра двустороннего действия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. По наличию штока с одной / двух сторон 2. По наличию заглушки в одной из полостей цилиндра 3. По числу резьбовых отверстий подвода / отвода воздуха
11. Допускается ли эксплуатация пневматических цилиндров при возникновении металлических стуков внутри них в конце рабочего хода?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Допускается при малых скоростях движения поршня. 2. Не допускается ни при каких условиях. 3. Допускается до завершения непрерывного цикла и последующего устранения причин их возникновения.

<p>12. Какие свойства есть у данного цилиндра</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нерегулируемое упругое демпфирование 2. Регулируемое пневматическое демпфирование 3. Магнитное кольцо для активации датчиков 		
<p>13. Можно ли в случае необходимости организовать управление цилиндром двухстороннего действия с помощью 3/2-распределителей?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Можно, если их –2. 2. Нельзя. 3. Можно одним, но с организацией подпора. 		
<p>14. Что означает для электромагнита распределителя 60% продолжительность включения?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Возможность оставаться под напряжением 6 минут из каждых 10 минут 2. То же, но 4,8 часа из 8 3. То же, но 14,4 часа из 24 		
<p>15. Если электропневматическое реле давления настроено на срабатывание при достижении давления P_1, то при каком давлении P_2 произойдет его отключение?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $P_1 = P_2$. 2. $P_1 > P_2$. 3. $P_1 < P_2$. 		
<p>16. Если электропневматическое реле вакуума настроено на срабатывание при достижении давления P_1, то при каком давлении P_2 произойдет его отключение?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. $P_1 = P_2$. 2. $P_1 > P_2$. 3. $P_1 < P_2$. 		
<p>17. Какой распределитель рекомендуется для управления цилиндром с вертикальным перемещением нагрузки</p>	<p>1.</p> 	<p>2.</p> 	<p>3.</p> 
<p>18. Какие из перечисленных работ можно выполнять, если давление питания не отключено.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Отсоединение трубопровода от двухстороннего цилиндра, находящегося в покое. 2. Соединение штока цилиндра с нагрузкой. 3. Проверка работоспособности распределителя с помощью ручного дублирования. 		
<p>19. На металлический объект с хорошими магнитными свойствами первым среагирует (габариты датчиков одинаковы)...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Оптический датчик 2. Индуктивный датчик 3. Емкостной датчик 		
<p>20. Можно ли вместо катушки постоянного тока использовать катушку переменного тока, с соответственно подобранными параметрами.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нельзя. 2. Можно, но рабочее напряжение катушки переменного тока должно быть больше. 3. Можно, но только для катушек, у которых указано, что они работают как на переменном, так и на постоянном токе. 		
<p>21. На что реагируют современные датчики конечного положения пневмоцилиндров герконового и магнитнорезистивного типов?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. На металл поршня. 2. На магнитное поле магнитного кольца, прикреплённого к поршню цилиндра. 3. На металл штока. 		
<p>22. Какое направление распространения сигнала принято на пневматической схеме?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Снизу вверх. 2. Сверху вниз. 3. Произвольное. 		
<p>23. Положение какого распределителя нужно проверить перед установкой его в систему?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 5/2 распределитель с одной катушкой 2. 5/2 распределитель с двумя катушками 3. 5/3 распределитель с двумя катушками 		
<p>24. Непрямое электромагнитное управление в распределителе позволяет:</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расширить диапазон рабочего давления 2. Уменьшить размеры электромагнита 3. Увеличить расход распределителя 		
<p>25. Тип распределителя</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 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 		

<p>26. Внешнее питание пилота распределителя позволяет...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Расширить диапазон рабочего давления 2. Уменьшить размеры электромагнита 3. Увеличить расход распределителя
<p>27. Какие датчики со степенью защиты IP 65 требуют дополнительного обслуживания при работе в загрязненной рабочей среде</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Индуктивные 2. Емкостные 3. Оптические
<p>28. Что будет, если Вы поменяете местами провода у катушки постоянного тока электромагнитного распределителя.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Катушка сгорит. 2. Распределитель не будет работать. 3. Катушка будет работать.
<p>29. У пневмораспределителя маркировку 84 и 82 имеют...</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Каналы управления 2. Выходные каналы 3. Выхлоп пилотов
<p>30. Какие датчики реагируют только на металл?</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Индуктивные 2. Оптические 3. Емкостные