



Министерство науки  
и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
Институт дистанционного  
и дополнительного образования



УТВЕРЖДАЮ:  
Директор ИДДО

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шиндина Т.А.
	Идентификатор	Rd0ad64b2-5hindaTA-e12224c9

(подпись)

Т.А. Шиндина  
(расшифровка подписи)

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**  
*повышения квалификации*

<b>Наименование программы</b>	Проектирование дискретных алгоритмов управления динамическими объектами на базе электропневмоавтоматики
<b>Форма обучения</b>	заочная
<b>Выдаваемый документ</b>	удостоверение о повышении квалификации
<b>Новая квалификация</b>	не присваивается
<b>Центр ДО</b>	Кафедра "Управления и интеллектуальных технологий"

Зам. директора ИДДО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Усманова Н.В.
	Идентификатор	R3b653adc-UsmanovaNatV-90b3fa4

(подпись)

Н.В.  
Усманова  
(расшифровка подписи)

Начальник ОДПО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крохин А.Г.
	Идентификатор	R6d4610d5-KrokhinAG-aa301f84

(подпись)

А.Г. Крохин  
(расшифровка подписи)

Начальник ФДО  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Малич Н.В.
	Идентификатор	R13696f6e-MalichNV-45fe3095

(подпись)

Н.В. Малич  
(расшифровка подписи)

Руководитель УИТ  
(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В.  
Бобряков  
(расшифровка подписи)

Москва

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)



Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Шилин Д.В.
Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

(подпись)

Д.В. Шилин

(расшифровка  
подписи)

## **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

**Цель:** получение умений и навыков проектирования схем управления с оптимальным набором электропневмоавтоматики, что позволяет существенно снизить временные и финансовые затраты предприятия..

### **Программа составлена в соответствии:**

- с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утвержденным приказом Минобрнауки от 11.08.2020 г. № 94221.08.2020 г. № 59388.

- с Профессиональным стандартом 40.023 «Монтажник гидравлических и пневматических систем», утвержденным приказом Минтруда 29.05.2014 г. № 352н, зарегистрированным в Минюсте России 14.07.2014 г. № 33073, уровень квалификации 5.

**Форма реализации:** обучение с применением электронного обучения.

**Форма обучения:** заочная.

### **Режим занятий:**

Расписание занятий по дополнительной образовательной программе может устанавливаться в зависимости от набора в группы. Конкретные даты проведения занятий указываются в договоре на оказание образовательных услуг. Данные расписания хранятся в электронной системе учета хода реализации программы. При любом графике занятий учебная нагрузка устанавливается не более 40 часов в неделю, включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) учебной работы слушателя.

**Требования к уровню подготовки слушателя, необходимые для освоения программы:** высшее техническое образование.

**Выдаваемый документ:** при успешном прохождении программы и сдаче итоговой аттестации выдается удостоверение о повышении квалификации установленного образца.

### **Срок действия итоговых документов**

Срок действия итоговых документов регламентируется на основе правил по работе с персоналом в сфере деятельности данной программы, устанавливается на основе содержания программы и составляет (в годах): 3.

## 2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

### 2.1. Компетенции

В результате освоения дополнительной образовательной программы слушатель должен обладать компетенциями (табл. 1).

Таблица 1

Компетентностно-ориентированные требования к результатам освоения программы

Компетенция	Требования к результатам
ОПК-6: Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	Знать: - методы проектирования пневмоавтоматических систем управления.
	Уметь: - принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматических систем на базе пневмоавтоматике.
	Владеть:
ОПК-7: Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления	Знать: - методы проектирования пневмоавтоматических систем управления.
	Уметь: - принимать и обосновывать конкретные технические решения при создании автоматических систем на базе пневмоавтоматике.
	Владеть:

В результате освоения программы слушатель должен быть способен реализовывать трудовые функции в соответствии с профессиональным стандартом (табл. 2).

Уровень квалификации 3.

Таблица 2

Практико-ориентированные требования к результатам освоения программы

Трудовые функции	Требования к результатам
40.023 «Монтажник гидравлических и пневматических систем»	

ПК-125/В/02.3/1 способен осуществлять коммутацию деталей и узлов гидро- и пневмосистем в соответствии с принципиальными и монтажными схемами	Трудовые действия: - Работы с применением манипуляторов или роботизированных комплексов (при их наличии) для перемещения и установки габаритных агрегатов и узлов в соответствии с технологическим процессом; - Контроль результатов работы в соответствии с требованиями технологической документации, устранение выявленных дефектов сборки; - Сбор простых гидро- и пневмосистем поступательного и вращательного действия; - Сбор простых гидравлических и пневматических узлов и деталей-тройников, вентилях, фильтров.
	Умения: - Соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; - Производить работы в соответствии с технологической документацией и технологическим процессом; - Применять соответствующий инструмент, ручной и механизированный, для проведения сборочных операций.
	Знания: - Стандарты качества, необходимые для выполнения данной трудовой функции; - Инструкция по пожарной и экологической безопасности; - Кинематические, гидравлические, электрические и пневматические схемы в объеме, необходимом для выполнения задания; - Технические условия на гидро- и пневмоагрегаты и системы в объеме, необходимом для выполнения задания; - Инструкции по эксплуатации используемого оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания; - Назначение и правила применения контрольно-измерительных инструментов, необходимых для выполнения задания; - Назначение технологических жидкостей и способы их применения.

## 2.2. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, новой квалификации

Не предусмотрено

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ (РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИН (МОДУЛЕЙ))

### 3.1. Трудоемкость программы

Трудоемкость программы включая все виды аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы составляет:

- **1,1** зачетных единиц;

**40** ак. ч.

Структура программы с указанием наименования дисциплин (модулей) и их трудоемкости представлена в табл. 3.

Учебный план дополнительной образовательной программы представлен в приложение А., являющийся неотъемлемой частью программы.

Таблица 3

Структура программы и формы аттестации

№	Наименование дисциплин (модулей)	всего	Контактная работа, ак. ч					Самостоятельная работа, ак. ч	Стажировка, ак. ч	Форма аттестации			
			всего	аудиторные занятия	электронное обучение	обучение с ДОТ	контроль			текущий контроль (тест, опрос и пр.)	промежуточная аттестация (зачет, экзамен, защита отчета о стажировке)	итоговая аттестация (итоговый зачет, итоговый экзамен, доклад по результатам стажировки, итоговый аттестационный экзамен, итоговая аттестационная работа)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	14	
1	Построение систем управления на базе пневмоавтоматики	18	17	0		17	0	1			Нет		
1.1.	Построение пневматической схемы управления ТП	18	17	0		17	0	1		Контрольная работа			
2	Построение систем управления на базе релейно-контактных схем	21	20	0		20		1			Нет		
2.1.	Разработка дискретного алгоритма управления с оптимальным набором релейно-контактных элементов	21	20	0		20		1		Контрольная работа			
3	Итоговая аттестация	10	05	0			05	05				Итоговый зачет	
	<b>ИТОГО:</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>37</b>	<b>05</b>	<b>25</b>	<b>0</b>				

### 3.2. Содержание программы (рабочие программы дисциплин (модулей))

Содержание дисциплин (модулей) представлено в табл. 4.

Таблица 4

Содержание дисциплин (модулей)

№	Наименование дисциплин (модулей)	Содержание дисциплин (модулей)
1.	Построение систем управления на базе пневмоавтоматики	
1.1.	Построение пневматической схемы управления ТП	Построение пневматической схемы управления ТП без совпадающих шагов; Построение пневматической схемы управления ТП с совпадающими шагами на базе «триггера»; Построение пневматической схемы управления ТП с совпадающими шагами на базе счетчика циклов; Построение пневматической схемы управления ТП с совпадающими шагами на базе тактовой цепи.
2.	Построение систем управления на базе релейно-контактных схем	
2.1.	Разработка дискретного алгоритма управления с оптимальным набором релейно-контактных элементов	Построение электропневматической схемы управления ТП без совпадающих шагов на базе бистабильного распределителя; Построение электропневматической схемы управления ТП с совпадающими шагами на базе бистабильного распределителя; Построение электропневматической схемы управления ТП без совпадающих шагов на базе моностабильного распределителя; Построение электропневматической схемы управления ТП с совпадающими шагами на базе моностабильного распределителя.

Аннотации рабочих программ дисциплин (модулей) представлены в приложении Б.

## 4. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

Информация о практической подготовке в структуре дополнительной образовательной программы представлена в приложение В.

В рамках учебного плана дополнительной образовательной программы используются традиционные образовательные технологии, а также интерактивные технологии, представленные в табл. 5.

Таблица 5

Характеристика образовательной технологии

Наименование	Краткая характеристика
Контрольная работа	Тест, в котором измеряется уровень знаний, навыков, умений или физических возможностей.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ И МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

### **5.1. Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в соответствии с характеристиками контрольных заданий и представлен в Таблице 1 приложения Г.

### **5.2. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация по программе проводится в форме зачета, экзамена или отчета о стажировке в соответствии с учебным планом. Характеристика заданий представлена в Таблице 2 приложения Г.

### **5.3. Итоговая аттестация**

Итоговая аттестация по программе проводится в форме *итогового зачета*. Характеристика заданий представлена Таблице 3 приложения Г.

### **5.4. Независимый контроль качества обучения**

Порядок независимой оценки качества дополнительной образовательной программы представлен в приложении Г.

## **6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ И РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

### **6.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение**

а) литература НТБ МЭИ:

1. Зюбин, И. А. Основы проектирования цикловых систем гидропневмоавтоматики : учебное пособие по курсу "Гидравлические и пневматические приводы" по направлению "Энергетическое машиностроение" / И. А. Зюбин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2016 . – 44 с. - ISBN 978-5-7046-1696-2 .

<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=8578>;

2. Компрессорная техника и пневматика = Compressors & Pneumatics : науч.-техн. и информ. журнал / учредители: Ассоц. компрессорщиков и пневматиков, ООО "Изд-во "КХТ" . – 1991- . – М. : КХТ, 2008-2011 . - Выходит 8 вып. в год . – Выпуски с 2011 по 2013 год доступны в электронном виде . - ISSN 0865-5865 . Компрессорная техника и пневматика : Научно-технический и информационный журнал . – 01/2010 . – N1 . - В библиотеке с 2008 г..

б) литература ЭБС и БД:

1. Королев В. А., Стажков С. М.- "Построение пневматических систем управления", Издательство: "БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова", Санкт-Петербург, 2021 - (41 с.)



<https://e.lanbook.com/book/220280>.

в) используемые ЭБС:

1. Журнал Science

<https://www.sciencemag.org/>;

2. Научная электронная библиотека

<https://elibrary.ru/>.

## 6.2. Кадровое обеспечение

Для реализации дополнительной образовательной программы привлекаются преподаватели из числа штатных научно-педагогических работников ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» и лица, представители работодателей или объединений работодателей. Информация о кадровом обеспечении дополнительной образовательной программы представлена в приложении Д.

Сведения о руководителе дополнительной образовательной программы представлены в приложении Е.

## 6.3. Финансовое обеспечение

План расходов и расчет обоснования стоимости по дополнительной образовательной программе представлены в приложении Ж.

Финансирование программы осуществляется за счет личных средств слушателей или заказчиков, по направлению которых проводится обучение. В качестве заказчика могут выступать работодатели, университеты (в том числе МЭИ), государственные структуры и прочие участники образовательного рынка.

## 6.4. Материально-техническое обеспечение

Материально-технические условия реализации дополнительной образовательной программы представлены в Приложении З.


Календарный график учебного процесса разрабатывается с учетом требований к качеству освоения и по запросам обучающихся (Приложение И). Расписание занятий разрабатывается на каждую реализуемую программу.

## ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ (АКТУАЛИЗАЦИИ)

№ п/п	Содержание изменения (актуализации)	Дата утверждения изменений
-------	-------------------------------------	----------------------------

Руководитель  
образовательной  
программы

(должность)

	
Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
Владелец	Шилин Д.В.
Идентификатор	R495daf18-ShilinDV-59db3f0e

(подпись)

Д.В. Шилин

(расшифровка  
подписи)