

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕМЕНТЫ ПНЕВМОАВТОМАТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.04
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	7 семестр - 8 часов;
Практические занятия	7 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	7 семестр - 1,5 часа;
включая:	
Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,30 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

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

Д.В. Шилин

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbfff249

Д.В. Вершинин

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

А.В. Бобряков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение расчетов и изучение типовых устройств, предназначенных для приведения в движение машин и механизмов посредством пневматической энергии.

Задачи дисциплины

- приобретение навыков составления и графического оформления пневматических схем;
- развитие у студентов умения выполнять инженерные расчеты пневматических устройств и приводов.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
РПК-1 Способен проводить натурные и вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	ИД-4РПК-1 Демонстрирует знание алгоритмов решения типовых задач моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, областей и способов их применения	знать: - методы конструирования и проектирования для создания элементов пневмоавтоматики и пневмоприводов; - принципы действия пневматических элементов автоматики, исполнительных механизмов и систем энергоснабжения; - условные обозначения пневматических устройств. уметь: - использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики; - выполнять инженерные расчеты пневматических устройств и приводов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ	30.95	7	2.5	-	2.5	-	0.55	-	0.4	-	25	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Самостоятельное изучение теоретического материала <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 10-13, 15-17</p>
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ	7.5		1	-	1	-	0.3	-	0.2	-	5	-	
1.2	УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ	17.3		1	-	1	-	0.2	-	0.1	-	15	-	
1.3	ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ	6.15		0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	5	-	

2	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ	22.75	1.0	-	1.0	-	0.55	-	0.2	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Самостоятельное изучение теоретического материала <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 22-28 [4], 55-65
2.1	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	6.6	0.5	-	0.5	-	0.5	-	0.1	-	5	-	
2.2	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ	16.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	15	-	
3	УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	22.30	1.0	-	1.0	-	0.10	-	0.2	-	20	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Самостоятельное изучение теоретического материала <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 3-14 [3], 33-46,60
3.1	УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ	6.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	5	-	
3.2	ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	16.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	15	-	
4	ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ	30.45	1.5	-	1.5	-	0.15	-	0.3	-	27	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Самостоятельное изучение теоретического материала <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], 70-80
4.1	ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ	8.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	7	-	
4.2	РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ	6.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	5	-	
4.3	ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ	16.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	15	-	
5	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДА МИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМА	37.10	2.0	-	2.0	-	0.20	-	0.4	-	32.5	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Самостоятельное изучение теоретического материала <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 3-40

	Х. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ													[3], 101-103
5.1	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ	6.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	5	-		
5.2	АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ	16.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	15	-		
5.3	РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ	8.65	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	7.5	-		
5.4	ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ	6.15	0.5	-	0.5	-	0.05	-	0.1	-	5	-		
	Экзамен	36.45	-	-	-	-	0.45	-	-	0.30	-	35.7		
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.00	-	1.5	0.30	124.5	35.7		
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0	2.00	1.5	0.30	160.2					

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ

1.1. НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Классификация пневмоустройств. Применение пневматических систем. Достоинства и недостатки пневмосистем.

1.2. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ

Основные положения. Принципы построения условных обозначений пневмо и гидроаппаратов. Обозначения устройств управления. Примеры построения условных графических обозначений аппаратов. Изображение устройств для подготовки воздуха. Изображение исполнительных устройств. Изображение пневматических линий. Изображение устройств управления пневмоаппаратурой.

1.3. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ

Правила изображения пневмораспределителя. Компоновка схемы. Термины и обозначены.

2. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ

2.1. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Демпфирование. Стандартные цилиндры. Компактные цилиндры. Тандем-цилиндры. Многопозиционные цилиндры. Специальные цилиндры со штоком. Комбинация «цилиндр-распределитель». Бесштоковые цилиндры. Неполноповоротные привод.

2.2. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ

Комбинированные модули. Особая группа исполнительных элементов. Механические захваты. Вакуумные захваты. Процедура выбора исполнительного элемент.

3. УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

3.1. УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ

Международные стандарты на распределители. Подключение распределителей к системе управления.

3.2. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Элементы «И» и «ИЛИ». Клапаны выдержки времени. Клапаны последовательности давления и вакуума. Счетчики циклов.

4. ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

4.1. ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Бесконтактные датчики. Датчики давления.

4.2. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ

Выбор дросселей и клапанов быстрого выхлопа.

4.3. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ

5. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ

5.1. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ

Способы построения пневматических систем управления.

5.2. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ

Логические функции. Основные законы и соотношения алгебры логики. Задание функций с помощью таблицы состояний. Реализация логических функций. Логические функции и их реализация.

5.3. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ

Реализация функций памяти. Реализация временных устройств. Импульс на включение (импульсатор). Импульс на исчезающий сигнал.

5.4. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ

Управление пневмоцилиндром одностороннего действия. Управление пневмоцилиндром двустороннего действия.

3.3. Темы практических занятий

1. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ;
2. ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ;
3. УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ;
4. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ;
5. НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение вопроса применения пневматических систем
2. Рассмотрение условных графических обозначений элементов пневмосхем
3. Рассмотрение системы управления пневмоприводами
4. Рассмотрение вопроса реализации логических функций
5. Рассмотрение примеров построения пневмосхем

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)					Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	
Знать:							
условные обозначения пневматических устройств	ИД-4РПК-1			+			Тестирование/УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ
принципы действия пневматических элементов автоматики, исполнительных механизмов и систем энергоснабжения	ИД-4РПК-1		+				Тестирование/ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ
методы конструирования и проектирования для создания элементов пневмоавтоматики и пневмоприводов	ИД-4РПК-1	+					Тестирование/НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ
Уметь:							
выполнять инженерные расчеты пневматических устройств и приводов	ИД-4РПК-1				+		Тестирование/ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ
использовать математические методы в приложении к расчетам и исследованиям характеристик приводов и систем пневматической автоматики	ИД-4РПК-1					+	Тестирование/СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ (Тестирование)
2. НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ (Тестирование)
3. УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ (Тестирование)
2. СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 7 семестр.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Шилин, Д. В. Построение пневматических систем управления на базе тактовых цепей : практическое пособие по курсу "Пневматические системы и устройства" по направлению подготовки бакалавров 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" / Д. В. Шилин, С. Н. Черкасских, М. О. Шейкин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2023. – 16 с.

[http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12392;](http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12392)

2. Шилин, Д. В. Синтез дискретного алгоритма управления динамическими объектами на базе электропневмоавтоматики : учебное пособие по курсу "Элементы и системы пневмоавтоматики" по направлению подготовки бакалавров 27.03.04 "Управление в технических системах" по курсу "Пневматические системы и устройства" по направлению подготовки бакалавров 13.03.03 "Энергетическое машиностроение" / Д. В. Шилин, А. А. Новиков, П. Е. Ганин, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2023. – 52 с. – ISBN 978-5-7046-2744-9.

[http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12367;](http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=12367)

3. М. Д. Лемберг- "Пневмоавтоматика", Издательство: "Типография Госэнергоиздата", Москва, 1961 - (116 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=110896>;
4. Филипова Л. Г., Ермилов С. В.- "Гидравлика, гидропривод и гидропневмоавтоматика: практикум", Издательство: "БНТУ", Минск, 2020 - (69 с.)
<https://e.lanbook.com/book/247907>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории	Ж-417/1,	стол преподавателя, стол компьютерный,

для проведения промежуточной аттестации	Компьютерный класс ИДДО	шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Элементы пневмоавтоматики

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ (Тестирование)
- КМ-2 ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ (Тестирование)
- КМ-3 УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ (Тестирование)
- КМ-4 ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ (Тестирование)
- КМ-5 СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	15	16
1	НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ. УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ. ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ						
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ		+				
1.2	УСЛОВНЫЕ ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ ПНЕВМОСХЕМ		+				
1.3	ПРАВИЛА ИЗОБРАЖЕНИЯ ПРИНЦИПИАЛЬНЫХ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ СХЕМ		+				
2	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И МОДУЛИ						
2.1	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ			+			
2.2	ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЕ МОДУЛИ			+			
3	УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ. ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ						
3.1	УПРАВЛЯЮЩИЕ (ВЫХОДНЫЕ) ЭЛЕМЕНТЫ				+		
3.2	ПРОЦЕССОРНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ				+		

4	ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ. РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ. ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ					
4.1	ВХОДНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ				+	
4.2	РЕГУЛИРУЮЩИЕ ЭЛЕМЕНТЫ				+	
4.3	ЭЛЕМЕНТЫ ПИТАНИЯ СЖАТЫМ ВОЗДУХОМ				+	
5	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ. АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ. РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ. ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ					
5.1	СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМОПРИВОДАМИ					+
5.2	АЛГЕБРА ЛОГИКИ В ПНЕВМОСИСТЕМАХ					+
5.3	РЕАЛИЗАЦИЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТНЫХ ФУНКЦИЙ					+
5.4	ПРИМЕРЫ ПОСТРОЕНИЯ ПНЕВМОСХЕМ					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20