



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет водного господарства  
та природокористування

Навчально-науковий механічний інститут  
Кафедра будівельних, дорожніх, меліоративних,  
сільськогосподарських машин і обладнання

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А. Лагоднюк

“\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 р.

**02-01-36**



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

**«Пневмосистеми машин та обладнання»**  
**«Pneumatic systems in machinery and equipment»**

**Спеціальність 133 “Галузеве машинобудування”**

**Specialty 133 “Sectoral mechanical engineering”**



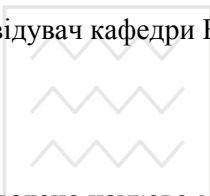
Робоча програма навчальної дисципліни «Пневмосистеми машин та обладнання» для студентів за спеціальністю 133 “Галузеве машинобудування”. – Рівне: НУВГП, 2018 – 12 с.

Розробники: Серілко Д.Л., старший викладач кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання, к.т.н.

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин і обладнання

Протокол від “24” квітня 2018 року № 13

Завідувач кафедри БДМСМіО \_\_\_\_\_ Кравець С.В.



Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю  
133 “Галузеве машинобудування”

Протокол від “24” квітня 2018 року № 8

Голова науково-методичної комісії \_\_\_\_\_ Кравець С.В.



## ВСТУП

Програма обов'язкової навчальної дисципліни «Пневмосистеми машин та обладнання» складена відповідно до ступеня підготовки бакалавра.

Метою вивчення навчальної дисципліни «Пневмосистеми машин та обладнання» є отримати знання в обсязі, достатньому для самостійного вирішення конструкторських та виробничо-технологічних завдань в галузі конструювання, проектування та сервісного обслуговування пневмосистем машин та обладнання.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Пневмосистеми машин та обладнання» є складовою частиною циклу дисциплін загально-професійної підготовки студентів. Вивчення курсу передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із курсів: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Деталі машин», а також цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях, лабораторних заняттях, самостійної роботи та виконання поставлених задач.

Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

## АНОТАЦІЯ

Пневмопривод – це сукупність пневмоапаратів, до числа яких входить один або декілька пневмодвигунів, для приведення в дію механізмів і машин за допомогою стисненого газу (повітря).

На сьогодні пневматичні системи і приводи розповсюджені у всіх сферах діяльності людини (в нафтовій, газовій, хімічній, харчовій, машинобудівній промисловостях). Їх використовують для автоматизації робочих процесів і керування машинами, приводу робочих інструментів і агрегатів, забезпечення робочих процесів. Створення і експлуатація названих систем і приводів вимагає відповідних знань і навиків. Тому актуальність даного курсу для спеціалістів механічного профілю очевидна.

**Ключові слова:** Повітря, пневмопривод, машинобудування; пневмосистема, компресорні машини і установки, вентилятори і вентиляторні установки

## Abstract

Pneumatic actuator is a collection of pneumatic devices, including one or several pneumatic motors, for actuating mechanisms and machines using compressed gas (air).

Today pneumatic systems and drives are distributed in all spheres of human activity (in oil, gas, chemical, food, machine-building industries). They are used for the automation of work processes and machine management, the drive of working tools and aggregates, the provision of work processes. The creation and operation of the named systems and drives requires relevant knowledge and skills. Therefore, the relevance of this course for specialists in the mechanical profile is obvious. **Key words:** air, pneumodrive, mechanical engineering; pneumatic system, compressor machines and installations, fans and fan installations



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 13 “Механічна інженерія“	Нормативна	
	Спеціальність 133 “Галузеве машинобудування“		
Модулів – 1		Рік підготовки	
Змістових модулів – 2		3	4
Індивідуальне науково-дослідне завдання: <i>не передбачене</i>		Семестр	
Загальна кількість годин – 90		6	8
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: 6 аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 4	Рівень вищої освіти: Бакалавр	14 год.	4 год.
		Практичні, семінарські	
		-	2 год
		Лабораторні	
		16 год.	4 год.
		Самостійна робота	
		60 год.	80 год.
		Індивідуальні завдання:	
-			
Вид контролю:			
екзамен	екзамен		

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 34 до 66.

для заочної форми навчання – 10 до 90.



## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни “Пневмосистеми машин та обладнання” є формування фахових знань конструкції, процесів, основ створення пневматичних систем та приводів машин та обладнання.

**Завдання** навчальної дисципліни “Пневмосистеми машин та обладнання” – оволодіти знаннями базових конструкцій і основами створення та розрахунку пневматичних апаратів, систем і приводів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни “Пневмосистеми машин та обладнання” студент повинен:

**знати:** конструкції і роботу пневматичних машин, пристроїв, апаратів, систем та приводів; розрахункові формули і межі їх придатності; технічну і наукову термінологію; фізичні величини та одиниці їх вимірювання.

**вміти:** раціонально використовувати, експлуатувати і створювати пневматичні системи та приводи для машин та обладнання; самостійно працювати зі спеціальною та довідковою літературою в області пневматичних апаратів, систем і приводів; розробляти схеми та конструкції пневматичних апаратів, систем і приводів.

## 3. Програма навчальної дисципліни

### Модуль 1.

#### Змістовий модуль 1. Компресорні і насосні установки.

##### Тема 1.1. Загальні відомості про пневмосистеми і приводи

Вступ. Робоче тіло пневмосистем і приводів. Переваги пневмо систем і приводів. Принципи створення, структурні схеми пневмосистем і приводів

##### Тема 1.2. Компресорні машини

Вентелятори. Компресори.

##### Тема 1.3. Компресорні установки

Вентиляторні установки. Компресорні установки.

##### Тема 1.4. Основи теорії компресорних машин

Параметри і характеристики компресорних машин. Паралельна



і послідовна робота компресорних машин. Закони подібності компресорних машин.

## **Змістовий модуль №2. Пневматичні системи і приводи**

### **Тема 2.1. Пневматичні приводи машин та обладнання.**

Функціональні схеми пневматичних приводів. Апарати пневматичних приводів. Двигуни.

### **Тема 2.2. Основи теорії і розрахунку пневматичних приводів**

Силовий розрахунок циліндрів. Силовий розрахунок пневматичних камер. Силовий розрахунок поворотних двигунів. Основи теорії турбінних двигунів. Основи теорії та розрахунку швидкісних приводів.

### **Тема 2.3. Пневмотранспортні, пиłosосні, аспіраційні, вентиляційні системи і системи кондиціонування повітря та основи теорії їх розрахунку**

Пневмотранспортні установки. Пиłosосні установки. Аспіраційні системи. Вентиляційні системи. Кондиціонери. Розрахунок втрат тиску. Розрахунок компенсаційних дроселів. Розрахунок фільтрів. Побудова аеродинамічної характеристики пневматичної лінії. Підбір компресорної машини.



#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с.р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Компресорні установки</b>												
<i>Тема 1.1.</i> Загальні відомості про та пневмосистеми і приводи	3	1	-	-	-	2	3	-	-	-	-	3
<i>Тема 1.2.</i> Компресорні машини	18	2	-	4	-	12	16	-	-	-	-	16
<i>Тема 1.3.</i> Компресорні установки	20	3	-	4	-	13	22	1	-	2	-	19
<i>Тема 1.4.</i> Основи теорії компресорних машин	6	2	-	-	-	4	6	1	-	-	-	5
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	47	8	-	8	-	31	47	2	-	2	-	43
<b>Змістовий модуль 2. Пневматичні системи і приводи</b>												
<i>Тема 2.1.</i> Пневматичні приводи машин та обладнання	24	2	-	6	-	16	25	1	1	2	-	21
<i>Тема 2.2.</i> Основи теорії і розрахунку пневматичних приводів	6	2	-	-	-	4	7	1	1	-	-	5
<i>Тема 2.3.</i> Пневмотранспортні, пило-сососні, аспіраційні, вентиляційні системи і системи кондиціювання повітря та основи теорії їх розрахунку	13	2	-	2	-	9	11	-	-	-	-	11
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	43	6	-	8	-	29	43	2	2	2	-	37
<b>Усього годин</b>	90	14	-	16	-	60	90	4	2	4	-	80



## 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Вступ. Проведення інструктажу з техніки безпеки. Вентилятори та вентиляторні установки	2	-
2	Компресори	2	-
3	Компресорні установки	4	2
4	Пневматичні приводи машин	2	2
5	Пневматичні двигуни	2	-
6	Виробничі ситуації в експлуатації приводів	2	-
7	Пневмотранспорті і пиłosосні установки	2	-
	<b>Разом</b>	<b>16</b>	<b>4</b>

## 6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Функціональні схеми пневматичних приводів	-	1
2.	Розрахунок силових двигунів	-	1
	<b>Разом</b>	<b>-</b>	<b>2</b>

## 7. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять (0,5 год./1 год. занять) – 15 год.;
- підготовка до контрольних заходів (6 год. на 1 кредит ЄКТС) – 18 год.;
- опрацювання окремих тем програми або їх частин, які викладаються на лекціях – 27 год.



## 7.1. Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Розрахунок параметрів вентилятора	10	30
2.	Розрахунок параметрів відцентрового компресора	17	30
	Всього	27	60

## 7. Методи навчання

На лекційних заняттях використовуються спеціально розроблені (скелетний) конспект лекцій з демонстрацією фолій і викладенням основних понять, визначень і формул.

На лабораторних заняттях студенти вивчають методику виконання робіт, будову, роботу пристроїв, виконують необхідні виміри і розрахунки. При цьому використовуються діючі зразки обладнання, вимірювальні інструменти, калькулятори, плакати, діафілми.

## 8. Методи контролю

Оцінювання знань студентів з навчальної дисципліни “Пневмосистеми машин та обладнання” здійснюється на основі результатів поточного модульного контролю (ПМК) і підсумкового контролю знань (ПКЗ) з врахуванням самостійної роботи і захисту лабораторних робіт (табл. 7).

Завданням поточного контролю є перевірка розуміння та засвоєння предмету, здатності самостійного рішення практичних задач, вміння публічного і письмового представлення матеріалу (презентації).

Підсумковий бал за результатами поточного модульного контролю оформляється після останнього лабораторного заняття, а для заочної форми навчання - за розкладом лабораторно-екзаменаційних сесій.

## 9. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Σ балів
Модуль 1								
ЗМ <sub>1</sub>				ЗМ <sub>2</sub>				
T1.1	T1.2	T1.3	T1.4	T2.1	T2.2	T2.3		
6	8	8	8	10	10	10	40	100



*Примітка:* Відвідування лекцій; відвідування, виконання і здача лабораторних робіт є обов'язковими пунктами виконання.

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
90-100	зараховано
82-89	зараховано
74-81	
64-73	
60-63	зараховано
35-59	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни



### 10. Методичне забезпечення

Методичне забезпечення навчальної дисципліни «Пневмосистеми машин та обладнання» включає:

1. Конспект лекцій на паперовому та електронному носію;
2. Комплект плакатів і слайдів; комплект прозірок (фолій);
3. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни;
4. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни “Пневматичні системи і приводи” для студентів напряму підготовки: 6.050503 “Машинобудування” професійного спрямування “Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання”, “Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів” денної та заочної форм навчання / О.Л.Романовський , Д.І .Процик , Д.Л.Серілко- Рівне: НУВГП, 2013 - 27 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/762/1/031-270.pdf>
5. Методичні вказівки до вивчення дисципліни “Пневматичні системи та приводи“ для студентів напряму підготовки 6.050503 «Машинобудування» заочної форми навчання / О.Л.Романовський, О.Ю.Васильчук – НУВГП. 2014. - 17 с. Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3779/1/02-01-299.pdf>
6. Лабораторні установки, стенди, плакати.



### Базова

1. Технічна гідромеханіка. Гідравліка і гідропневмопривод. Підручник / В.О. Федорець, М. Н. Педченко, О.О. Федорець, В.Б. Струтинський, О.М. Яхно, Ю.В. Єлісеєв. За ред. В.О. Федорця, - Житомир ЖІТІ, 1998 -412с.
2. Пелевін Л.Є. Гідравліка гідро- та пневмоприводи. Навчальний посібник. К.: Укрархбудінформ, 1999.
3. Стефановський Х.Х. Розрахунок та експлуатація пневмотранспортних установок.-К.: Будівельник, 1966.
4. Атоян К.М., Каминский Я.И., Старинський А.Д., Поляков В.А. Пневматические системы автомобилей. — М.: Транс-порт, 1969.
5. Торговников Б.М., Табачник В.Е. Ефанов Е.М. Проектирование промышленной вентиляции. К.: Будивельник, 1983.

### Допоміжна

1. Пелевін Л.Є., Смірнов В.М., Гаркавелко О.М., Фомін А.В. Гідро- та пневмоприводи будівельних машин. Підручник - К.: КНУБА, 2002-328 с.
2. Смыслов В.В. Гідравліка і аеродинаміка. К.: Вища школа, 1971.
3. Альтшуль А.В., Животовський Л.С., Иванов Л.П. Гидравлика и аеродинамика. - М.: Строиздат, 1987.
4. Герц Е.В., Крейнин Г.В. Расчет пневмоприводов.- М.: Машиностроение, 1975.
5. Костржов В.А. Основы гидравлики и аеродинамики. - М.: Высшая школа 1975.
6. Михайлов А.К., Ворошилов В.П. Компрессорные машины. М.: Энергоиздат, 1989.
7. Черкасский В.М. Насосы, вентиляторы, компрессоры. - М.: Энергоиздат, 1984.
8. Холзухов А.Г. Основы расчета пневматических приводов. - М.: Машиностроение, 1964.



## 12. Інформаційні ресурси

До складу інформаційних ресурсів навчальної дисципліни входять:

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/554> .
2. Рівненська обласна універсальна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lib.rv.ua/>.
3. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)

### Періодичні видання:

1. Журнал „Инженер” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://inzhener.narod.ru/archive9.html>.
2. Журнал „Країна знань” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://som.org.ua/k239211.html>.
3. Журнал „Машинознание” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://elibrary.ru/title\\_about.asp?id=55582](http://elibrary.ru/title_about.asp?id=55582).
4. Журнал „Машиностроение Украины” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukrmach.dp.ua>.
5. Журнал „Мир техники и технологий” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://mtt.com.ua>.
6. Журнал „Наука и техника” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://naukatehnika.com>.
7. Журнал „Строительные и дорожные машины” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://new.sdmpress.ru>.
8. Журнал „Винахідник і раціоналізатор” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://vir.uan.ua>.
9. Журнал „Транспорт” / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://transport-journal.com>.