



Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально-науковий механічний інститут

Кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних,  
сільськогосподарських машин та обладнання і  
гідротехнічного будівництва та гідравліки

**„ЗАТВЕРДЖУЮ ”**

Проректор з науково-педагогічної,  
методичної та виховної роботи

\_\_\_\_\_ О.А.Лагоднюк

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2018 р.



Національний університет водного господарства та природокористування **02-01-49**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
Program of the Discipline

**ГІДРАВЛІКА, ГІДРО- ТА ПНЕВМОПРИВОДИ**  
Hydraulics, hydraulic and pneumatic drives

спеціальності  
specialty

133 Галузеве машинобудування, 208 Агроінженерія,  
133 Engineering Sector, 208 Agricultural industry

спеціалізації  
specialization

«Підйомно-транспортні, дорожні, будівельні, меліоративні машини і обладнання», «Обладнання хімічних виробництв та підприємств будівельних матеріалів», «Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва»  
«Hoisting-and-transport, building, road, reclamation machines and equipment», «Equipment of chemical manufactures and the enterprises of building materials», «Machinery and equipment for agricultural production»

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» для студентів спеціальностей: 133 Галузеве машинобудування, 208 Агроінженерія. – Рівне: НУВГП. 2018. – 14 с.

Розробник: В.П. Нестеренко, канд. техн. наук, доцент кафедри будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання, Л.О. Токар, канд. техн. наук, доцент кафедри гідротехнічного будівництва та гідравліки

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

Протокол № 1 від 3 вересня 2018 року.

Завідувач кафедри  
докт.техн.наук, професор

Кравець С.В.

Схвалено науково-методичними комісіями за спеціальностями: 133 Галузеве машинобудування і 208 Агроінженерія

Протоколи, відповідно № 1 від 11 вересня 2018 р., № 1 від 3 вересня 2018 р.

Голови науково-методичних  
комісій, відповідно  
докт.техн.наук, проф.

С.В. Кравець

докт.техн.наук, проф.

О.О. Налобіна



## Вступ

Сучасна промисловість вимагає усе більш досконалих машин і механізмів, що забезпечують високу продуктивність. У рішенні цих завдань важливу роль відіграють гідравлічні і пневматичні приводи. Застосування їх спрощує в усіх випадках рішення багатьох технічних завдань, значно спрощує автоматизацію виробничих процесів і підвищує якість машин, а також дозволяє значно зменшити їх вагу і габарити. В наш час важко визначити будь-яку галузь машинобудування де б не застосовувалися гідравлічні та пневматичні приводи або гідродинамічні передачі. Все вище наведене визначає актуальність підготовки спеціалістів відповідної кваліфікації. Нормативна навчальна дисципліна «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» забезпечує необхідний об'єм базової інформації для підготовки вказаних фахівців.

## Анотація

Робоча програма нормативної навчальної дисципліни складається з двох розділів. Перший розділ включає перелік тем і питань з основних положень гідравліки, що пояснюють основні закони рівноваги і руху рідин. Другий розділ є основним і включає наступні теми і питання: теорію роботи, принципів схеми і конструкції об'ємних гідравлічних машин, гідропередач, пристроїв управління гідравлічними приводами, а також гідродинамічних передач, методику статичного і динамічного розрахунків об'ємних гідравлічних і пневматичних приводів будівельних машин і різного устаткування.

**Ключові слова:** гідравліка, гідравлічні машини, об'ємний гідропривод, гідравлічні передачі.

## Annotation.

The executable code of normative educational discipline consists of two sections. The first section is included by the list of themes and questions from the substantive provisions of hydraulics, which explain the basic laws of equilibrium to motion of liquids. The second section is basic and includes themes and questions which explain, theory of work, of principle charts and constructions of ob"emnikh of hydraulic machines, hydraulic transmissions, built on management hydraulic occasions, and also hydrodynamic transmissions, method of static and dynamic calculations of ob"emnikh of hydraulic and pneumatic occasions of build machines and different equipment.

**Keywords:** hydraulics, hydraulic machines, volumetric hydraulic drive, hydraulic transmission



## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузі знань, спеціальності, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузі знань: 13 Механічна інженерія, 20 Аграрні науки і продовольство	Нормативна	
Модулів – 2		Рік підготовки:	
Змістових модулів – 4	Спеціальності: 133 Галузеве машинобудування, 208 Агроінженерія	3	3
Загальна кількість годин: очна форма – 120(30/90) заочна форма – 120(-/120)		Семестр	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 СРС – 3	Спеціалізації: „Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини і обладнання”. “Обладнання хімічних виробництв і підприємств будівельних матеріалів”, "Машини та обладнання сільськогосподарського виробництва"	5	5
		Лекції	
	24(6/18) год.	4(-/4)	
	Практичні		
	16(6/10) год.	6(-/6)	
	Самостійна робота		
		80(18/62) год.	110(32/78) год.
Рівень вищої освіти: бакалавр		Вид контролю: Екзамен	

*Примітка:* співвідношення кількості годин аудиторних занять та самостійної і індивідуальної роботи до загальної кількості годин виділених на навчальну дисципліну становить: — для денної форми навчання — 33% до 67%; — для заочної форми навчання — 9% до 91%; в дужках наведено співвідношення годин, які викладаються, відповідно на кафедрах Гідротехнічного будівництва та гідравліки, а також Будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання.

Навчальна дисципліна «Гідравліка, гідро- та пневмоприводи» включає два розділи: «Гідравліка» і «Гідро- та пневмоприводи», які викладаються на кафедрах, відповідно: Гідротехнічного будівництва та гідравліки; Будівельних, дорожніх, меліоративних, сільськогосподарських машин та обладнання.

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** вивчення дисципліни “Гідравліка, гідро - та пневмоприводи” є:

- надання студентам, які навчаються за спеціальностями 133 Галузеве машинобудування і 208 Агроінженерія базових знань для розуміння, розрахунку, проектування і експлуатації гідравлічних та пневматичних приводів а також гідродинамічних передач, що застосовуються в підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, сільськогосподарських машинах і обладнанні

сільськогосподарського виробництва і підприємств по виробництву будівельних матеріалів.

**Завданням** навчальної дисципліни є:

- формування у студентів знань сучасних методів аналізу і розрахунку рівноваги і руху рідини в гідравлічних апаратах та вміння застосовувати ці методи для розрахунків їх параметрів;

- вивчення основних конструкцій, принципів дії, методів підбору і розрахунків гідравлічних та пневматичних машин, приводів і гідродинамічних передач, що забезпечують роботу підйомно-транспортних, будівельних, дорожніх, сільськогосподарських машинах і обладнання сільськогосподарського виробництва і підприємств по виробництву будівельних матеріалів.

У результаті вивчення даної дисципліни студенти повинні

**знати:**

- основні залежності для гідравлічних розрахунків ємностей, трубопроводів і гідроапаратів;

- будову і принцип дії найбільш поширеного гідравлічного та пневматичного обладнання - гідравлічних насосів і двигунів, гідро - та пневматичних апаратів, гідродинамічних передач, пневматичних та гідравлічних приводів, загальні вимоги техніки безпеки при їх експлуатації;

**вміти:**

- аналізувати і розв'язувати задачі, що передбачають визначення тиску і сил тиску на елементи ємностей, трубопроводів і гідроапаратів, на які діє рідина;

- визначати напір в трубопроводах і їх діаметри, пропускну здатність отворів і насадок в умовах усталеного і неусталеного рухів;

- читати і складати гідравлічні та пневматичні схеми приводів, виконувати розрахунки по підбору їх елементів, вимірювати тиск, витрату робочої рідини і потужність гідравлічних та пневматичних машин, проводити монтаж і регулювання найпростіших гідравлічних та пневматичних приводів з застосуванням норм і правил техніки безпеки, застосовувати набуті знання в реальних умовах виробництва.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Розділ 1. Гідравліка**

#### **Змістовий модуль 1. Гідравліка**

##### **Тема 1. Статика рідини і газу**

Основні фізичні властивості рідини і газу: густина, стисливість, розширення, плинність, в'язкість. Поняття про ідеальну і реальну рідину.

Поняття про гідростатичний тиск. Властивості гідростатичного тиску. Основне рівняння гідростатики. Види гідростатичного тиску. Вільна поверхня, поверхня рівного тиску, п'єзометрична поверхня, площина порівняння. Прилади для вимірювання тиску. Сила тиску на плоску поверхню. Закон Паскаля. Гідравлічний прес. Сила тиску на криволінійну (циліндричну) поверхню. Плавання тіл (закон Архімеда).

##### **Тема 2. Гідродинаміка**

Предмет динаміки рідин і газів. Види руху рідин і газів. Параметри і гідравлічні елементи живого перерізу потоку.

Рівняння нерозривності для потоку рідини. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини і його геометричний, механічний і фізичний зміст. Умови і техніка



використання рівняння Бернуллі.

### **Тема 3. Гідравлічні опори**

Режими руху рідини і газу. Види гідравлічних опорів і втрат напору.

Втрати напору на довжині в трубопроводі при ламінарному режимі руху.

Шарова модель турбулентного потоку. Абсолютна, відносна і еквівалентна шорсткість. Поняття про гідравлічно гладкі і шорсткі труби. Миттєва, осереднена швидкість, швидкість пульсації. Втрати напору на довжині при турбулентному режимі руху. Досліди Нікурадзе. Аналіз графіка Нікурадзе. Досліди Муріна, Зегжда, Шевельова, Кольбука, Уайта. Сучасні залежності для визначення гідравлічного коефіцієнта тертя. Місцеві втрати напору.

### **Тема 4. Розрахунок трубопроводів**

Поняття про короткі і довгі трубопроводи. Основні розрахункові залежності коротких трубопроводів.

Довгі трубопроводи: Втрати напору в довгих трубопроводах. Послідовне з'єднання довгих трубопроводів. Паралельне з'єднання довгих трубопроводів. Розрахунок витрати довгих трубопроводів.

Поняття про отвори і насадки. Витрата потоку при витіканні отвору та насадки.

Гідравлічний удар в трубопроводах. Прямий і непрямий гідравлічний удар. Методи попередження гідравлічного удару.

## **Розділ 2. “Гідро- та пневмоприводи”**

### **Змістовий модуль 2. Об'ємні гідромашини і гідроприводи**

#### **Тема 5. Класифікація, принципи роботи, параметри гідромашин**

Загальна класифікація і основні параметри. Баланс потужності та коефіцієнти корисної дії (ККД) гідромашин. Класифікація об'ємних гідравлічних машин. Поршневі, діафрагмові, шестеренні і гвинтові, пластинчасті і роторно-поршневі гідромашини. Гідравлічні циліндри. Конструкції, принципи дії, характеристики. Визначення режимів роботи.

#### **Тема 6. Об'ємні гідроприводи (ОГП) і їх складові елементи**

Класифікація, умовні позначення, схеми. Пристрої керування ОГП (регулятори тиску і витрати, гідророзподільники). Гідроакумулятори, трубопроводи, робочі рідини, кондиціонери (фільтри, баки, теплообмінники). Призначення, класифікація, принципи дії, методика підбору.

#### **Тема 7. Способи регулювання ОГП**

Дросельне і об'ємне (машинне) регулювання. Слідкуючі гідроприводи. Призначення, схеми, принципи дії, характеристики.

#### **Тема 8. Математична модель і методика розрахунку об'ємного гідроприводу**

### **Змістовий модуль 3. Динамічні гідромашини і гідродинамічні передачі**

#### **Тема 9. Динамічні гідромашини**

Класифікація, схеми, принципи дії, параметри. Формули Ейлера і Жуковського для визначення напору динамічних гідромашин. Відцентрові насоси. Конструкція, закони подібності, характеристики, паралельна і послідовна робота, визначення і регулювання режимів роботи.



## Тема 10. Гідродинамічні передачі (ГДП) – гідромуфти і гідротрансформатори

Класифікація, призначення, принципи дії. Гідромеханічні передачі. Призначення і принцип дії. Робота ГДП з двигунами внутрішнього згоряння і електродвигунами. Аналіз режимів роботи.

### Змістовий модуль 4. Пневматичні приводи

#### Тема 11. Пневматичні приводи

Області застосування, класифікація, принципи дії, робоче середовище. Загальні характеристики руху стиснутого повітря у повітропроводах. Рівняння швидкості руху повітря в пневмолініях і його масової витрати. Визначення пропускної здатності повітропроводів, часу наповнення і спорожнення пневматичних камер.

#### Тема 12. Методика статичного і динамічного розрахунків пневмоприводів

Статичний і динамічний розрахунки. Основи проектування пневмоприводів.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Таблиця 4.1

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	денна форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		д	п	с.р.		д	п	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Розділ 1. Гідравліка</b>								
<b>Змістовий модуль 1. Гідравліка</b>								
Тема 1. Статика рідини і газу	6	2	-	4	8			8
Тема 2. Гідродинаміка	7	1	2	4	8			8
Тема 3. Гідравлічні опори	8	2	2	4	8			8
Тема 4. Розрахунок трубопроводів	9	1	2	6	8			8
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>30</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	<b>32</b>			<b>32</b>
<b>Розділ 2. Гідро- та пневмоприводи</b>								
<b>Змістовий модуль 2. Об'ємні гідромашини і гідроприводи</b>								
Тема 5. Класифікація, принципи роботи і параметри об'ємних гідромашин	14	2	4	8	14	2	2	10
Тема 6. Об'ємні гідроприводи і їх складові елементи	12	2	2	8	12	2		10
Тема 7. Способи регулювання об'ємних гідроприводів	10	2		8	10			10
Тема 8. Математична модель і методика розрахунку об'ємних гідроприводів	12	4		8	10			10
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>48</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>32</b>	<b>46</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>40</b>
<b>Змістовий модуль 3. Динамічні гідромашини і гідродинамічні передачі</b>								
Тема 9. Динамічні гідромашини	10	2	2	6	10		2	8
Тема 10. Гідродинамічні передачі	12	2		10	10			10
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>22</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>20</b>		<b>2</b>	<b>18</b>

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 4. Пневматичні приводи</b>								
Тема 11. Пневматичні приводи	10	2	2	6	12		2	10
Тема 12. Методика статичного і динамічного розрахунків пневматичних приводів	10	2		8	10			10
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>20</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>14</b>	<b>22</b>		<b>2</b>	<b>20</b>
<b>Усього по змістових модулях 2, 3, 4</b>	<b>90</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>62</b>	<b>88</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>78</b>
<b>Разом по дисципліні</b>	<b>120</b>	<b>24</b>	<b>16</b>	<b>80</b>	<b>120</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>110</b>

## 5. Теми практичних занять

Таблиця 5.1

№ з/п	Теми практичних занять	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	2	3	4
<b>Розділ 1. «Гідравліка»</b>			
1.	<i>Практичне заняття №1.</i> Дослідження режимів руху рідини	2	
2.	<i>Практичне заняття №2.</i> Дослідження коефіцієнта гідравлічного тертя в напірній трубі	2	
3.	<i>Практичне заняття №3.</i> Дослідження місцевих гідравлічних опорів в напірному потоці рідини	2	
	<b>Усього по розділу "Гідравліка"</b>	<b>6</b>	
<b>Розділ 2. "Гідро- та пневмоприводи"</b>			
7.	Проведення інструктажу з ТБ в лабораторії кафедри БДМСМіО <i>Практичне заняття №4.</i> Шестеренні, роторно-поршневі (аксіальні) і пластинчасті насоси і гідромотори.	2	2
8.	<i>Практичне заняття №5.</i> Вибір і розрахунок гідроциліндрів, гідромоторів, насосів, гідроапаратів	2	-
9.	<i>Практичне заняття №6.</i> Розрахунок гідромережі, потужності ККД і теплового режиму об'ємного гідроприводу	2	-
10.	<i>Практичне заняття №7.</i> Параметричні дослідження відцентрового насоса КМ-90/35	2	2
11.	<i>Практичне заняття №8.</i> Дослідження роботи пневматичної гальмівної системи автомобіля	2	2
	<b>Усього по розділу "Гідро- та пневмоприводи"</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
	<b>Разом по дисципліні</b>	<b>16</b>	<b>6</b>

## 6. Самостійна робота студентів (СРС)

**6.1.** Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання. СРС передбачена в об'ємі 80 (18/62) годин і складається з:

1. підготовки до аудиторних занять – 20 (6/14) год., 0,5 год./1 год. занять;
2. підготовки до контрольних заходів – 24 (6/18) год., 6 год/1 кредит ЄКТС;
3. виконання самостійної роботи згідно індивідуального завдання – 12 (6/6) год.



4. опрацювання окремих тем або їх частин, які не викладаються на лекціях – 24(-/24).

**6.2.** Самостійна робота студентів заочної форми навчання передбачена в об'ємі 110(32/78) год. і складається з:

1. Самостійного вивчення дисципліни – 81(26/55) год.
2. Підготовки до аудиторних занять – 5(-/5) год.
3. Підготовки до контрольних заходів – 24(6/18) год.

*Примітка:* в дужках наведено співвідношення годин СРС з розділів: “Гідравліка” і “Гідро- та пневмоприводи”, які викладаються, відповідно на кафедрах ГТБГ і БДМСМіО.

### 6.3. Завдання для самостійної роботи

Таблиця 6.1

№	Назва теми	Основні питання	Кіль-ть годин
1	2	3	4
<b>Розділ 1. «Гідравліка»</b>			
<b>Змістовий модуль 1. Статика і гідродинаміка рідини</b>			
1	Статика рідини	Фізичні властивості рідини. Гідравлічний тиск у точці. Сила тиску на плоскі та криволінійні поверхні	6
2	Складові гідродинаміки	Струминкова модель руху рідини	6
3	Рівняння Бернуллі	Рівняння Бернуллі, його геометрична та фізична інтерпретації	6
4	Режими руху рідини	Визначення режимів руху рідини	6
5	Гідравлічні опори. Втрати напору при усталеному русі рідини	Фізична природа і класифікація гідравлічних опорів, втрат напору. Структура ламінарного і турбулентного потоків	6
6	Усталений рух рідини у напірних трубопроводах	Розрахунок коротких і довгих трубопроводів	6
7	Усталений рух рідини через отвори і насадки	Пропускна здатність отворів і насадок	6
8	Неусталений рух рідини в напірних системах	Витікання рідини із отворів, насадок, коротких труб при змінних напорах. Гідравлічний удар	6
	Усього по розділу 1		6
<b>Розділ 2. “Гідро- та пневмоприводи”</b>			
<b>Змістовий модуль 2. Об'ємні гідромашини і гідроприводи</b>			
9	Шестеренні, аксіальні- і радіальні-поршневі, пластинчасті насоси і гідромотори (регульовані і нерегульовані)	Конструктивні схеми, принципи роботи, технічні параметри і основні розрахункові залежності	6

1	2	3	4
10	Гідравлічні клапани, дроселі, регулятори витрати, подільники потоків, фільтри і кондиціонери робочої рідини	Конструктивні схеми, принципи роботи, технічні параметри і основні розрахункові залежності	6
11	Об'ємний гідропривод	Класифікація, схеми і принцип роботи, статика і динаміка гідравлічного приводу (розрахункові залежності), способи регулювання об'ємного гідроприводу	6
12	Математична модель і методика розрахунку об'ємних гідроприводів	Вихідні данні, основні розрахункові залежності для підбору елементів об'ємних гідроприводів, тепловий, статичний і динамічний розрахунки	6
<b>Змістовий модуль 3. Динамічні гідромашини і гідродинамічні передачі</b>			
13	Гідродинамічні передачі	Гідромуфти і гідротрансформатори. Призначення, принцип роботи, конструкції, параметри, зовнішні характеристики	6
14	Гідродинамічні передачі	Робота гідромуфти з двигуном внутрішнього згоряння і електродвигуном	6
<b>Змістовий модуль 4. Пневматичні приводи</b>			
15	Пневматичні приводи	Принцип роботи і термодинамічні процеси при їх роботі. Повітропроводи і пневмокамери	6
16	Пневматичні двигуни	Конструкції. Статичний і динамічний розрахунки пневмоциліндрів	6
<b>Усього по розділу 2</b>			<b>6</b>

#### 6.4. Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком виконання самостійної роботи є письмовий звіт, обсяг якого повинен складатися з розрахунку 1 сторінка на 1 год. СРС, виділеної в робочій програмі – 12 (6/6). Звіт повинен включати: вступ; основну частину; висновки; список використаної літератури; зміст та додатки.

Звіт оформлюється на листах формату А4 на одній стороні. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20 мм; праве – 10 мм. Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою.

Захист звіту з самостійної роботи повинен проходити у терміни спільно обумовлені студентами і викладачем.

### 7. Методи навчання

На лекційних заняттях використовуються: посібники [11.1.3 і 11.3.1]; розроблені пакети плівок для кодоскопа по кожній темі з необхідними схемами та основними формулами, плакати, макети.

Лабораторні заняття проводяться в лабораторіях кафедр ГТБГ і БДМСМіО, де студенти досліджують рівняння Бернуллі для напірного і безнапірного потоків рідини, режими руху рідини, визначають гідравлічний коефіцієнт тертя у напірних трубах, визначають місцеві гідравлічні епюри у напірному потоці і досліджують

пропускну здатність отворів і насадок, а також вивчають будову, роботу, технічні характеристики гідравлічних і пневматичних машин, апаратів, пристроїв і приводів, проводять їх дослідження на лабораторних установках. При цьому використовуються зразки та моделі діючих гідромашин, апаратів і пристроїв.

## 8. Методи і порядок оцінювання знань

Оцінювання рівня знань студентів денної форми навчання здійснюється на основі результатів поточних тестових модульних і підсумкового (екзамен) контролів знань, при цьому оцінюються і враховуються результати самостійної роботи і роботи під час практичних занять.

Завданням контролю є перевірка розуміння та рівня засвоєння матеріалу, уміння опрацювати тексти літературних джерел, здатності осмислити зміст тем чи розділів, уміння публічно і письмово представляти відповідний матеріал, уміння самостійно вирішувати практичні задачі.

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – на основі результатів тестування; з практичних занять – на основі перевірки та захисту звітів по них; за індивідуальним завданням для самостійної роботи – на основі його перевірки та захисту.

Підсумковий контроль знань здійснюється у формі тестового екзамена.

Усі форми контролю включені до 100-бальної шкали оцінки знань.

Оцінювання рівня знань студентів заочної форми навчання з дисципліни “Гідравліка, гідро- та пневмоприводи” здійснюється згідно національної системи оцінювання знань на основі результатів захисту звітів по відпрацьованих практичних заняттях і письмого екзамена.

**8.1.** Розподіл балів оцінювання знань студентів за видами контролю по дисципліні “Гідравліка, гідро- та пневмоприводи”.

Таблиця 8.1

Блоки змістових модулів та інші види робіт	К-сть тестів або практ. робіт	Оцінка одного тесту або практ. роб. (бал.)	Критерії оцінки		Макс. к-сть балів
			денна форма навчання	заочна форма навчання	
1	2	3	4	5	6
<b>Розділ 1. “Гідравліка”</b>					
<b>1. Змістовий модуль 1.</b> Гідравліка	16/-	0,25/-			4/-
2. Робота на практичних заняттях і захист звітів	3/2	4/10			12/20
Разом за змістовим модулем 1					16/20
<b>Розділ 2. “Гідро- та пневмоприводи”</b>					
<b>1. Змістовий модуль 2.</b> Об’ємні гідромашини і гідроприводи	100/-	0,2/-			20/-
<b>2. Змістовий модуль 3.</b> Динамічні гідромашини і гідродинамічні передачі	50/-	0,2/-		-	10/-



1	2	3	4	5	6
<b>3. Змістовий модуль 4.</b> Пневматичні приводи	25/25	0,16		-	4/-
Разом за змістовими модулями 2, 3, 4					34/-
Робота на практичних заняттях і захист звітів	5/2	2/10			10/20
7. Екзамен	5/5	теор. питання – 7/15 задача – 12/20	$\frac{>24,0 \dots 40,0}{0 \dots 24,0}$	$\frac{>50 \dots 80}{0 \dots 50}$	40/80
Разом					100/ 100

*Примітка.* Колонки 2, 3 і 6 (табл. 8.1) кількість балів: чисельник – денна форма навчання; знаменник – заочна форма навчання; колонки 4 і 5 (кількість балів): чисельник – зараховано; знаменник – не зараховано.

### 8.2. Розподіл балів оцінювання знань по темах і видам контролю студентів

Таблиця 8.2

Поточне тестування та самостійна робота												Практ. зан.	Екза- мен	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12			
1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	2	2			
4/-			20/-			10/-			4/-					
38/-												22/20	40/80	100

*Примітка.* Кількість балів: чисельник – денна форма навчання; знаменник – заочна форма навчання.

Оцінка виставляється на основі шкали узгодження національної системи оцінювання знань студентів з рекомендаціями ЄКТС (ECTS).

Таблиця 8.3

### Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	
82-89	добре	
74-81		
64-73		
60-63	задовільно	
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

від 0 до 35 балів, зобов'язані пройти повторне вивчення дисципліни;  
від 36 до 60 балів зобов'язані виконати індивідуально-консультаційну роботу з викладачем і по направленню деканата отримати, здати і захистити завдання, модулі, отримати при цьому необхідні бали і здати екзамен.

### 9. Методичне забезпечення дисципліни

Методичне забезпечення навчальної дисципліни „Гідравліка, гідро- та пневмоприводи” включає:

- навчальні посібники [11.1.3, 11.3.1];
- конспекти лекцій на паперовому та електронному носіях;
- комплекти кодоплівок;
- методичні вказівки до виконання практичних і лабораторних робіт:

1. Нестеренко В.П. Гідро- та пневмоприводи: навч. посіб. / В.П.Нестеренко, В.Д.Кирикович - Рівне: НУВГП, 2006. - 173 с.

2. Нестеренко В.П. Методичні вказівки до виконання контрольної роботи з нормативної навчальної дисципліни “Гідравліка, гідро- та пневмоприводи” з курсу “Гідро- та пневмоприводи” для студентів за напрямами підготовки 6.050503 “Машинобудування” і 6.070106 “Автомобільний транспорт” заочної форми навчання / В.П.Нестеренко, О.Л.Романовський. - Рівне: НУВГП, 2013. – 28 с. (031-289).

3. Нестеренко В.П. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з нормативної навчальної дисципліни: “Гідравліка, гідро- та пневмоприводи” для студентів за напрямами підготовки: 6.050503 “Машинобудування” і 6.070106 “Автомобільний транспорт” денної та заочної форм навчання / В.П.Нестеренко, О.Л.Романовський, Д.Л.Серілко. – Рівне: НУВГП, 2013. – 24 с. (031-278).

4. Романовський О.Л. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни “Пневматичні системи та приводи” для студентів напряму підготовки 6.050503 “Машинобудування” / О.Л.Ро-мановський, Д.І.Процик. - Рівне: НУВГП, 2012. – 27 с. (031-270).

5. Кравчук Р.М. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни: “Гідравліка, гідро- та пневмоприводи”, курс “Гідравліка” для студентів за напрямами підготовки 6.050503 “Машинобудування” і 6.070106 “Автомобільний транспорт” / Р.М.Кравчук. – Рівне: НУВГП, 2010. – 10 с.

6. Методичні вказівки для проведення практичних занять та завдання для виконання розрахунково-графічної (контрольної) роботи із навчальної дисципліни “Технічна механіка рідини і газу” для студентів напряму підготовки 6.170202 “Охорона праці” денної та заочної форм навчання. (МВ 083-45)/ О.І. Токар, Л.О. Токар, Рівне: НУВГП, 2013. – 12 с.

7. Пакети тестових завдань в цілому по всьому курсу дисципліни.

### 10. Рекомендована література

*Базова*

1. Гідро- та пневмоприводи будівельних машин: підручник / Л.Є.Пелевін, В.М.Смірнов, О.М.Гаркавенко, А.В.Фомін, - 2-е вид., доп. і перероб. – К.: КНУБА, 2002. – 328 с.

2. Науменко І.І. Технічна механіка рідини і газу: підручник: Рівне: РДТУ, 2000. – 528 с.

3. Нестеренко В.П. Гідравліка, гідро- та пневмоприводи: навч. посіб. – Рівне: НУВГП, 2013. – 328 с.

4. Рогалевич Ю.П. Гідравліка: підручник. – К.: “Вища школа”, 2010. – 431 с.

5. Технічна гідромеханіка. Гідравліка та гідропневмопривод: підручник / В.О.Федорець, М.Н.Педченко, О.О.Федорець та ін. ред. В.О.Федорець. - Житомир: ЖІТІ, 1998. – 412 с.: іл.

#### *Додаткова*

1. Васильченко В.А. Гидравлическое оборудование мобильных машин: справочник - М.: Машиностроение, 1983. – 301 с., ил.

2. Герц Е.В., Крейкин Г.В. Расчет пневмоприводов: справ. пособие. - М.: Машиностроение, 1975. – 272 с.

2.3. Гидравлика, гидромашини, гидроприводы: учебник / Т.М.Башта, С.С.Руднев, Б.Б.Некрасов и др. – М.: Машиностроение, 1982. – 423 с.

4. Машиностроительная гидравлика: примеры расчетов/ В.В.Васильев, И.Д.Денисенко, А.П.Столяров - К.: Вища шк., 1986. – 208 с.

5. Справочник по гидравлике: справочник / ред. В.А.Большаков. - К.: Вища шк., 1984. – 343 с.

### **11. Інформаційні ресурси**

1. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuu.gov.ua/>

2. Цифровий репозиторій ХНУГХ ім. А.Н. Бекетова / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua/>

3. Цифровий репозиторій Харківського національного університету ім. В.Н. Каразіна / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.univer.kharkov.ua/handle/123456789/568>

4. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka/>  
[http://nuwm.edu.ua/MySQL/page\\_lib.php](http://nuwm.edu.ua/MySQL/page_lib.php)



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування



Національний університет  
водного господарства  
та природокористування