

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ  
імені адмірала Макарова

ПЕРВОМАЙСЬКИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ

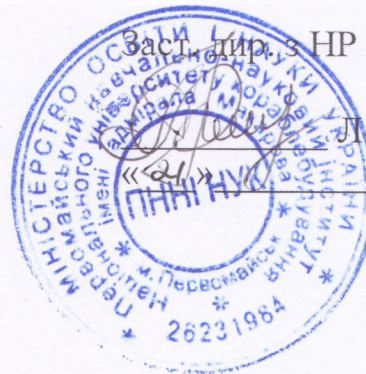
Кафедра Енергетичне машинобудування

ЗАТВЕРДЖУЮ

Вас. дир. з НР ПННІ НУК

Л.М. Філіпішина

10 2025 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ  
HYDRAULICS AND HYDRAULIC MACHINES

рівень вищої освіти

перший (бакалаврський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

тип дисципліни

обов'язкова  
обов'язкова / вибіркова

мова(и) викладання

українська  
українська / англійська

Первомайськ – 2025 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Гідравліка та гідравлічні машини» є однією зі складових комплексної підготовки фахівців галузі знань 14 «Електрична інженерія», спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування», освітньої програми «Двигуни внутрішнього згоряння».  
«17» жовтня 2025 року - 19 с.

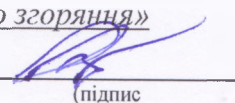
Розробник: Швець І.А., старший викладач кафедри «ЕМ»



Проект робочої програми навчальної дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ» узгоджено з гарантом освітньої програми.

Гарант освітньої програми «Двигуни внутрішнього згоряння»

Ошовський Віктор Якович, к.т.н., доцент



(підпис)

Проект робочої програми навчальної дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ» розглянуто на засіданні кафедри «ЕМ»

Протокол № 3/25-26 від «20» жовтня 2025 року

В.о. завідувача кафедри «ЕМ» Ошовський В.Я., к.т.н., доцент



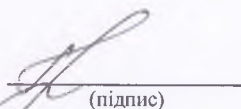
(підпис)

Робоча програма навчальної дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ» затверджена навчально-методичною радою ПННІ НУК

Протокол № 3 від «20» жовтня 2025 р.

Голова НМР ПННІ НУК

Гришина Лариса Олександрівна, к.е.н., професор



(підпис)

#### Розподіл годин за навчальним планом денної форми навчання

##### Форма навчання – денна

| № семестру | Кількість тижнів | Загальна кількість годин | Кількість кредитів | Розподіл аудиторних занять |           |             | Самостійна робота | Форма атестації |
|------------|------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------------|
|            |                  |                          |                    | Лекції                     | Практичні | Лабораторні |                   |                 |
| 7          | 15               | 120                      | 4                  | 30                         | 30        | 15          | 45                | Іспит           |
| 7          | 15               | 90                       | 3                  |                            |           |             | 90                | Зах. КР         |
| Всього:    |                  | 210                      | 7                  | 30                         | 30        | 15          | 135               |                 |

##### Форма навчання – заочна

| № семестру | Кількість тижнів | Загальна кількість годин | Кількість кредитів | Розподіл аудиторних занять |           |             | Самостійна робота | Форма атестації |
|------------|------------------|--------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|-------------|-------------------|-----------------|
|            |                  |                          |                    | Лекції                     | Практичні | Лабораторні |                   |                 |
| 7          | 15               | 120                      | 4                  | 6                          | 6         | 4           | 104               | Іспит           |
| 7          | 15               | 90                       | 3                  |                            |           |             | 90                | Зах. КР         |
| Всього:    |                  | 210                      | 7                  | 6                          | 6         | 4           | 194               |                 |

**ЗМІСТ**

|                                                                                                         |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                                                   | 4  |
| 1. Опис навчальної дисципліни                                                                           | 5  |
| 2. Мета вивчення навчальної дисципліни                                                                  | 5  |
| 3. Передумови для вивчення дисципліни                                                                   | 6  |
| 4. Очікувані результати навчання                                                                        | 6  |
| 5. Програма навчальної дисципліни                                                                       | 7  |
| 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування                 | 12 |
| 7. Форми поточного та підсумкового контролю                                                             | 12 |
| 8. Критерії оцінювання результатів навчання                                                             | 17 |
| 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна | 17 |
| 10. Рекомендовані джерела інформації                                                                    | 17 |

## ВСТУП

### Анотація

Гідравліка та гідравлічні машини – дисципліна що дає студентам знання щодо властивостей, основних законів нерухомого та рухомого стану рідини (газу) а також будови та принципів роботи гідромашин. Вона є теоретичною базою вивчення профільних дисциплін спеціальності, розвиває наукове мислення та пізнавальну діяльність студента, визначає підготовку фахівця в галузі енергетичного машинобудування, вивчає основні закони спокою та руху рідини, а також будову та принцип дії гідромашин, що мають широке застосування в галузі машинобудування. Дана дисципліна відіграє провідну роль в інженерній освіті і є ключовою ланкою, що зв'язує такі дисципліни як «Математика», «Фізика», «Хімія», «Теорія ДВЗ», «Конструкція та динаміка двигуна». Дисципліна «Гідравліка та гідравлічні машини» є основою для формування мислення, навичок та компетенцій інженера у майбутнього спеціаліста в галузі електричної інженерії.

У межах даного курсу передбачено вивчення: основних законів руху та спокою рідини, вивчення будови, принципу роботи, проектування гідромашин та гідропневмоприводів, які є складовими елементами різних систем відповідного призначення.

У курсі «Гідравліка та гідравлічні машини» розглянуто будову, принцип роботи та призначення гідромашин та елементів приводу виходячи з їх необхідності встановлення в тій чи іншій системі двигуна.

**Ключові слова:** рідина, властивості, спокій, рух, динаміка, гідромашина, привід, параметри.

### Annotation

Hydraulics, hydraulic and pneumatic tract- discipline that gives students the knowledge of the properties, basic laws of the fixed and mobile state of liquid (gas), as well as the structure and principles of operation of hydraulic machines. It is a theoretical basis for studying specialty disciplines, develops scientific thinking and cognitive activity of a student, determines the training of a specialist in the field of energy engineering, studies the basic laws of rest and movement of fluid, as well as the structure and principle of operation of hydraulic machines, which are widely used in the field of mechanical engineering. This discipline plays a leading role in engineering education and is a key link that binds such disciplines as "Mathematics", "Physics", "Chemistry", "Hydraulics and Hydro-Pneumators", "ICE Theory", "Engine Construction and Dynamics". The discipline "Hydraulics, hydraulic and pneumatic drive" is the basis for the formation of thinking, skills and competencies of the engineer in the future specialist in the field of electrical engineering.

Within the course of this course, the study: basic laws of movement and rest of the fluid, study of structure, principle of operation, design and calculation of hydraulic machines and hydro-pneumatic drives, which are constituent elements of different systems and have a corresponding functional purpose.

In the course "Hydraulics, Hydro and Pneumatic Principle" the structure, the principle of operation and purpose of hydraulic machines and elements of the actuator are considered based on their need to install in a particular engine system.

**Keywords:** fluid, properties, tranquility, movement, dynamics, hydraulic, actuator, parameters.

## 1. Опис навчальної дисципліни

| Найменування показників                                                                  | Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній рівень                                                                            | Характеристика навчальної дисципліни              |                       |        |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|-----------------------|--------|
|                                                                                          |                                                                                                                                           | денна форма навчання                              | заочна форма навчання |        |
| Кількість кредитів – 7                                                                   | Галузь знань<br><i><u>14 «Електрична інженерія»</u></i>                                                                                   | Обов'язкова                                       |                       |        |
| Модулів – 1                                                                              |                                                                                                                                           | Рік підготовки:                                   |                       |        |
| Змістових модулів – 2                                                                    |                                                                                                                                           | 4-й                                               | 4-й                   |        |
| Електронний адрес РПНД на сайті Університету                                             | Спеціальність<br><i><u>142 «Енергетичне машинобудування»</u></i><br><br>Освітня програма<br><i><u>«Двигуни внутрішнього згоряння»</u></i> | Семестр                                           |                       |        |
| Індивідуальне науково-дослідне завдання                                                  |                                                                                                                                           | 7-й                                               | 7-й                   |        |
| Загальна кількість годин – 210                                                           |                                                                                                                                           | Лекцій                                            |                       |        |
|                                                                                          |                                                                                                                                           | 30 год.                                           | 6 год.                |        |
|                                                                                          |                                                                                                                                           | Практичні, семінарські                            |                       |        |
| Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5 самостійної роботи студента - 9 |                                                                                                                                           | Освітній рівень:<br><b>перший (бакалаврський)</b> | 30 год.               | 6 год. |
|                                                                                          |                                                                                                                                           |                                                   | Лабораторні роботи    |        |
|                                                                                          |                                                                                                                                           |                                                   | 15 год.               | 4 год. |
|                                                                                          | Курсова робота                                                                                                                            |                                                   |                       |        |
|                                                                                          | 90 год.                                                                                                                                   |                                                   | 90 год.               |        |
| Самостійна робота                                                                        |                                                                                                                                           | 135 год.                                          | 194 год.              |        |
| Вид контролю: Іспит                                                                      |                                                                                                                                           | Форма контролю: комбінована                       |                       |        |

## 2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Гідравліка та гідравлічні машини» є формування у студентів відповідно до освітньої програми наступних компетенцій:

ІК-1. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у галузі енергетичного машинобудування або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки та методів відповідних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 4. Здатність застосовувати стандартні методи розрахунку при проектуванні деталей і вузлів енергетичного і технологічного обладнання

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності

### **3. Передумови для вивчення дисципліни**

Передумовами для вивчення дисципліни «Гідравліка та гідравлічні машини» є: дисципліни «Фізика», «Вища математика», «Теоретична механіка», «Опір матеріалів», «Хімія».

### **4. Очікувані результати навчання**

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів наступних компетенцій, сформульованих у термінах результатів навчання:

ПР 6. Розробляти і проектувати вироби в галузі енергетичного машинобудування, процеси і системи, що задовольняють конкретні вимоги, які можуть включати обізнаність про нетехнічні (суспільство, здоров'я і безпека, навколишнє середовище, економіка і промисловість) аспекти; обрання і застосовування адекватної методології проектування.

ПРН 7. Проектувати об'єкти енергетичного машинобудування, застосувати сучасні комерційні та авторські програмні продукти на основі розуміння передових досягнень галузі.

ПР 11. Розуміння застосовуваних методик проектування і досліджень у сфері енергетичного машинобудування, а також їх обмежень.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

ПР 25. Обирати і застосовувати придатні методи для аналізу і синтезу енергетичних систем із заданими показниками.

ПРН 31. Знати принципи роботи машин, апаратів та автоматизованих систем та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем у професійній діяльності.

## 5. Програма навчальної дисципліни

### Змістовий модуль 1. Властивості рідини та основні закони руху рідини

#### Тема 1. Основні фізичні властивості рідини.

Основні фізичні властивості рідини. Стисливість. Розчинність. Випаровуваність. Пароутворення. Капілярність. В'язкість. Л1, ст. 4-14; Л2, ст. 8-18.

#### Тема 2. Тиск в рідині що знаходиться в стані спокою

Основні поняття. Атмосферний тиск на поверхні рідини. Надлишковий тиск на поверхні рідини. Вакуумметричний тиск на поверхні рідини.

Л1, ст. 15-21, 24-28; Л3, ст.10-11, 16-21; Л4, ст.68-74, 76-84.

#### Тема 3. Сили тиску рідини що знаходиться в стані спокою на плоску стінку

Основні поняття. Центр тиску.

Л1, ст. 34 -37; Л2, ст. 34-35; Л3, ст. 19-21; Л4, ст 27-46; Л6, ст. 26-32.

#### Тема 4. Сили тиску рідини що знаходиться в стані спокою на криволінійну поверхню

Загальні положення. Центр тиску.

Л1, ст. 37-42, Л2, ст. 21-24; Л3, ст. 40-41

#### Тема 5. Плавання тіл. Остійність

Загальні відомості. Остійність.

Л1, ст. 44-62; Л3, ст.35-46; Л4, ст. 93-96, ст. 126-136; Л6, ст. 62-77.

#### Тема 6. Рівновага рідини в рухомих посудинах

Загальні відомості. Рідина знаходиться в посудині, яка рухається прямолінійно в горизонтальному напрямку з постійним прискоренням. Рідина знаходиться в посудині, яка рухається прямолінійно з кутом нахилу до горизонту  $\alpha$  і з постійним прискоренням. Рідина знаходиться в посудині, який рухається по горизонтальному заокругленні з постійною швидкістю. Рідина знаходиться в посудині, яка рівномірно обертається відносно вертикальної вісі.

Л1, ст. 69-82, ст.87-91; Л2, ст. 29-32; Л3, ст. 45-51; Л4, ст. 154-164; Л6, ст. 81-83.

#### Тема 7. Режими руху рідини.

Загальні відомості. Класифікація видів руху рідини. Траєкторія. Лінія струму. Трубка струму. Живий переріз. Витрата. Дослід Рейнольдса.

Л1, ст.93-117, ст. 118-133; Л2, ст. 29-32; Л3, ст.51-54, 59-62, ст. 68-70.

#### Тема 8. Рівняння Бернуллі.

Загальні відомості. Рівняння Бернуллі для ідеальної рідини. Рівняння Бернуллі для реальної рідини.

Л4, ст. 357-371; Л6, ст. 99-78; Л8, ст. 470-481.

## **Змістовий модуль 2. Гідравлічні машини та приводи.**

### **Тема 9. Гідравлічний опір.**

Загальні відомості. Загальні втрати напору. Втрати напору по довжині. Місцеві втрати напору. Раптове розширення трубопроводу. Раптове звуження трубопроводу. Діафрагма на циліндричному трубопроводі. Засувка на трубопроводі.

Л1, ст. 188-190, ст. 272-274; Л2, ст. 97-107; Л3, ст.189-209, ст. 68-70; Л7, ст. 27-34.

### **Тема 10. Витікання рідини через отвори і насадки.**

Загальні відомості. Коефіцієнт стискання. Витікання рідини при сталому напорі. Витікання рідини при змінному напорі.

Л1, ст.299-307, ст. 350-358; Л2, ст. 121-149; Л3, ст.195-213.

### **Тема 11. Рівномірний рух рідин у відкритих руслах.**

Загальні положення. Класифікація русел. Геометричні параметри русел. Гідродинамічні параметри русел.

Л2, ст.40- 88; Л3, ст.216-222; Л7, ст. 13-18, ст. 42-48

### **Тема 12 Трубопроводи.**

Загальні положення. Трубопроводи з паралельними гілками. Трубопроводи з кінцевою роздачею. Трубопроводи з безперервною роздачею.

Л1, ст. 368 – 400, ст. 410-418; Л2, ст. 16-18, ст. 79-88, 149-176; Л3, ст.223-224.

### **Тема 13 Насоси.**

Загальні положення. Насоси. Види. Основні технічні показники насосів. Характеристики насосів і насосних приладів. Відцентрові насоси. Зміна характеристики насоса. Перепуск рідини. Роторні насоси.

Л1, ст. 386 – 400, Л2, 149-181; Л3, ст.224-229; Л4, ст. 79-86.

### **Тема 14 Насоси.**

Загальні положення. Радіально-поршневі насоси. Аксіально-поршневі насоси. Шестеренні насоси. Пластинчасті насоси.

Л1, ст. 400-410; Л2, ст. 216-238; Л7, ст. 159-172, ст. 207-247.

### **Тема 15 Гідравлічний та пневматичний привід**

Загальні положення. Основні елементи гідроприводу. Гідродвигуни. Гідравлічні дроселі. Визначення ККД гідроприводу.

Л2, ст. 267-312; Л3, ст. 230-231; Л7, ст. 125-133.

## Тематичний план навчальної дисципліни

| Назви змістових модулів і тем                                                    | Кількість годин |              |           |           |            |              |              |          |          |            |
|----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|-----------|-----------|------------|--------------|--------------|----------|----------|------------|
|                                                                                  | денна форма     |              |           |           |            | Заочна форма |              |          |          |            |
|                                                                                  | усього          | у тому числі |           |           |            | усього       | у тому числі |          |          |            |
|                                                                                  |                 | л            | п.р.      | лаб.р.    | с.р.       |              | л            | п.р.     | лаб.р.   | с.р.       |
| 1                                                                                | 2               | 3            | 4         | 5         | 6          | 7            | 8            | 9        | 10       | 11         |
| <b>Модуль 1.</b>                                                                 |                 |              |           |           |            |              |              |          |          |            |
| <b>Змістовий модуль 1.</b>                                                       |                 |              |           |           |            |              |              |          |          |            |
| Тема 1 Основні фізичні властивості рідини                                        | 14              | 2            | 2         | 2         | 8          | 17           | 2            | 2        | 2        | 11         |
| Тема 2 Тиск в рідині що знаходиться в стані спокою                               | 12              | 2            | 2         | 0         | 8          | 12           | 0            | 0        | 0        | 12         |
| Тема 3 Сили тиску рідини що знаходиться в стані спокою на плоску стінку          | 14              | 2            | 2         | 2         | 8          | 12           | 0            | 0        | 0        | 12         |
| Тема 4. Сили тиску рідини що знаходиться в стані спокою на криволінійну поверхню | 13              | 2            | 2         | 0         | 9          | 11           | 0            | 0        | 0        | 11         |
| Тема 5. Плавання тіл. Остійність.                                                | 14              | 2            | 2         | 2         | 8          | 11           | 0            | 0        | 0        | 11         |
| Тема 6. Рівновага рідини в рухомих посудинах                                     | 12              | 2            | 2         | 0         | 8          | 16           | 2            | 2        | 0        | 12         |
| Тема 7. Режим руху рідини.                                                       | 14              | 2            | 2         | 2         | 8          | 12           | 0            | 0        | 0        | 12         |
| Тема 8. Рівняння Бернуллі.                                                       | 12              | 1            | 2         | 0         | 9          | 14           | 0            | 0        | 2        | 12         |
| Разом за змістовим модулем 1                                                     | 105             | 15           | 16        | 8         | 66         | 105          | 4            | 4        | 4        | 93         |
| <b>Змістовий модуль 2.</b>                                                       |                 |              |           |           |            |              |              |          |          |            |
| Тема 9. Гідравлічний опір.                                                       | 16              | 2            | 2         | 2         | 10         | 15           | 0            | 0        | 0        | 15         |
| Тема 10. Витікання рідини через отвори і насадки.                                | 14              | 2            | 2         | 0         | 10         | 15           | 0            | 0        | 0        | 15         |
| Тема 11. Рівномірний рух рідин у відкритих руслах.                               | 16              | 2            | 2         | 2         | 10         | 19           | 2            | 2        | 0        | 15         |
| Тема 12 Трубопроводи.                                                            | 14              | 2            | 2         | 0         | 10         | 15           | 0            | 0        | 0        | 15         |
| Тема 13 Насоси.                                                                  | 16              | 2            | 2         | 2         | 10         | 15           | 0            | 0        | 0        | 15         |
| Тема 14 Насоси.                                                                  | 14              | 2            | 2         | 0         | 10         | 13           | 0            | 0        | 0        | 13         |
| Тема 15 Гідравлічний та пневматичний привід.                                     | 15              | 3            | 2         | 1         | 9          | 13           | 0            | 0        | 0        | 13         |
| Разом за змістовим модулем 2                                                     | 105             | 15           | 14        | 7         | 69         | 105          | 2            | 2        | 0        | 101        |
| <b>Усього годин:</b>                                                             | <b>210</b>      | <b>30</b>    | <b>30</b> | <b>15</b> | <b>135</b> | <b>210</b>   | <b>6</b>     | <b>6</b> | <b>4</b> | <b>194</b> |

### Теми практичних занять

| № з/п        | Модуль   | Назва теми                                                                        | Кількість годин |              |
|--------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|              |          |                                                                                   | Денна форма     | Заочна форма |
| 1            | Модуль 1 | Основні фізичні властивості рідини                                                | 2               | 2            |
| 2            |          | Тиск в рідині що знаходиться в стані спокою                                       | 2               | 0            |
| 3            |          | Сили тиску рідини що знаходиться в стані спокою на плоску стінку                  | 2               | 0            |
| 4            |          | Сили тиску рідини що знаходиться в стані спокою на криволінійну поверхню (стінку) | 2               | 0            |
| 5            |          | Плавання тіл. Остійність                                                          | 2               | 0            |
| 6            |          | Рівновага рідини в рухомих посудинах                                              | 2               | 2            |
| 7            |          | Режими руху рідини                                                                | 2               | 0            |
| 8            | Модуль 2 | Рівняння Бернуллі                                                                 | 2               | 0            |
| 9            |          | Гідрравлічний опір                                                                | 2               | 0            |
| 10           |          | Витікання рідини через отвори і насадки                                           | 2               | 0            |
| 11           |          | Рівномірний рух рідин у відкритих руслах (каналах)                                | 2               | 0            |
| 12           |          | Трубопроводи                                                                      | 2               | 0            |
| 13           |          | Насоси                                                                            | 2               | 0            |
| 14           |          | Насоси                                                                            | 2               | 2            |
| 15           |          | Гідрравлічний та пневматичний привід                                              | 2               | 0            |
| Усього годин |          |                                                                                   | 30              | 6            |

### Теми лабораторних занять

| № з/п        | Модуль   | Назва теми                                                              | Кількість годин |              |
|--------------|----------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------|
|              |          |                                                                         | Денна форма     | Заочна форма |
| 1            | Модуль 1 | Визначення в'язкості рідини                                             | 2               | 2            |
| 2            |          | Визначення форми вільної поверхні рідини при її рівномірному обертанні. | 2               | 0            |
| 3            |          | Гідростатичний тиск. Закон Паскаля.                                     | 2               | 0            |
| 4            |          | Визначення параметрів поля швидкості газового потоку                    | 2               | 0            |
| 5            | Модуль 2 | Визначення гідрравлічного опору дискової заслінки                       | 2               | 0            |
| 6            |          | Визначення втрат напору потоку по довжині                               | 2               | 0            |
| 7            |          | Витікання рідини через отвори та насадки                                | 2               | 2            |
| 8            |          | Захист                                                                  | 1               | 0            |
| Усього годин |          |                                                                         | 15              | 4            |

### Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота здобувачів (далі СР) – плановані навчальна та науково-дослідна роботи студентів, що виконуються за завданням і при методичному керівництві викладача.

Метою СР є оволодіння професійними знаннями, уміннями і навичками діяльності за профілем, дослідом творчої діяльності, а також підняття інтелекту та обізнаності з особливостями розвитку і станом енергетичних установок транспортних засобів. СР сприяє

розвитку самостійності, відповідальності та організованості, творчого підходу до вирішення проблем навчального і професійного рівня.

СР поділяється на два основні види:

- СР під час аудиторних занять;
- СР поза аудиторією, тобто вдома, у бібліотеці, тощо.
- Специфіка СРС в аудиторії полягає в безпосередньому виконанні роботи у присутності викладача.
- До СРС при вивченні даної дисципліни відносяться:
- робота на лекціях: конспектування, стеження за ходом лекції, обговорення;
- опрацювання конспекту протягом семестру: його вивчення, доповнення рекомендованою літературою;
- поглиблений аналіз навчальної та науково-технічної літератури;

| № з/п | Назва теми                                 | Кількість годин |              |
|-------|--------------------------------------------|-----------------|--------------|
|       |                                            | Денна форма     | Заочна форма |
| 1     | Підготовка до лекцій                       | 15              | 35           |
| 2     | Підготовка до лабораторних робіт           | 15              | 35           |
| 3     | Підготовка до практичних робіт             | 10              | 20           |
| 4     | Виконання КП                               | 90              | 90           |
| 5     | Підготовка до модульної контрольної роботи | 5               | 14           |
| 6     | Підготовка до іспиту                       | 0               | 0            |
| Разом |                                            | <b>135</b>      | <b>194</b>   |

### Курсова робота

| Модуль   |                                                     |                                            |       | Найменування етапів курсової роботи                               | Термін контр. заходу | Джерела |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------|----------------------|---------|
| № модуля | Найменування змістових модулів                      | Розподіл Іспитових балів за курсову роботу |       |                                                                   |                      |         |
|          |                                                     | мін.                                       | макс. |                                                                   |                      |         |
| 1        | 1. Вибір вихідних даних                             | 15                                         | 25    | 1. Вибір початкових даних                                         | 4                    | Л1 – Л5 |
|          |                                                     |                                            |       | 2. Збір матеріалів по системі подачі робочої рідини               |                      |         |
|          |                                                     |                                            |       | 3. Опис конструктивних особливостей системи подачі робочої рідини |                      |         |
| 2        | 2. Визначення параметрів робочого циклу та динаміки | 15                                         | 25    | 1. Підбор початкових даних для розрахунку трубопроводу            | 8                    | Л1 – Л5 |
|          |                                                     |                                            |       | 2. Розрахунок параметрів трубопроводу                             |                      |         |
|          |                                                     |                                            |       | 3. Перевірка отриманих значень                                    |                      |         |
| 3        | 3. Розрахунок вузла, системи, деталі                | 15                                         | 25    | 1. Підбор початкових даних для розрахунку насосу                  | 12                   | Л1 – Л5 |
|          |                                                     |                                            |       | 2. Розрахунок параметрів насосу                                   |                      |         |
|          |                                                     |                                            |       | 3. Перевірка отриманих значень                                    |                      |         |
| 4        | 4. Оформлення записки та граф. частини та захист    | 15                                         | 25    | 1. Оформлення пояснювальної записки                               | 15                   | Л1 – Л5 |
|          |                                                     |                                            |       | 2. Робота над графічною частиною проекту                          |                      |         |
|          |                                                     |                                            |       | 3. Захист роботи.                                                 |                      |         |
|          | Всього                                              | 60                                         | 100   |                                                                   |                      |         |

## 6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

Методи навчання:

лекція - усний виклад навчального матеріалу, який характеризується великим обсягом, складністю логічних побудов, сконцентрованістю розумових образів, доведень і узагальнень;

пояснення - словесне розкриття причинно-наслідкових зв'язків і закономірностей у розвитку природи, людського суспільства і людського мислення;

практична робота - метод поглиблення і закріплення теоретичних знань та перевірки наукових висновків;

лабораторна робота - вивчення в спеціальних умовах явищ природи за допомогою спеціального обладнання

Для оцінювання та демонстрування результатів навчання використано наступні методи:

- складання та розв'язок завдань за темами курсу;
- модульні контрольні роботи;
- усні відповіді;
- виконання практичних завдань;
- завдання на лабораторному обладнанні, тренажерах тощо;

контрольні роботи;

## 7. Форми поточного та підсумкового контролю

Рівень засвоєння матеріалу дисципліни здійснюється у вигляді тестових завдань різної складності, захисту звітів з лабораторних робіт, виконання практичних робіт, виконання модульних контрольних робіт та підсумкового контролю у формі іспиту. Підсумкова оцінка з дисципліни складається з оцінок, отриманих за поточний модульний контроль, результатів захисту практичних та лабораторних робіт, виконання модульних контрольних робіт та іспиту. У разі успішного навчання протягом семестру, підсумкова оцінка може бути виставлена без іспиту.

За всі контрольні заходи протягом семестру студент може отримати від 0 до 100 балів. Умовою допуску студента до іспиту є мінімальна сума балів, яку студент повинен набрати у разі виконання всіх елементів змістових модулів. Якщо студент не набрав мінімальну суму балів, то він не допускається до іспиту і йому бажано дану кількість за рахунок виконання додаткового індивідуального завдання.

Студент, який отримав за всі КЗ протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від іспиту. Студент, який набрав за всі КЗ менше 60 балів, складає іспит, до якого він допускається, якщо має за виконання всіх передбачених елементів модулів необхідну мінімальну суму 50 балів.

### Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

| Практична робота |              | Критерії оцінювання                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Денна форма      | Заочна форма |                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| <b>5</b>         | <b>5</b>     | Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання практичної роботи. Застосовувався аналіз отриманих результатів. Результати відповідають поставленим цілям. У висновках присутня коректна інтерпретація результатів. |
| <b>4</b>         | <b>4</b>     | Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі та завдання практичної роботи. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена не коректна інтерпретація результатів.                      |
| <b>3</b>         | <b>3</b>     | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує практичну роботу згідно з методичними вказівками, іноді                                                                                                                                          |

|                                                                                                  |          |                                                                                                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                  |          | після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.                                                       |
| <b>2</b>                                                                                         | <b>2</b> | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.       |
| <b>1</b>                                                                                         | <b>1</b> | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки. |
| <b>0</b>                                                                                         | <b>0</b> | Робота не виконувалася                                                                                                                                                |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 35 балів (15 робіт по 2,5 балів).</i> |          |                                                                                                                                                                       |

| <b>Лабораторна робота</b>                                                                     |              | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Денна форма                                                                                   | Заочна форма |                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>5</b>                                                                                      | <b>5</b>     | Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена коректна інтерпретація результатів.             |
| <b>4</b>                                                                                      | <b>4</b>     | Робота виконана у встановлений термін. Виконана самостійно, чітко сформульовані цілі, завдання та гіпотеза досліджень. Застосовувалися коректні методи обробки отриманих результатів. У висновках проведена не повністю коректна інтерпретація результатів. |
| <b>3</b>                                                                                      | <b>3</b>     | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну роботу згідно з інструкцією, іноді після консультації викладача; описує спостереження; складає звіт, що містить неточності у висновках та помилки.                          |
| <b>2</b>                                                                                      | <b>2</b>     | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну згідно з інструкцією; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                                                                                             |
| <b>1</b>                                                                                      | <b>1</b>     | Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент виконує лабораторну під керівництвом викладача; складений звіт містить неточності у висновках та помилки.                                                                                       |
| <b>0</b>                                                                                      | <b>0</b>     | Робота не виконувалася                                                                                                                                                                                                                                      |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 35 балів (7 робіт по 5 балів).</i> |              |                                                                                                                                                                                                                                                             |

| <b>Модульна контрольна робота</b>                                                              | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>5</b>                                                                                       | Робота виконана правильно без будь яких помилок, відповіді на питання повні, логічні, містять аналіз, систематизацію, узагальнення, обґрунтування представлених думок та містить беззаперечно аргументовані висновки |
| <b>4</b>                                                                                       | Робота в цілому виконана правильно, вона достатньо повно відображає зміст поставлених питань, є логічна послідовність викладених аргументів; допущені помилки та неточності у викладенні матеріалу.                  |
| <b>3</b>                                                                                       | Робота частково правильна, містить неточності, недостатньо обґрунтована логіка викладених думок.                                                                                                                     |
| <b>2</b>                                                                                       | В роботі присутні суттєві помилки, аргументи несформульовані, використовуються невірна термінологія.                                                                                                                 |
| <b>1</b>                                                                                       | В роботі міститься значна кількість суттєвих помилок.                                                                                                                                                                |
| <b>0</b>                                                                                       | Студент не виконав або не здав роботу                                                                                                                                                                                |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 10 балів (2 роботи по 5 балів).</i> |                                                                                                                                                                                                                      |

| <b>Курсова робота</b>       |                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Параметри оцінювання</b> | <b>Кількість балів</b> | <b>Критерії оцінювання за бальною шкалою</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Пояснювальна записка</b> | 40                     | Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась систематично та вчасно подана на перевірку науковому керівнику у відповідності із планом виконання курсової роботи. |
|                             | 35                     | Зміст роботи відповідає обраній темі; наявність чітко сформульованої проблеми; адекватність формулювання об'єкта, предмета, мети та задач дослідження; визначення ступеню розробленості проблеми дослідження; наявність посилань на використану літературу та відповідність оформлення роботи стандарту; адекватність обраних методів предмету дослідження, грамотне використання методів (процедура, обробка, інтерпретація результатів); використання методів математичної статистики; відповідність висновків меті та завданням дослідження. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи             |
|                             | 30                     | Зміст роботи відповідає обраній темі; але має поверхневий аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Робота виконувалась не систематично та подана на перевірку науковому керівнику з порушенням плану виконання курсової роботи                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                             | 20                     | Робота, оформлена за вимогами, які пред'являються до курсових робіт, але має недостатньо критичний аналіз, матеріал викладено непослідовно та необґрунтовано. Основні тези роботи розкриті, але недостатньо обґрунтовані, нечітко сформульовано висновки, пропозиції і рекомендації                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                             | 15                     | Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень і лише за допомогою викладача може виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|                             | 5                      | Робота не носить дослідницького характеру, не має аналізу і не відповідає вимогам, які пред'являються до курсових робіт. У роботі немає висновків або вони носять декларативний характер.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Ілюстративна частина</b> | 20                     | презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, матеріали ілюстрації підготовлені відповідно до вимог що висуваються                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|                             | 15                     | презентація гарно організована, доповідь супроводжується ілюстративними матеріалами, на які не завжди дано посилання                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|                      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                      |    | у доповіді або ілюстративні матеріали оформлені з незначними зауваженнями;                                                                                                                                                                                                                                      |
|                      | 10 | ілюстративні матеріали низької якості, в організації презентації спостерігається невпевненість                                                                                                                                                                                                                  |
|                      | 5  | ілюстративні матеріали низької якості, в доповіді немає посилань на ілюстративні матеріали.                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Захист роботи</b> | 40 | доповідь логічно побудована, студент чітко та стисло викладає основні результати дослідження, показує глибокі знання з питань теми, оперує даними дослідження, вносить пропозиції по темі дослідження, під час доповіді вміло використовує презентацію, впевнено і докладно відповідає на поставлені запитання. |
|                      | 35 | студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, дає правильні відповіді на всі запитання, але не завжди упевнений в аргументації, чи не завжди коректно її формулює.                                                                                                                |
|                      | 30 | студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження, належно обґрунтовує положення роботи, але допускає неточності у відповідях на запитання                                                                                                                                             |
|                      | 25 | студент спроможний чітко та стисло викласти основні результати дослідження але допускає суттєві неточності у відповідях на запитання, не завжди належно обґрунтовує положення роботи                                                                                                                            |
|                      | 20 | студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, намагається дати відповідь на поставлені запитання і робить спроби аргументувати положення роботи                                                                                                                                               |
|                      | 15 | студент невпорядковано викладає основні результати дослідження робить спроби аргументувати положення роботи, надає неповні, поверхові, необґрунтовані відповіді на поставлені питання.                                                                                                                          |
|                      | 10 | студент демонструє задовільні знання з теми дослідження, але не може впевнено й чітко відповісти на додаткові запитання членів комісії, та належно обґрунтувати положення роботи                                                                                                                                |
|                      | 5  | студент невпорядковано викладає основні результати дослідження, не спроможний дати відповідь на запитання, відстоювати свою позицію                                                                                                                                                                             |

| <b>Іспит</b> | <b>Критерії оцінювання</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>20</b>    | <p>Заслугує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;</li> <li>- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;</li> <li>- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;</li> <li>- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;</li> <li>- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;</li> <li>- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявив творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявив нахил до наукової роботи.</li> </ul> |

|                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>15</b>                                                                | <p>Заслужує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;</li> <li>- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;</li> <li>- під час відповіді допустив деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;</li> </ul> |
| <b>10</b>                                                                | <p>Заслужує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною кількістю помилок;</li> <li>- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати на практиці, контролювати власну діяльність;</li> <li>- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;</li> </ul>                                                                                                                                       |
| <b>5</b>                                                                 | <p>Заслужує здобувач, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;</li> <li>- виконує завдання, але при рішенні допускає значну кількість помилок;</li> <li>- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;</li> <li>- допускає помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.</li> </ul>                                                                                                                                                          |
| <b>0</b>                                                                 | <p>Виставляється здобувачу, який:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;</li> <li>- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;</li> <li>- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.</li> </ul>                                                                                                                                                                                              |
| <i>Максимальна оцінка студента за даний компонент програми 20 балів.</i> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Форма контролю                    | Максимальна кількість балів |              |
|-----------------------------------|-----------------------------|--------------|
|                                   | Денна форма                 | Заочна форма |
| Виконання тестових завдань        | 0                           | 15           |
| Виконання практичних завдань      | 15x2,5=35                   | 15           |
| Виконання лабораторних робіт      | 7x5=35                      | 0            |
| Виконання РГР (Самостійна робота) | 0                           | 40           |
| Модульні контрольні роботи        | 2x5=10                      | 10           |
| <b>Всього</b>                     | <b>80</b>                   | <b>80</b>    |

### 8. Критерії оцінювання результатів навчання

|                             | Денне відділення   |                 | Заочне відділення |                 |
|-----------------------------|--------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
|                             | Вид роботи         | Кількість балів | Вид роботи        | Кількість балів |
| <b>ЗМ-1</b>                 | Практичні роботи   | <b>20</b>       | Практичні роботи  | <b>10</b>       |
|                             | Лабораторні роботи | <b>20</b>       | Практичні роботи  | <b>10</b>       |
|                             | МК-1               | <b>5</b>        | МК-1              | <b>5</b>        |
| <b>ЗМ-2</b>                 | Тестові завдання   | <b>15</b>       | Тестові завдання  | <b>5</b>        |
|                             | Лабораторні роботи | <b>15</b>       | Практичні роботи  | <b>5</b>        |
|                             | МК-2               | <b>5</b>        | МК-2              | <b>5</b>        |
| <b>Підсумковий контроль</b> | ПМК                | <b>20</b>       | ПМК               | <b>60</b>       |
| <b>Сума</b>                 |                    | <b>100</b>      |                   | <b>100</b>      |

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

| Сума балів за всі види навчальної діяльності | Оцінка ECTS | Оцінка за національною шкалою                              |                                                             |
|----------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|                                              |             | для екзамену, курсового проекту (роботи), практики         | для Іспиту                                                  |
| 90 – 100                                     | A           | відмінно                                                   | зараховано                                                  |
| 82-89                                        | B           | добре                                                      |                                                             |
| 74-81                                        | C           |                                                            |                                                             |
| 64-73                                        | D           | задовільно                                                 |                                                             |
| 60-63                                        | E           |                                                            |                                                             |
| 35-59                                        | FX          | незадовільно з можливістю повторного складання             | не зараховано з можливістю повторного складання             |
| 0-34                                         | F           | незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни | не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни |

### 9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

1. Проектор.
2. Лабораторне обладнання.

### 10. Рекомендовані джерела інформації Основна література

1. Кулінченко В.Р. Гідравліка, гідравлічні машини і гідропривід: Підручник. – К.: Фірма “ІНКОС”, Центр навчальної літератури, 2006. 616 с.
2. Риндя М.В. Гідромеханіка і газова динаміка для суднових енергетиків: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2003 – 156 с.
3. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика: Підручник / За ред.В.О. Федорця.- К.: Вища шк, 2005. – 463.

4. Мандрус В.І., Лещий Н.П., Звягін В.М. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків – Львів: Світ, 1995 – 264 с.
5. Григорєв А. Д., Механіка рідини та газу (гідравліка): навч. для вузів / А. Д. Гіргідов. - 3-тє вид., Випр. та дод. – Львів: Вид-во Львівська політехніка, 2007. - 545 с.
6. Гідравліка, гідро- та пневмопривод : підруч. / за ред. О. О. Федорця, О. Ф. Саленка. – 2-ге видання, переробл. і допов. – Київ : Знання, 2009. – 502 с. – (Вища освіта ХХІ століття).
7. Риндя М.В. Гідромеханіка і газова динаміка для суднових енергетиків: Навчальний посібник. – Миколаїв: УДМТУ, 2003 – 156 с.
8. Навроцкий К.Л. Теория и проектирование гидро- пневмоприводов: Учебник. – М.: Машиностроение, 1991 – 384 с.
9. Методичні вказівки для виконання практичних робіт з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ» Швець І.А., Первомайськ 2024.
10. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «ГІДРАВЛІКА ТА ГІДРАВЛІЧНІ МАШИНИ» Швець І.А., Первомайськ 2024.

#### **Додаткова література**

11. Кулінченко В.Р. Гідродинаміка: Навчальний посібник. – К.: НМК ВО, 1992. – 272 с.
12. Мандрус В.І., Лещий Н.П., Звягін В.М. Машинобудівна гідравліка. Задачі та приклади розрахунків – Львів: Світ, 1995 – 264 с.
13. Гідравліка, гідравлічні машини і гідроприводи / Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов та ін – М.: Машинобудування, 2008. – 423 с. : іл.
14. Ємцев Б. Т. Технічна гідромеханіка: навчальний посібник для вузів зі спеціальності «Гідравлічні машини і засоби автоматизації». – 2-ге вид., перероблене і доповнене – М.: Машинобудування, 2007. – 440 с. : іл.
15. Лойцянский Л. Г. Механіка рідини і газу. – 8-е вид. : Наука, 2001– 904 с.

#### **Інформаційні ресурси в інтернет**

1. Електронний банк даних кафедри "ЕМ".