



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ  
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Заступник директора

з навчально-виховної роботи

 Олена ГАВРИШ


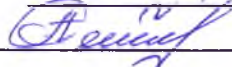
30-08 2024 року

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**  
**«Основи гідравліки»**

|  |  |
|--|--|
| Освітньо-професійний ступінь                   | фаховий молодший бакалавр  |
| Галузь знань                                   | 19 Архітектура та будівництво  |
| Спеціальність                                  | 192 Будівництво та цивільна інженерія  |
| Освітньо-професійна програма                   | Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання  |
| Форма навчання                                 | Денна  |
| Загальна кількість годин / кредитів ECTS       | 60 годин/2 кредити   |
| Характеристика навчальної дисципліни           | Обов'язкова  |
| Форма семестрового контролю                    | Залік  |
| Мова викладання                                | Українська   |
| Інформація про викладача, контактна інформація | Сопітько Анна Анатоліївна, перша категорія<br>Email: <a href="mailto:sopitkoanna26@gmail.com">sopitkoanna26@gmail.com</a>            |
| Розміщення курсу                               | Покликання на папку moodle <a href="https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=25">https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=25</a> |

Силабус розглянуто на засіданні циклової комісії спеціальності Будівництво та цивільна інженерія  
Протокол № 1 від 30 серпня 2024 року

Голова циклової комісії  
Викладач

Василь ФЕНЕНКО  
Анна СОПІТЬКО

## 1. МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

|                                     |   |
|-------------------------------------|---|
| <b>Мета викладання дисципліни</b>   | Мета викладання – дати майбутнім фахівцям знання основних законів гідравліки, принципів роботи гідравлічних машин, окремих гідравлічних пристроїв, які використовуються в машинобудуванні та методів їх розрахунку.   |
| <b>Завдання вивчення дисципліни</b> | <p>Завдання навчальної дисципліни – вивчення основних законів гідростатики і гідродинаміки, а також конструкції розрахунку і призначення гідравлічних апаратів і машин різних ступенів складності.</p> <p>Після вивчення дисципліни студент повинен знати: основні фізичні властивості рідин і газів, закони гідродинаміки, будову та принцип дії насосів, вентиляторів і компресорів.</p> <p>Студент повинен уміти: використовувати на практиці закони гідравліки, зокрема при вирішенні технічних задач; підбирати та встановлювати необхідні режими роботи насосів, вентиляторів і компресорів; виконувати операції з технічного обслуговування, виконувати регулювання; забезпечувати безпечне проведення робіт, вирішувати питання з охорони навколишнього середовища.</p> |

## 2. КОМПЕТЕНЦІЇ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності, яких набувають студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни:

|  |   |
|--|---|
| <b>Загальні компетентності</b>                       | ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.<br>ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.<br>ЗК7. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.<br>ЗК9. Здатність використовувати знання, уміння, навички загально – професійних дисциплін в галузі будівництва та цивільної інженерії. |
| <b>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності</b> | СК5. Здатність працювати зі сучасним лабораторним обладнанням, геодезичними приладами.<br>СК12. Здатність обирати та застосовувати машини, механізми і засоби малої механізації під час зведення об'єктів будівництва та інженерних мереж.  |

### Програмні результати навчання:

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>Результати навчання</b> | РН12. Виконувати типові вимірювання та дослідження з використанням сучасного лабораторного обладнання та геодезичних приладів, грамотно інтерпретувати отримані результати.<br><br>РН16. Рационально обирати та організовувати роботу машин і механізмів, засобів малої механізації під час зведення об'єктів будівництва та інженерних мереж з урахуванням їх технічних характеристик і дотриманням вимог охорони праці та екологічної безпеки.<br><br>РН20. Використовувати базові знання фундаментальних дисциплін області будівництва та цивільної інженерії для засвоєння загально-професійних дисциплін у пізнавальній та професійній діяльності. |
|----------------------------|---|

## 3. ПРЕРЕКВІЗИТИ

Передумова для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими загальноосвітніми дисциплінами: «Фізика»; «Математика».

## 4. ПОСТРЕКВІЗИТИ

Після набуття теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни переходити до вивчення наступних дисциплін: «Газові мережі та устаткування»; «Теплотехніка»; «Гідравлічні машини».

## 5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

| №<br>п/п | Назви змістовних модулів, тем                                    | Всього годин | Аудиторні |           |             | Самостійна<br>робота |
|----------|--|--------------|-----------|-----------|-------------|----------------------|
|          |  |              | лекції    | практичні | лабораторні |                      |
| 1        | 2  | 3            | 4         | 5         | 6           | 7                    |
|          | <b>МОДУЛЬ 1</b>  |              |           |           |             |                      |
|          | <b>ОСНОВНІ ФІЗИЧНІ ВЛАСТИВОСТІ<br/>РІДИН ГАЗІВ. ГІДРОСТАТИКА</b> |              |           |           |             |                      |
|          | Вступ  |              |           |           |             |                      |
| 1.       | Гідравліка і її значення   | 1            | 1         | -         | -           | -                    |
| 2.       | Фізичні властивості рідини                                       | 3            | 1         | -         | -           | 2                    |
| 3.       | Гідростатичний тиск і пристрої, які працюють за його принципом   | 4            | 1         | -         | -           | 3                    |
| 4.       | Прилади для вимірювання гідростатичного тиску                    | 5            | 1         | -         | 2           | 2                    |
| 5.       | Сила тиску рідини на плоску стінку                               | 3            | 1         | -         | -           | 2                    |
| 6.       | Сили гідростатичного тиску на циліндричні поверхні               | 3            | 1         | -         | -           | 2                    |
|          | <b>ГІДРОДИНАМІКА</b>   |              |           |           |             |                      |
| 7.       | Види руху рідини. Елементи потоку                                | 2            | 1         | -         | -           | 1                    |
| 8.       | Рівняння Бернуллі  | 2            | 1         | -         | -           | 1                    |
| 9.       | Ламінарний і турбулентний режими руху рідини                     | 3            | 1         | -         | -           | 2                    |
| 10.      | Втрати напору  | 5            | 1         | 2         | -           | 2                    |
|          | <b>МОДУЛЬ 2</b>  |              |           |           |             |                      |
| 11.      | Гідравлічний удар  | 3            | 2         | -         | -           | 1                    |
| 12.      | Витікання рідини через отвори і насадки                          | 3            | 1         | -         | -           | 2                    |
| 13.      | Гідравлічний розрахунок кільцевої водопровідної мережі           | 5            | 1         | 2         | -           | 2                    |

| <b>НАСОСИ. ВЕНТИЛЯТОРИ І КОМПРЕСОРИ</b> |   |           |           |          |          |           |
|---|---|-----------|-----------|----------|----------|-----------|
| 14.                                     | Поршневі насоси                                   | 3         | 2         | -        | -        | 1         |
| 15.                                     | Відцентрові насоси                                | 3         | 2         | -        | -        | 1         |
| 16.                                     | Осьові, гвинтові та шестеренчасті насоси          | 1         | -         | -        | -        | 1         |
| 17.                                     | Характеристики насосів, основні параметри насосів | 3         | -         | -        | -        | 3         |
| 18.                                     | Вентилятори                                       | 5         | 2         | -        | 2        | 1         |
| 19.                                     | Компресори  | 3         | 2         | -        | -        | 1         |
| <b>Всього</b>                           |   | <b>60</b> | <b>22</b> | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>30</b> |

## 6. ТЕМИ ТА ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

| № З/П           | Назва теми  | Кількість годин |
|-----------------|---|-----------------|
| <b>Модуль 1</b> |   |                 |
| 1.              | <p style="text-align: center;"><b>Тема : Вступ. Гідравліка і її значення</b></p> <p>Зміст і завдання навчальної дисципліни, її зв'язок з іншими дисциплінами. Значення навчальної дисципліни у підготовці фахівців. Історичний розвиток гідравліки, роль вітчизняних і зарубіжних вчених у становленні вчення про рідини і газу. Завдання гідравліки стосовно розвитку нафтогазової промисловості.</p>  | 1               |
| 2.              | <p style="text-align: center;"><b>Тема : Фізичні властивості рідин і газів</b></p> <p>Основні фізичні властивості рідин. Рідина реальна, ідеальна та краплинна. Основні фізичні властивості рідин: густина, питома вага, стисливість, кінематична і абсолютна в'язкість, будова віскозиметрів для вимірювання в'язкості рідини.</p> <p>Залежність в'язкості від температури і тиску. Одиниці виміру кінематичної і абсолютної в'язкості.</p> <p>Поняття об'ємної ваги і густини. Зв'язок між ними. Вплив температури на об'ємну вагу і густину.</p> | 1               |
| 3.              | <p style="text-align: center;"><b>ГІДРОСТАТИКА.</b></p> <p style="text-align: center;"><b>Тема : Гідростатичний тиск і пристрої, які працюють за його принципом</b></p> <p>Поняття про гідростатичний тиск і його властивості. Розрахунок і одиниці виміру гідростатичного тиску. Властивості гідростатичного тиску. Тиск на нерухомі рідини, види тиску, основне рівняння гідростатики, його</p>   | 1               |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | виведення, гідравлічний прес, гідравлічний акумулятор.  |   |
| 4.  | <b>Тема : Прилади для вимірювання гідростатичного тиску</b><br>Види гідростатичного тиску і прилади для його вимірювання. Абсолютний та манометричний тиск, вакуум (розрідження). Ртутні манометри, диференційні манометри, пружинні манометри, вакууметри.<br>Контрольний манометр і спосіб перевірки тиску.   | 1 |
| 5.  | <b>Тема : Сила тиску рідини на плоску стінку</b><br>Тиск рідини на плоску стінку, сила тиску на дно різних резервуарів, але з однаковою площею, які наповнені однією рідиною на одну і ту ж глибину (гідравлічний парадокс).<br>Визначення центру тиску. Рівновага рідин у сполучених посудинах.  | 1 |
| 6.  | <b>Тема : Сила гідростатичного тиску на циліндричні поверхні</b><br>Сила тиску на циліндричні поверхні, тиск рідини на стінки труб. Сили тиску рідини на стінки вигнутої труби.   | 1 |
| 7.  | <b>Тема: Види руху рідини. Елементи потоку</b><br>Установлений і не установлений рух води. Елементи потоку, витрата і середня швидкість потоку, рівняння нерозривності потоку.<br>Епюри гідростатичного тиску, їх побудова. Епюри тиску на вертикальну, нахилену, ламану і криволінійну стінки.   | 1 |
| 8.  | <b>Тема : Рівняння Бернуллі</b><br>Виведення рівняння Бернуллі. З'ясування змін, які необхідно зробити в рівнянні Бернуллі для ідеальної рідини, щоб застосувати його для реальної рідини. Повний напір. Застосування рівняння Бернуллі на практиці. Водоміри Вентурі.  | 1 |
| 9.  | <b>Тема : Ламінарний і турбулентний режими руху рідини</b><br>Рухи: рівномірний і нерівномірний, сталий і несталий, напірний і безнапірний.<br>Ламінарний і турбулентний режим. Дослід Рейнольдса для визначення режиму руху рідини. Число Рейнольдса, визначення числа Рейнольдса в лабораторних умовах. Межі існування ламінарного і турбулентного режимів. | 1 |
| 10. | <b>Тема : Втрати напору</b><br>Втрати напору по довжині, місцеві втрати напору. Визначення лінійних і місцевих втрат напору в лабораторних умовах.  | 1 |
|     | <b>Модуль 2</b>   |   |
| 11. | <b>Тема: Гідравлічний удар</b><br>Поняття про гідравлічний удар. Його фізична суть, додатній і від'ємний гідравлічні удари. Визначення сили   | 2 |

|     |   |   |
|-----|---|---|
|     | гідравлічного удару. Способи гасіння гідравлічного удару. Дослід М. Е. Жуковського на гідравлічний удар, будова і принцип роботи гідравлічного тарану, який працює на принципі гідравлічного удару. Формула М.Жуковського. Урахування явища гідравлічного удару при розрахунках трубопроводів.  |   |
| 12. | <p><b>Тема: Витікання рідини через отвори і насадки</b></p> <p>Витікання рідини через отвір в тонкій стінці, витікання рідини через затоплений отвір. Витікання рідин за сталого і змінного напору. Коефіцієнти стискання струменя рідини, швидкості і витрати під час витікання через отвори. Витікання рідини через циліндричну внутрішню насадку, циліндричну зовнішню насадку, конічну збіжну насадку, конічну розбіжну насадку. Види насадок. Коефіцієнти витрати і швидкості для різних насадок.</p> <p>Визначення критичного тиску, критичної швидкості і витрати під час витікання через насадки.</p> | 1 |
| 13. | <p><b>Тема: Гідравлічний розрахунок кільцевої водопровідної мережі</b></p> <p>Визначення шляхових і вузлових витрат кільцевої водопровідної мережі. Визначення напрямку руху води по кільцю, визначення діаметра, швидкості і втрат напору в кільцях, підрахунок нев'язки кілець.</p> <p>Модуль витрати.</p>  | 1 |
| 14. | <p><b>Тема: Поршневі насоси</b></p> <p>Принцип роботи поршневих насосів, їх будова. Основні типи насосів. Основні положення з теорії насосів. Графіки подачі поршневих насосів</p>  | 2 |
| 15. | <p><b>Тема: Відцентрові насоси</b></p> <p>Будова та принцип дії відцентрових насосів. Характеристика відцентрових насосів. Рівняння Ейлера. Розрахунок допустимої висоти всмоктування, залежність її від температури рідини, атмосферного тиску і опору всмоктування лінії. Регулювання витрати і напору. Основні несправності насосів.</p>   | 2 |
| 16. | <p><b>Тема: Осьові, гвинтові та шестеренчасті насоси</b></p> <p>Будова, робота та сфера застосування насосів. Напір та продуктивність насосів. Переваги та недоліки насосів.</p>  | - |
| 17. | <p><b>Тема: Характеристика насосів.</b></p> <p><b>Основні параметри насосів</b></p> <p>Значення характеристик насосів, їх побудова. Порівняння роботи відцентрових і поршневих насосів. Схема регулювання продуктивності і напору насоса.</p> <p>Насосна установка, висота всмоктування, висота нагнітання, геодезична висота. Кавітація насосів. Корисний напір насосів. Повітряні ковпаки: їх будова та призначення.</p>  | - |

|     |   |           |
|-----|---|-----------|
|     | Потужність насоса і коефіцієнт корисної дії. Гідравлічні, об'ємні та механічні втрати.  |           |
| 18. | <b>Тема: Вентилятори</b><br>Вентилятори, їх призначення і типи: осьові, відцентрові. Характеристики вентиляторів. Побудова характеристики мережі. Підбір вентилятора, електродвигуна і визначення його робочої точки. | 2         |
| 19. | <b>Тема : Компресори</b><br>Будова, призначення і робочий процес компресора. Типи компресорів, продуктивність і ККД компресора. Обслуговування компресорів. Відцентрові і осьові компресори.                          | 2         |
|     | <b>Разом</b>  | <b>22</b> |

## 7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ І ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

| № з/п | Назва теми   | Кількість годин |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | ЛЗ Вивчення приладів для вимірювання тиску   | 2               |
| 2.    | ЛЗ Вибір вентилятора і насоса з електродвигуном за характеристиками вентилятора і мережі | 2               |
|       | <b>Разом</b>   | <b>4</b>        |
| 1.    | ПЗ Визначення втрат напору по довжині труб.  | 2               |
| 2.    | ПЗ Гідравлічний розрахунок кільцевої водопровідної мережі                                | 2               |
|       | <b>Разом</b>   | <b>4</b>        |
|       | <b>Всього</b>  | <b>8</b>        |



## 8. САМОСТІЙНА РОБОТА

| № з/п | Назва теми   | Вид навчальної діяльності   | Форма контролю                                  | Кількість годин |
|-------|--|---|---|-----------------|
| 1.    | Фізичні властивості рідин і газів                              | самостійна робота в середовищі Moodle конспектів., відповіді на запитання | Контроль ведення конспекту, тестування Модуль 1 | 2               |
| 2.    | Гідростатичний тиск і пристрої, які працюють за його принципом | -   | -   | 3               |
| 3.    | Прилади для вимірювання гідростатичного тиску                  | -   | -   | 2               |
| 4.    | Сила тиску рідини на плоску стінку                             | -   | -   | 2               |
| 5.    | Сила гідростатичного тиску на циліндричні поверхні             | -   | -   | 2               |
| 6.    | Види руху рідини. Елементи потоку                              | -   | -   | 1               |
| 7.    | Рівняння Бернуллі  | -   | -   | 1               |
| 8.    | Ламінарний і турбулентний режими руху рідини                   | -   | -   | 2               |
| 9.    | Втрати напору  |   |   | 2               |
| 10.   | Гідравлічний удар  | самостійна робота в середовищі Moodle конспектів., відповіді на запитання | Контроль ведення конспекту, тестування Модуль 2 | 1               |
| 11.   | Витікання рідини через отвори і насадки                        | -   | -   | 2               |
| 12.   | Гідравлічний розрахунок кільцевої водопровідної мережі         | -   | -   | 2               |
| 13.   | Поршневі насоси  | -   | -   | 1               |
| 14.   | Відцентрові насоси   | -   | -   | 1               |
| 15.   | Осьові, гвинтові та шестеренчасті насоси                       | -   | -   | 1               |
| 16.   | Характеристика насосів.<br>Основні параметри насосів           | -   | -   | 3               |
| 17.   | Вентилятори  | -   | -   | 1               |
| 18.   | Компресори   | -   | -   | 1               |
|       | <b>Разом</b>   |   |   | <b>30</b>       |

## 9. ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

### Контроль знань:

1. Планується проведення поточного контролю під час аудиторних занять, контроль якості виконання самостійної роботи.
2. Оцінювання практичних і лабораторних робіт, де студенти розв'язують задачі з гідравліки або проводять лабораторні експерименти.
3. Рубіжного контролю у формі захисту практичних і лабораторних робіт.
4. Модульного контролю (Модуль 1, Модуль 2) - комп'ютерне тестування.
5. Підсумковий контроль (Контрольна робота, підсумковий залік,) - комп'ютерне тестування .

## 10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань студентів з дисципліни « Основи гідравліки » здійснюється за п'ятибальною шкалою.

### Критерії оцінювання знань, вмінь, компетентностей студентів з навчальної дисципліни (для студентів ПЗСО)

1. **5 балів ("Відмінно"):** Студент добре знає теоретичний матеріал, вміє самостійно та впевнено застосовувати знання на практиці, правильно розв'язує завдання, аргументує відповіді, показує високий рівень розуміння та володіння предметом. Всі завдання виконані без помилок або з незначними похибками, які не впливають на загальний результат.
2. **4 бали ("Добре"):** Студент володіє основними поняттями та методами гідравліки, впевнено виконує завдання, але може припускатися незначних помилок. Загалом розуміє матеріал, демонструє достатній рівень підготовки, але допускає деякі недоліки у поясненні чи обґрунтуванні відповідей.
3. **3 бали ("Задовільно"):** Студент знає основний матеріал, але не завжди впевнено користується ним на практиці. Може припускатися помилок при розв'язанні задач, має проблеми з обґрунтуванням відповідей. Потрібна допомога викладача для розуміння певних аспектів матеріалу. Рівень знань задовільний, але потребує покращення.
4. **2 бали ("Незадовільно"):** Студент показує недостатнє розуміння основ гідравліки, допускає значні помилки у вирішенні задач, не може самостійно використовувати знання, що ускладнює виконання навіть базових завдань. Відсутня систематичність у вивченні матеріалу, що вимагає значної додаткової підготовки.

## 11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### БАЗОВА

1. Рогалевич Ю.П. Гідравліка. – К.: Вища школа, 1993.
2. Дідур В.А. та інші Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі. – К.: Аграрна освіта, 2008.

### ДОПОМІЖНА

1. Драганов Б.Х. та інші Основи теплотехніки та гідравліки. – К.: Аграрна освіта, 2011.

## 12. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. [https://stud.com.ua/33904/tovaroznavstvo/vstup\\_gidravliki](https://stud.com.ua/33904/tovaroznavstvo/vstup_gidravliki).
2. <http://elib.lutsk-ntu.com.ua/book/mbf/mlp/2011/11-34/>
3. [http://www.library.kpi.ua/recs\\_kpi/.../КМА02.000251989.html](http://www.library.kpi.ua/recs_kpi/.../КМА02.000251989.html)
4. [http://univer.nuczu.edu.ua/tmp\\_metod/1102/ychebник.pdf](http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/1102/ychebник.pdf)

## 13. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 1. Цілі курсу:

- Ознайомити студентів з основними принципами і законами гідравліки.
- Забезпечити розуміння та вміння застосовувати теоретичні знання на практиці, зокрема в розрахунках гідравлічних систем.
- Сформуванати навички роботи з лабораторним обладнанням для моделювання гідравлічних процесів.

### 2. Методи оцінювання:

- **Поточне оцінювання:** включає оцінювання за виконання лабораторних робіт, участь у практичних заняттях, виконання контрольних тестів та завдань.
- **Модульні контрольні роботи:** підсумкові оцінки за модулі та теоретичні блоки курсу.
- **Іспит або залік:** підсумкова оцінка знань з усього курсу, яка враховує результати поточної успішності.

### **3. Правила поведінки на заняттях:**

- Студенти повинні приходити вчасно, підготовленими до заняття.
- Під час занять не дозволяється користуватися мобільними телефонами, якщо це не передбачено завданням.
- Важливим аспектом є взаємоповага між студентами та викладачем.

### **4. Очікування від студентів:**

- Регулярна присутність на лекціях та лабораторних заняттях.
- Своєчасне виконання завдань.
- Здатність самостійно працювати над додатковими матеріалами та темами, пов'язаними з гідравлікою.

### **5. Порядок виконання завдань:**

- **Лабораторні роботи** мають виконуватися у відповідності до наданих інструкцій та методичних рекомендацій, а звіти подаватися у встановлений термін.
- **Домашні завдання** повинні бути оформлені відповідно до вимог і здані до зазначеної дати.
- У разі пропуску заняття студент має узгодити з викладачем можливість доопрацювання завдань.