

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ННІ енергетики,
автоматики і енергозбереження
(Каплун В.В.)
2024 р.



“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри інженерії енергосистем
протокол № _____ від “___” _____ 2024 р.
завідувач кафедри
(Антипов Є.О.)



“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП «Теплоенергетика»
(Шеліманова О.В.)



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ГІДРАВЛІКА»

«галузь знань 14 Електрична інженерія
спеціальність 144 - «Теплоенергетика»
освітня програма - Теплоенергетика
ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»
розробник: доцент, к.т.н., доцент Троханяк Віктор Іванович

Київ – 2024

Опис навчальної дисципліни
«Гідравліка»
(назва)

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь	
Освітній ступінь	«Бакалавр»
Спеціальність	144 – «Теплоенергетика»
Освітня програма	освітньо-професійна
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	Вибіркова
Загальна кількість годин	120
Кількість кредитів ECTS	4,0
Кількість змістових модулів	3,0
Форма контролю	<i>Екзамен</i>
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти	
	денна форма навчання
Курс (рік підготовки)	2-й
Семестр	3-й
Лекційні заняття	30 год.
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	30 год.
Самостійна робота	60 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.

1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета– вивчення студентами основ гідростатики, гідродинаміки і базових принципів проектування і практичних розрахунків водопостачання як сільськогосподарських об'єктів так і цехів по переробці сільськогосподарської продукції.

Завдання – підготовка студентів до самостійної роботи, прийняття кваліфікованих інженерних рішень щодо основ законів гідростатики та гідродинаміки.

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

ІК1. Здатність розв'язувати складні загальні, спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері теплоенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів електричної інженерії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

ЗК3. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

ФК7. Здатність враховувати ширший міждисциплінарний інженерний контекст у професійній діяльності в сфері теплоенергетики.

Програмні результати навчання (ПРН):

РН-5. Здатність розуміти складні інженерні процеси, системи, обладнання і технології, відповідно до спеціальності «Теплоенергетика»; обирати і застосовувати придатні типові аналітичні, розрахункові та експериментальні методи; правильно інтерпретувати результати такого аналізу та досліджень.

РН-15. Розуміння застосовуваних методик проектування і дослідження для побудови систем енергозабезпечення об'єктів сфери теплоенергетики та агросектору.

2. Програма та структура навчальної дисципліни для:

- повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти;
- скороченого терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти.

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тижні	усього	у тому числі				
л			п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовий модуль 1. «Гідростатика»							
Лекція 1. Гідравліка як наука і її задачі. Рідина, основні властивості краплинних рідин	1	4	2		2		
Лекція 2. Гідростатика.	2	26	2		4		20
Разом за змістовим модулем 1	30		4		6		20
Змістовий модуль 2. «Гідродинаміка»							
Лекція 3. Основи кінематики і динаміка рідини.	3	6	2		4		
Лекція 4. Гідравлічні опори та режими руху рідини.	4-5	7	3		4		
Лекція 5. Витікання рідини через отвори і насадки.	5-6	3	3				
Лекція 6. Гідравлічний удар в трубах. Кавітація.	7	2	2				
Лекція 7. Поняття про трубопроводи і їх гідравлічний розрахунок	8	26	2		4		20
Разом за змістовим модулем 2	44		12		12		20

Змістовий модуль 3. «Водопостачання та водовідведення»							
Лекція 8. Системи водопостачання. Основи розрахунку водопровідної мережі і її елементів.	9-10	10	4		6		
Лекція 9. Протипожежні водопроводи населених пунктів	11	2	2				
Лекція 10. Загальні відомості про насоси, їх робота на мережу	12-13	10	4		6		
Лекція 11. Стічні води. Системи водовідведення.	14	2	2				
Лекція 12. Зовнішні мережі водовідведення	15	22	2				20
Разом за змістовим модулем 3	46		14		12		20
Усього годин	120		30		30		60

3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1.	Вступ, техніка безпеки. Визначення похибок	2
2.	Вимірювання гідростатичного тиску	2
3.	Відносна рівновага рідини в циліндричній посудині, що обертається навколо своєї осі	2
4.	Вимірювання витрати рідини та її тиску	2
5.	Дослідження рівняння Бернуллі	2
6.	Режими руху рідини	2
7.	Вимірювання тиску, витрати та визначення режиму руху рідини	2
8.	Побудова напірної та п'єзометричної ліній трубопроводу. Вивчення рівняння Бернуллі	4
9.	Визначення коефіцієнтів місцевих гідравлічних опорів	4
10.	Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя	2
11.	Параметричні випробування відцентрового насосу	3
12.	Паралельне та послідовне включення насосів	3
	Разом	30

4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідити стисливість рідини	20
2	Дослідження процесів при наземному прокладенні трубопроводів	20
3	Визначення витоків рідини при гідравлічних випробуваннях внутрішніх систем водопостачання	20
	Разом	60

5. Засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- **екзамен;**
- залік;
- **модульні тести;**
- реферати;
- розрахункові та розрахунково-графічні роботи;
- **захист лабораторних та практичних робіт;**
- інші види.

6. Методи навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- **словесний метод (лекція, дискусія, співбесіда тощо);**
- **практичний метод (лабораторні, практичні заняття);**
- **наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій);**
- робота з навчально-методичною літературою (конспектування, тезування, анотування, рецензування, складання реферату);
- відеометод (дистанційні, мультимедійні, веб-орієнтовані тощо);
- **самостійна робота (виконання завдань);**
- індивідуальна науково-дослідна робота здобувачів вищої освіти.
- інші види.

7. Методи оцінювання.

(вибрати необхідне чи доповнити)

- **екзамен;**
- залік;
- усне або письмове опитування;
- **модульне тестування;**
- командні проєкти;
- реферати, есе;
- **захист лабораторних та практичних робіт;**
- презентації та виступи на наукових заходах
- інші види.

8. **Розподіл балів**, які отримують здобувачі вищої освіти. Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна та результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу здобувача вищої освіти з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів): $R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$.

9. Навчально-методичне забезпечення

(вибрати необхідне чи доповнити)

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5245>);
- конспекти лекцій та їх презентації (в електронному вигляді);
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
- програма навчальної (виробничої) практики навчальної дисципліни (якщо вона передбачена навчальним планом).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна

1. Шадура В.О., Кравченко Н.В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. – Рівне : НУВГП, 2018. 343 с.
2. Рибалова О.В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. – Х.: НУЦЗУ, 2017. 195 с.
3. Сашко В. О., Терещенко Т. М. Водопостачання. Навчальний посібник. К.: ФОП Клименко О.О. 2019. 114 с.

Допоміжна

1. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання : підручник. – К.: Знання, 2009. 735 с.
2. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація. – К.: Кондор, 2003. – 288 с.

3. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування: ДБН В.2.575:2013. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013 – 214 с.

4. Проектування та монтаж водопостачання та каналізації з пластикових труб: ДСТУ-Н Б В.2.5-40:2009. – Київ: Мінрегіонбуд України, 2010. – 44 с.

5. Труби чавунні каналізаційні і фасонні частини до них. Технічні умови: ДСТУ Б.В.2.5-25:2005. – Київ: Держбуд України, 2005. – 26 с.

6. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво: ДБН В.2.5-64:2012. – Офіц. вид. – Київ: М-во регіонального розвитку, будівництва та житловокомунального господарства України, 2013 – 113 с.

7. Троханяк В.І. Гідравліка. [Методичні вказівки]. – К.: ТОВ «Прінтеко», 2023. 81 с.

Інформаційні ресурси

1. Додаткові курси в «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>

2. Додаткові терміни та визначення <http://www.wikipedia.org/>

3. Форум для сповіщення новин та оголошень на ННІ ЕАіЕ <http://energ.nauu.kiev.ua/>

4. Вивчення гідравліки як теоретичної дисципліни (реферат) <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478452>

5. Большая Энциклопедия Нефти Газа <http://bibliofond.ru/view.aspx?id=478452>

6. Книга: Гидравлика М. А. Бабаев [http://www.e-reading.club/bookreader.php/99166/Babaev - Gidravlika.html](http://www.e-reading.club/bookreader.php/99166/Babaev_-_Gidravlika.html)

7. Гідравліка. Розвиток гідравліки. <http://ngpt2004.narod.ru/fill/12.html>