

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра «Інженерії енергосистем»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження
_____ (Каплун В.В.)
“ ____ ” _____ 2025 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри Інженерії енергосистем
протокол №7 від “27” травня 2025 р.
Завідувач кафедри _____ (Антипов Є.О.)

”РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОП 144 «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»

Розробники: доцент, к.т.н., доцент Троханяк Віктор Іванович
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

Опис навчальної дисципліни

Дисципліна передбачає підготовку студентів до самостійного розв'язання гідравліки, знання законів гідравліки, принципів функціонування та проектування гідравлічних систем, експлуатації гідравлічних пристроїв і машин, що застосовуються в сільській, комунальній і виробничій сферах. Основні принципи побудови та функціонування насосного та вентиляційного обладнання, їх розрахунок та основи експлуатації. Проектування, розрахунок та управління мережами гарячого та холодного водопостачання, вибір водонасосного обладнання.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	(бакалавр)	
Спеціальність	144 «Теплоенергетика»	
Освітня програма	«Теплоенергетика»	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-	
Форма контролю	екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2	
Семестр	4	
Лекційні заняття	15 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	год.	год.
Лабораторні заняття	15 год.	год.
Самостійна робота	90 год.	год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета дисципліни "Гідравліка" полягає у вивченні студентами основ гідростатики, гідродинаміки і базових принципів проектування і практичних розрахунків водопостачання як сільськогосподарських об'єктів так і цехів по переробці сільськогосподарської продукції

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.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
спеціальні компетентності (СК):

СК1. Здатність застосовувати відповідні кількісні математичні методи, методи природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань в теплоенергетичній галузі.

СК4. Здатність виявляти, класифікувати і оцінювати ефективність систем і компонентів на основі використання аналітичних методів і методів моделювання в теплоенергетичній галузі.

СК5. Здатність визначати, досліджувати та розв'язувати проблеми у сфері теплоенергетики, а також ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з інженерними аспектами і проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків в теплоенергетичній галузі.

СК9. Здатність розробляти плани і проєкти для забезпечення досягнення поставленої певної мети з урахуванням всіх аспектів вирішуваної проблеми, включаючи виробництво, експлуатацію, технічне обслуговування та утилізацію теплоенергетичного обладнання

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-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.

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

2. Програма та структура навчальної дисципліни

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	1-2	1	1				
Лекція 2. Гідростатика.	2-3	34	2		2		30
Разом за змістовим модулем 1	35		3		2		30
Змістовий модуль 2. «Гідродинаміка»							
Лекція 3. Основи кінематики і динаміка рідини.	4-5	7	2		5		
Лекція 4. Гідравлічні опори та режими руху рідини.	6-9	5	3		2		
Лекція 5. Витікання рідини через отвори і насадки.	10-11	3	3				
Лекція 6. Гідравлічний удар в трубах. Кавітація.	12-13	2	2				
Лекція 7. Поняття про трубопроводи і їх гідравлічний розрахунок	14-15	68	2		6		60
Разом за змістовим модулем 2	85		12		13		60
Усього годин	120		15		15		60

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Гідравліка як наука і її задачі. Рідина, основні властивості краплинних рідин	1
2	Гідростатика	2
3	Основи кінематики і динаміка рідини	2
4	Гідравлічні опори та режими руху рідини	3
5	Витікання рідини через отвори і насадки	3
6	Гідравлічний удар в трубах. Кавітація	2
7	Поняття про трубопроводи і їх гідравлічний розрахунок	2
	Разом	15

4. Теми лабораторних (практичних, семінарських) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Відносна рівновага рідини в циліндричній посудині, що обертається навколо своєї осі	2
2	Режими руху рідини	2
3	Дослідження рівняння Бернуллі	3
4	Побудова напірної та п'єзометричної ліній трубопроводу. Вивчення рівняння Бернуллі	2
5	Визначення коефіцієнтів місцевих гідравлічних опорів	4
6	Визначення коефіцієнта гідравлічного тертя	2
	Разом	15

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідити стисливість рідини	30
2	Дослідження процесів при наземному прокладенні трубопроводів	60
	Разом	90

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проектів;
- пірінгове оцінювання, самооцінювання.

7. Методи навчання (вибрати необхідне чи доповнити):

- метод проблемного навчання;
- метод практико-орієнтованого навчання;
- кейс-метод;
- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;
- метод навчання через дослідження;
- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

– метод гейміфікованого навчання.

8. Оцінювання результатів навчання.

Оцінювання знань здобувача вищої освіти відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національну оцінку згідно чинного «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

8.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. «Гідростатика»		
Лабораторна робота 1.	Розуміти гідростатичний тиск, абсолютний, як створювати надлишковий тиск.	60
Самостійна робота 1.		10
Модульна контрольна робота 1.		30
Всього за модулем 1		100
Модуль 2. «Гідродинаміка»		
Лабораторна робота 2.	Набути основні правила гідравлічного моделювання. Критерії подібності. Режими руху рідини: ламінарний режим, турбулентний режим.	15
Лабораторна робота 3.	Засвоїти основне рівняння Бернуллі для кінематики і динаміка рідини.	15
Лабораторна робота 4.		10
Лабораторна робота 5.	Вміти аналізувати, розуміти та проводити розрахунки напірних трубопроводів.	30
Лабораторна робота 6.		15
Самостійна робота 2.		5
Модульна контрольна робота 2.		10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота		70
Екзамен/залік		30
Всього за курс		100
Курсовий проект/робота (за наявності)		100

8.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою (екзамени/заліки)
90-100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

8.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модульних тестів відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний). Якщо після проходження підсумкової атестації (іспиту), студент не задоволений оцінюванням викладачем за письмове питання - студент має право захистити на співбесіді з викладачем та/або обґрунтувати правильність власної відповіді. При позитивній або негативній відповіді студента при співбесіді, кінцева оцінка за підсумкову атестацію (іспит) може змінитись
---	--

Політика щодо академічної доброчесності	Списування під час модульних тестів та підсумкової атестації (іспиту) заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсова робота повинна мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із директором інституту).

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=5245>);
- посилання на цифрові освітні ресурси;
- 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. Константінов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу / Ю. М. Константінов, О. О. Гіжа. – Київ : Вища школа, 2002. – 358 с.
2. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А., Міщенко А.В., Борхаленко Ю.О. Гідравліка : навчальний посібник. – О.: Гельветика, 2020. 624 с.
3. Науменко І. І. Гідравліка. Підручник / І. І. Науменко. – Рівне: НУВГП, 2005. – 475 с.
4. Троханяк В.І. Гідравліка. Методичні вказівки до лабораторних робіт. К.: ТОВ «Прінтеко», 2023. 81 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. Василенков В.Є. Методичні вказівки до лабораторних робіт Водопостачання та водовідведення. К.: ПК Компрінт, 2018. 34 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. Гідравліка. Розвиток гідравліки. <http://ngpt2004.narod.ru/fill/12.html>