

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Кафедра інженерії енергосистем**

р.

“ЗАТВЕРДЖЕНО”
ННІ енергетики, автоматики і
енергозбереження
“5” червня 2025 р.“

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ ТА ГІДРАВЛІКИ»

Галузь знань 14 “Електрична інженерія ”

Спеціальність – 141 – «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Освітня програма «Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами»

ННІ «Енергетики, автоматики і енергозбереження»

Розробник: доцент, к.т.н., Міщенко Анатолій Васильович

Київ – 2025 р.

Опис навчальної дисципліни — Основи теплотехніки та гідравліки —
(до 1000 друкованих знаків)

Основним завданням вивчення навчальної дисципліни є опанування студентами основних положень гідростатики, гідродинаміки, технічної термодинаміки та теорії тепломасообміну. Дисципліна є одним з основних теоретико-практичних курсів з майбутньої спеціальності і дозволяє студенту освоїти базові навички з розробки теплотехнічних комплексів, скласти уявлення про зміст майбутньої спеціальності і представити своє місце в майбутній праці.

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка	
Освітня програма	Інжиніринг електроенергетичних систем з відновлювальними джерелами	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (за наявності)		
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	Форма здобуття вищої освіти	
	денна	заочна
Курс (рік підготовки)	2-й	
Семестр	3-й	
Лекційні заняття	30 год.	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	60 год.	
Самостійна робота	30 год.	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	6 год.	

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Метою дисципліни є оволодіння студентами основами знань з будови та роботи теплогенеруючого та тепловикористовуючого обладнання, раціонального використання традиційних та нетрадиційних енергоресурсів, охорони навколишнього середовища.

Набуття компетентностей:

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК5. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК6. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

Фахові (спеціальні) компетентності (СК):

СК2. Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки.

СК6. Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії

Практичні результати навчання (РН)

ПРН4. Знати принципи роботи сонячних енергетичних, вітроенергетичних, біоенергетичних, гідроенергетичних установок.

ПРН10. Знаходити необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах інформації, оцінювати її релевантність та достовірність.

ПРН13. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни.

2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	тижні	усьог о	у тому числі					усьог о	у тому числі				
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Змістовий модуль 1. <i>Основи гідравліки</i>													
Тема 1. Гідравліка як наука і її задачі. Фізико-механічні властивості рідин.	1	6	2		4								
Тема 2. Гідростатика. Сили тиску.	2-3	17	4		8		5						
Тема 3. Основи кінематики і динаміки рідини	4-5	19	4		10		5						
Тема 4. Витікання рідини через отвори і насадки при сталому напорі	6	13	2		6		5						
Разом за змістовим модулем 1	55		12		28		15						
Змістовий модуль 2. <i>Основи теплотехніки</i>													
Тема 1. Термодинаміка ідеального газу	7		4		4								
Тема 2. Термодинаміка реальних робочих тіл	8		2		4		5						
Тема 3. Термодинамічні цикли теплових машин	9		2		4								
Тема 4. Основи теорії тепломасообміну	10-11		4		8		5						
Тема 5. Теплоенергетичні установки	12-13		4		6								
Тема 6. Використання теплоти і холоду в АПК	14-15		2		6		5						
Разом за змістовим модулем 2	65		18		32		15						
Усього годин	120		30		60		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Гідравліка як наука і її задачі. Фізико-механічні властивості рідин.	2
2	Гідростатика. Сили тиску.	4
3	Основи кінематики і динаміки рідини	4
4	Витікання рідини через отвори і насадки при сталому напорі	2
5	Термодинаміка ідеального газу	4
6	Термодинаміка реальних робочих тіл	2
7	Термодинамічні цикли теплових машин	2
8	Основи теорії тепломасообміну	4
9	Теплоенергетичні установки	4
10	Використання теплоти і холоду в АПК	2

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Гідростатичний тиск.	4
2	Дослідження рівняння Бернуллі.	4
3	Дослідження режимів руху рідини.	4
4	Визначення коефіцієнта тертя по довжині трубопровода.	4
5	Визначення коефіцієнтів місцевих опорів у трубах.	4
6	Параметричні випробування відцентрового насосу.	4
7	Паралельне та послідовне включення насосів	4
8	Визначення теплоємності повітря.	4
9	Дослідження процесів у вологому повітрі.	4
10	Випробування поршневого компресора.	4
11	Визначення коефіцієнта теплопровідності сипучих матеріалів методом кулі.	4
12	Визначення коефіцієнта тепловіддачі від горизонтальної труби за умов вільної конвекції.	4
13	Визначення густини теплового потоку через плоску стінку	4
14	Дослідження рекуперативного теплообмінника.	4
15	Випробування холодильної установки	4

5. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Гідравлічний розрахунок напірних трубопроводів	15
2	Розрахунок теплообмінника-рекуператора	15

6. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

(вибрати необхідне чи доповнити)

- усне або письмове опитування;
- співбесіда;
- тестування;
- захист лабораторних/практичних, розрахункових/графічних робіт, проєктів;

7. Методи навчання *(вибрати необхідне чи доповнити)*:

- метод проєктного навчання;
- метод перевернутого класу, змішаного навчання;

- метод навчальних дискусій та дебат;
- метод командної роботи, мозкового штурму

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. <i>Основи гідравліки</i>		
Лабораторна робота 1	Поглибити теоретичні знання з гідростатики і гідродинаміки	10
Лабораторна робота 2		10
Лабораторна робота 3		10
Лабораторна робота 4		10
Лабораторна робота 5	Набути практичних навичок з експлуатації насосного обладнання	10
Лабораторна робота 6		10
Лабораторна робота 7		10
Самостійна робота 1		20
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 1		100
Модуль 2 <i>Основи теплотехніки</i>		
Лабораторна робота 8	Поглибити теоретичні знання з технічної термодинаміки	10
Лабораторна робота 9		10
Лабораторна робота 10		10
Лабораторна робота 11	Поглибити теоретичні знання з тепломасообмінних процесів	10
Лабораторна робота 12		10
Лабораторна робота 13		10
Лабораторна робота 14	Опанувати основи застосування тепла і холоду в АПК	10
Лабораторна робота 15		10
Самостійна робота 2		10
Модульний контроль	Тестування	10
Всього за модулем 2		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 \cdot 0,7 \leq 70$	
Екзамен/залік	30	
Всього за курс	$(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100$	
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	НАПРИКЛАД: роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності	НАПРИКЛАД: списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Курсові роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
Політика щодо відвідування	НАПРИКЛАД: відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету)

9. Навчально-методичне забезпечення:

- електронний навчальний курс навчальної дисципліни на навчальному порталі НУБіП України eLearn
- <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2777>
- підручники, навчальні посібники, практикуми;
 1. Дідур В.А., Журавель Д.П., Палішкін М.А., Міщенко А.В., Борхаленко Ю.О. Гідравліка : навчальний посібник. – О.: Гельветика, 2020. 624 с.
 2. Науменко І. І. Гідравліка. Підручник / І. І. Науменко. – Рівне: НУВГП, 2005. – 475 с.
 - 3.. Теплотехніка / [упор. Б.Х.Драганов, О.С.Бессараб, А.А.Долінський та ін.] ; під ред. Б.Х. Драганова. – [2-е вид.]. – Київ: в-во «Фірма «ІНКОС», 2005. – 400 с.
 4. Горобець В.Г. Теплотехніка та використання теплоти в сільському господарстві. – Київ. –ЦП «Компринт». 2015. – 389 с.
- методичні матеріали щодо вивчення навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти денної та заочної форм здобуття вищої освіти;
 1. Карпусь А.Т., Мищенко А.В., Василенков В.Є. Методичні вказівки до лабораторних робіт по гідравліке.”. К.:НУБіП України, 2013.
 2. Троханяк В.І. Гідравліка. Методичні вказівки до лабораторних робіт. К.: ТОВ «Прінтеко», 2023. 81 с.
 3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи тепломасообміну» для студентів денної форми навчання освітнього ступеня «Бакалавр» зі спеціальності 144 – «Теплоенергетика» / Уклад. В.І. Троханяк, О.В. Шеліманова. – Київ: РВВ НУБіП України, 2022. – 22 с.

10.Рекомендовані джерела інформації

1. Додаткові курси в «ИНТУИТ» <http://www.intuit.ru/>
2. Додаткові терміни та визначення <http://www.wikipedia.org/>
3. Гідравліка. Розвиток гідравліки. <http://ngpt2004.narod.ru/fill/12.html>
4. Термодинаміка <https://sites.google.com/site/thermospb/>
5. Основні теоретичні відомості про термодинаміку <https://educon.by/index.php/materials/phys/termodinamika>
6. Блог про енергетику <https://energoworld.ru/category/theory/>