

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет ветеринарної
медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького
Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра енергетики



ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант освітньо-професійної програми
«Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
к.т.н., доцент

 Сергій КОРОБКА

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕПЛОТЕХНІКА»**

освітньо-професійна програма
145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
спеціальність G4 «Енерговиробництво»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



КРИГУЛЬ РОМАН ЄВГЕНОВИЧ
E-mail: krroma@ukr.net
Профіль у Google Scholar <https://scholar.google.com.ua/citations?user=YPRjaqEAAAAJ&hl=uk>
Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57192644009>
ORCID <https://orcid.org/0000-0002-3061-9176>
Телефон +380677598015 (Viber)

Доцент кафедри енергетики Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького, кандидат технічних наук. Викладач з 20-річним досвідом, автор та співавтор понад 90 наукових статей, 30 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Теплотехніка, Термодинаміка, Енергоресурсоощадність, Енергоощадність будівель і споруд. Сфера наукових інтересів: Автоматизована система керування мікрокліматом у теплиці.

ВИКЛАДАЧ



СТАНИЦЬКИЙ ТАРАС ОЛЕГОВИЧ
E-mail: stanytskyitaras@gmail.com
Scopus <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=59468946700>
ORCID <https://orcid.org/0009-0006-3897-4267>
Телефон +380975814371 (Viber)

Старший викладач кафедри енергетики Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій ім. С.З. Гжицького.

Викладач з 8-річним досвідом, автор та співавтор багатьох наукових публікацій, 10 навчально-методичних розробок.

Читає курси: Засоби та обладнання відновлюваної енергетики Термодинаміка, Теплотехніка, Енергозбереження, Потенціал відновлюваних джерел енергії.

Сфера наукових інтересів: теоретичні основи перетворення відновлюваних джерел енергії, енергоощадність в житлово-комунальному господарстві.

ЛЬВІВ 2025

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Теплотехніка» є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних і практичних знань щодо основних законів технічної термодинаміки, тепломасообміну, теплоенергетичних установок, теплофізики виробничих споруд, системи теплопостачання, опалення, вентиляції та кондиціювання, використання теплоти, тощо.

Міждисциплінарні зв'язки: вивчення дисципліни «Теплотехніка» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних знань із суміжних курсів – «Фізика», «Вища математика», «Інженерна механіка». Вимоги до знань та умінь визначаються галузевими стандартами вищої освіти України.

Предметом вивчення освітньої компоненти «Теплотехніка» є теоретичні, методичні та практичні аспекти передбачені освітньо-кваліфікаційною характеристикою, технологічними умовами і нормами, встановленими у галузі аграрні науки та продовольство.

Основними завданнями освітніх компонентів «Теплотехніка» є набуття здобувачами вищої освіти здатності застосовувати фундаментальні закони і знання технічної термодинаміки, а також відповідні математичні та експериментальні методи для розв'язування професійних задач і практичних проблем пов'язаних з проектуванням, монтажем, випробуванням, налагодженням і експлуатацією теплоенергетичних установок, теплообмінних апаратів, теплових машин, тощо.

Структура курсу

Тема	Тема, питання що вивчаються
Тема 1. ВСТУПНА (Структура дисципліни)	1.1. Теплотехніка, як розділ загально інженерних наук, її роль і значення в народному господарстві України. 1.2. Закони ідеальних газів. 1.3. Теплоємність ідеальних газів. 1.4. Реальні гази.
Тема 2. Теплообмін.	2.1. Теплопровідність плоских одношарових та багатошарових стінок. 2.2. Конвективний теплообмін 2.3. Коефіцієнт тепловіддачі. 2.4. Променевий теплообмін.
Тема 3. Складний теплообмін.	3.1. Теплопередача через одношарову та багатошарову плоску стінку. 3.2. Теплопередача через одношарову циліндричну стінку.
Тема 4. Теплообмінні апарати.	4.1. Класифікація теплообмінних апаратів. 4.2. Основи теплового розрахунку теплообмінних апаратів.
Тема 5. Котельні установки.	5.1. Класифікація котельних установок. 5.2. Додаткові поверхні нагріву. 5.3. Допоміжне устаткування котельних установок. 5.4. Поняття про водопідготовку.
Тема 6. Компресори.	6.1. Класифікація компресорів. 6.2. Поршневі компресори.
Тема 7. Вентилятори.	7.1. Класифікація вентиляторів. 7.2. Типи вентиляторів. 7.3. Характеристики вентиляторів. 7.4. Короткий (підсумковий) огляд матеріалу лекцій. Висновки.

Навчальний контент

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності	ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
Фахові (спеціальні) компетентності	СК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК3. Здатність розуміти і застосовувати фізичні принципи і математичні методи, необхідні в галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК4. Здатність виявляти, класифікувати і описувати ефективність систем і компонентів енергосистеми на основі використання аналітичних методів, моделювання та експериментальних досліджень СК7. Здатність оцінювати енергетичну ефективність об'єктів, розробляти та впроваджувати енергоощадні технології.
Програмні результати навчання	ПРН5. Використовувати сучасні інформаційні технології та спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних задач професійної діяльності. ПРН10. Аналізувати інженерні об'єкти, процеси і методи в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, забезпечувати достовірність та релевантність результатів аналізу. ПРН11. Розробляти проекти згідно із визначеними та описаними вимогами до конструкцій, технологічних схем, режимів роботи обладнання, характеристик енергетичних ресурсів, відповідних матеріалів, що застосовуються при аналізі процесів і проектуванні енергетичних установок і апаратів перетворення відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики, а також технічними умовами та іншими нормативними документами. ПРН15. Вміти виконувати енергетичні розрахунки енергетичних об'єктів відновлюваної енергетики та гідроенергетики, вибирати тип і розміри основного і допоміжного обладнання. ПРН16. Розуміти значення традиційної та відновлюваної енергетики для успішного економічного розвитку країни

Методичне забезпечення

Кригуль Р.Є., Станицький Т.О. Визначення середньої ізобарної теплоємності повітря. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Теплотехніка» здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти.. ЛНУВМБ, 2025 р. 16 с.

Кригуль Р.Є., Станицький Т.О. Визначення коефіцієнта тепловіддачі горизонтальної труби при вільному русі повітря. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Теплотехніка» здобувачами першого (бакалаврського) рівня освіти.. ЛНУВМБ, 2025 р. 16 с.

Кригуль Р.Є., Станицький Т.О. Визначення теплоти пароутворення для води. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи з дисципліни

[D0%B5%D0%BF%D0%BB%D0%BE%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D1%96%D0%BA%D0%B0.pdf](#)

3. moodle.lnau.edu.ua

Політика щодо дедлайнів та перескладання: Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності: Списування під час контрольних робіт заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань під час заняття.

Політика щодо відвідування: Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із ведучим викладачем курсу.

Оцінювання

Поточне тестування та самостійна робота (разом 50 балів)						Підсумковий тест, екзамен (50 балів)	Сума
розділ 1 (лаб.роб.)			розділ 2 (лаб.роб.)				
T1, T2	T3	T4	T5	T6	T7	50	100
9	8	8	8	8	9		

T1, T2 ... T7 – теми

Питання з дисципліни «Теплотехніка» які виносяться на екзамен

1. Схема термодинамічної системи та визначення її складових.
2. Класифікація котельних установок.
3. Термодинамічні процеси ідеальних газів.
4. Водогрійні котли та їх класифікація.
5. Для чого герметизують склопакет?
6. Теплопровідність плоских одношарових стінок.
7. Як зміниться опір теплопередачі після заміни повітря аргонном?
8. Електричні котли та їх класифікація.
9. Теплопровідність плоских багатошарових стінок.
10. Тепловий баланс котла. Коефіцієнт корисної дії котла.
11. Теплопередача через одношарову та багатошарову плоску стінку.
12. Класифікація теплообмінних апаратів.
13. Реальні гази.
14. Теплопередача через одношарову циліндричну стінку.
15. Закони ідеальних газів.
16. Дати визначення і математичні вирази всіх значень теплоємностей.

- 17.Перший закон термодинаміки та його математичні вирази.
- 18.Дати визначення термодинамічної системи та її графічне зображення
- 19.Допоміжне устаткування котельних установок.
- 20.Зробити порівняльний аналіз схеми руху теплоносія прямотечею та протитечею.
- 21.Дати визначення тепловіддачі.
- 22.Викласти суть і привести формулювання другого закону термодинаміки.
- 23.Водогрійні котли та їх класифікація.
- 24.Записати зв'язок між коефіцієнтом і опором теплопровідності
- 25.Парові котли та їх класифікація.
- 26.Дати класифікацію основних видів теплообміну
- 27.Якими приладами можна вимірювати температуру поверхні елементів огорожувальних конструкцій
- 28.Закони ідеальних газів.
- 29.Перерахувати різні види теплоємностей, дати їх математичні вирази і розмірності.
- 30.Дати класифікацію теплообмінних апаратів.
- 31.Теплопередача через одношарову та багатшарову плоску стінки.
- 32.Дайте визначення коефіцієнта теплопровідності матеріалів
- 33.Дати класифікацію котельних установок.
- 34.Дати класифікацію, пояснення до них різних типів теплообмінних апаратів.
- 35.Які ви знаєте види паливно-енергетичних ресурсів
- 36.Які види джерел називаються альтернативними?
- 37.Класифікація котельних установок.
- 38.Які види джерел називаються нетрадиційними та поновлюваними?
- 39.Допоміжне устаткування котельних установок.
- 40.Теплоємність. Питома теплоємність.
- 41.Дійсна, середня, масова, об'ємна та мольна теплоємність, одиниці їх вимірювань та математичні вирази.
- 42.Як зміниться опір теплопередачі після заміни повітря аргоном?
- 43.Термодинамічні процеси ідеальних газів.
- 44.До яких видів джерел відноситься біогаз?
- 45.Записати зв'язок між коефіцієнтом і опором теплопровідності.
- 46.Теплопровідність плоских одношарових стінок.