

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 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

к.т.н., доцент

Віталій ЛЕВОНЮК

**СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКА»**

освітньо-професійна програма
«Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»,
спеціальність G3 «Електрична інженерія»
перший (бакалаврський) рівень вищої освіти

ВИКЛАДАЧ



КРИГУЛЬ РОМАН ЄВГЕНОВИЧ

E-mail: krroma@ukr.net

Профіль у Google <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 2026

Опис дисципліни

Галузь знань: G «Інженерія, виробництво, будівництво»

Спеціальність: G3 «Електрична інженерія»

Освітньо-професійна програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) рівень

Кількість кредитів (форма контролю) – 3 (залік)

Компонента освітньої програми: за вибором

Мова викладання: українська

АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти - засвоєння знань та придбання навичок, необхідних для уміння використовувати дані аналізу технологічних етапів металургійного виробництва, обраного основного технологічного обладнання, за допомогою нормативно-технічної документації та стандартних методик, визначити для конкретних дільниць технологічного потоку розподіл та економічне використання енергоносіїв, які б сприяли підвищенню економічних та покращенню екологічних показників виробництва.

Завдання навчальної дисципліни передбачають:

- ❖ знати загальні відомості про структуру теплових електростанцій, електро- та теплопостачання металургійних заводів, характеристики енергоносіїв на металургійних підприємствах;
- ❖ знати особливості постачання, виробництва та споживання енергоносіїв на металургійних заводах;
- ❖ знати класифікацію, принцип дії теплотехнічного обладнання (компресорні машини, пристрої для очищення стічної води, пристрої очищення газу, котли-утилізатори) та особливості їх експлуатації;
- ❖ вміти складати теплові баланси технологічних агрегатів та визначити питому витрату палива;
- ❖ вміти визначити ефективність роботи паросилової установки та інших паливо споживаючих агрегатів;
- ❖ вміти користуючись характеристиками, отриманими в наслідку випробувань, обирати необхідний тип вентилятору, компресору та насосів по довідникам

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Теплоенергетика» необхідно володіти знаннями із курсів: термодинаміка, тепломасообмін та гідродинаміка.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності в галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки або в процесі навчання, що передбачає застосування теорій і методів прикладної фізики та інженерних наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності (ЗК)	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу ❖ Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях ❖ Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми
Фахові (спеціальні) компетентності	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Здатність вирішувати практичні задачі із залученням методів математики, фізики та електротехніки. ❖ Здатність вирішувати комплексні спеціалізовані задачі і практичні проблеми, пов'язані з проблемами виробництва, передачі та розподілення електричної енергії ❖ Усвідомлення необхідності підвищення ефективності електроенергетичного, електротехнічного та електромеханічного устаткування
Програмні результати навчання	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Знати основи теорії електромагнітного поля, методи розрахунку електричних кіл та уміти використовувати їх для вирішення практичних проблем ❖ Здійснювати аналіз процесів в електроенергетичному, електротехнічному та електромеханічному обладнанні, відповідних комплексах і системах

Зміст навчальної дисципліни

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	Тема 1. Вступна 1.1. Загальні відомості щодо теплоенергетичного господарства металургійних заводів 1.2. Газопостачання 1.3. Водяний пар та його властивості.
2	Тема 2. Енергоносії. 2.1. I-S-діаграма водяного пару. 2.2. Термодинамічні основи роботи ТЕС. 2.3. Схема котельного агрегату. 2.4. Тепловий баланс котельного агрегату. 2.5. Топкові пристрої котлів.

3	Тема 3. Виробництво енергоносіїв. 3.1. Термодинамічні основи виробництва кисню. 3.2. Пристрої для виробництва кисню та його використання
4	Тема 4. Вторинні енергоресурси (ВЕР) і їх використання. 4.1. Класифікація і характеристика ВЕР. 4.2. Утилізація тепла продуктів виробництва і шлаку. 4.3. Утилізація тепла відхідних газів і тепла охолодження елементів печі. 4.4. Котли-утилізатори
5	Тема 5. Водопостачання. 5.1. Вимоги до води. 5.2. Основні схеми водопостачання (прямоточні, послідовні і оборотні) і напрямки використання води. 5.3. Захист агрегатів від корозії. 5.4. Подача води споживачам. 5.5. Пристрої для охолодження води в системах оборотного водопостачання. 5.6. Пристрої для очищення стічної води
6	Тема 6. Очищення газів. 6.1. Класифікація й оцінка роботи апаратів очищення. 6.2. Принцип дії пристроїв вологого і сухого очищення газів. 6.3. Очищення газів від шкідливих речовин. 6.4. Схема очищення газів основних металургійних виробництв.

Методи навчання. Система контролю та оцінювання результатів навчання

Навчання з дисципліни «Теплоенергетика» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (лекція, пояснення, дискусія), наочні (демонстрація, робота з мультимедійними матеріалами) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів). Використання методів проблемно-орієнтованих і дослідницьких підходів сприяє розвитку критичного та креативного мислення, уміння працювати в команді й приймати ефективні управлінські рішення. Ефективність забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів, програмних засобів для планування й контролю, а також роботи з професійною літературою та науковими публікаціями.

Успішність студента оцінюється шляхом проведення поточного контролю.

Максимальна кількість балів з дисципліни «Спеціалізовані мови програмування», яку може отримати студент протягом семестру за всі види роботи за результатами поточного оцінювання становить 100. Результати **поточного контролю** оцінюються за чотирибальною («2», «3», «4», «5») шкалою. В кінці семестру обчислюється середнє арифметичне значення (САЗ) усіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням його у сто бальну шкалу за формулою: **ПК = 20•САЗ**.

Критерії поточного оцінювання знань студентів

Оцінка	Критерії оцінювання
5 («відмінно»)	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно та аргументовано його викладає, глибоко і всебічно розкриває зміст, використовуючи обов'язкову та додаткову літературу. Правильно вирішив 90% тестових завдань.
4 («добре»)	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст завдань, використовуючи обов'язкову літературу. При викладанні окремих питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються несуттєві неточності й незначні помилки. Правильно вирішив більшість тестових завдань.
3 («задовільно»)	У цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи окремі суттєві неточності та помилки. Правильно вирішив близько половини тестових завдань.
2 («незадовільно»)	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Викладає матеріал фрагментарно та поверхово, без аргументації й обґрунтування, недостатньо розкриває зміст теоретичних і практичних завдань, допускає суттєві неточності. Правильно вирішив меншість тестових завдань.

Критерії оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Рекомендована література**Базова**

1. Б.Б. Потапов, В.М. Бойко, А.Ю. Усенко, С.С. Федоров. Проектування та експлуатація теплотехнічних установок. Частина 1: Конспект лекцій. – Дніпропетровськ: НМетАУ, 2007. – 43 с.

2. Шелудько І.Б., Усенко А.Ю., Перерва В.Я., Адаменко Д.С. Водопостачання та газопостачання. Частина 1: Конспект лекцій. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 50 с.

3. Шелудько І.Б., Перерва В.Я., Адаменко Д.С., Кремнева К.В., Усенко А.Ю. Проектування теплоенергетичних установок: Конспект лекцій. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 50 с.

4. Гічов Ю.О., Адаменко Д.С., Шелудько І.Б., Перерва В.Я., Кремнева К.В., Усенко А.Ю. Розрахунково експериментальне дослідження джерел та систем тепlopостачання: Навч. посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2018. – 49 с.

5. В.Я. Перерва, С.М. Форись, А.Ю. Усенко, С.С. Федоров. Котельні установки: Навчальний посібник. – Дніпро: НМетАУ, 2020. – 52 с

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

2. Електронні інформаційні ресурси мережі Інтернет з переліком сайтів:

<http://teplo55.ho.ua/Draganov.pdf>

<http://base.dnsgb.com.ua/files/book/teplotehnika.pdf>

3. moodle.lnau.edu.ua