

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

**ЗАТВЕРДЖЕНО**  
Механіко-технологічний  
факультет  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ»**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань G «Інженерія, виробництво та будівництво»

Спеціальність G14 «Деревообробні та меблеві технології»

Освітня програма «Деревообробні та меблеві технології»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

Розробник: Світлана ТАРАСЕНКО, доцент кафедри інженерії енергосистем, к.т.н., доцент

**КИЇВ – 2026 р.**

## Опис навчальної дисципліни

### Основи теплотехніки

(назва)

Завдання дисципліни – полягає у створенні теоретичної бази для вивчення студентами спеціалізованих питань щодо дослідження роботи теплових та холодильних машин, сушильних установок та ін. енергетичного устаткування

<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь</b>		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	G14 «Деревообробні та меблеві технології»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	90	
Кількість кредитів ECTS	3,0	
Кількість змістових модулів	3,0	
Форма контролю	Іспит	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	<i>3/2ск</i>	<i>3/2ск</i>
Семестр	<i>5/3</i>	<i>5/3</i>
Лекційні заняття	<i>15</i>	<i>6</i>
Лабораторні заняття	<i>15</i>	<i>10</i>
Самостійна робота	<i>60</i>	<i>104</i>
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	<i>2</i>	<i>-</i>

### **1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни**

Мета вивчення дисципліни – засвоєння майбутніми інженерами-технологами з деревообробних та меблевих технологій теоретичних основ термодинаміки, теорії тепломасообміну, раціонального використання енергоресурсів і захисту навколишнього середовища.

*Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Основи теплотехніки»: «Фізика».*

### **Набуття компетентностей для освітньо-професійної програми:**

<b>Загальні компетентності</b>	ЗК05	Здатність працювати в команді
	ЗК06	Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
	ЗК08	Здатність приймати обґрунтовані рішення
<b>Фахові</b>	СК01	Здатність використовувати знання з фундаментальних та

<i>(спеціальні) компетентності</i>		інженерно-технічних наук для розв'язання складних практичних задач в деревообробних та меблевих виробництвах
	СК14	Здатність організувати роботу колективу виробничого підрозділу (дільниці, цеху), здійснювати її планування, ресурсне та інформаційне забезпечення

### Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН01. Концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері деревообробних та меблевих технологій.

ПРН05. Знати і розуміти математичні, природничі, технічні і соціально-економічні науки на рівні, достатньому для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

ПРН06. Відшукувати необхідну інформацію у науково-технічній та довідковій літературі, базах даних, інших джерелах, аналізувати та оцінювати цю інформацію, застосовувати її для розв'язання спеціалізованих складних задач деревообробних та меблевих виробництв.

ПРН10. Раціонально використовувати сировинні, матеріальні та енергетичні ресурси на деревообробних і меблевих виробництвах, забезпечувати дотримання вимог щодо охорони навколишнього середовища.

ПРН11. Розв'язувати складні спеціалізовані задачі, що пов'язані з розрахунком витрати сировини та матеріалів у процесах лісопиляльно-деревообробного виробництва і виробництві струганого та лущеного шпону, фанерної продукції, деревинних плит і деревинних композитів, а також розрахунком витрати теплової та електричної енергії у технології сушіння деревини, розробленням технологічних процесів, режимів роботи обладнання та веденням технологічного процесу, виконанням технологічних та інженерних розрахунків.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	тижні	усього	у тому числі					усього	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	
<b>Змістовий модуль 1. Технічна термодинаміка</b>														
Тема 1. Перший закон термодинаміки		8	2		2		4	10	1		1			8
Тема 2. Термодинамічні процеси в реальних газах і парах		16	2		2		12	26	1		2			23
Тема 3. Другий закон термодинаміки та цикли теплових двигунів		8	2		2		4	10	1		1			8
Разом за змістовим		32	6		6		20	46	3		4			39

модулем 1												
Змістовий модуль 2. Основи теорії тепломасообміну												
Тема 4. Теплопровідність		14	2		2		10	13	1		2	10
Тема 5. Конвективний теплообмін. Теплообмін випромінюванням		14	2		2		10	23	1		2	20
Разом за змістовим модулем 2		28	4		4		20	36	2		4	30
Змістовий модуль 3. Застосування теплоти												
Тема 6. Теплопередача. Теорія теплообмінних апаратів		14	2		2		10	13	1		2	10
Тема 7. Котельні агрегати. Сушильні установки. Поновлювані джерела енергії		16	3		2 1		10	25				25
Разом за змістовим модулем 3		30	5		5		20	38	1		2	35
Усього годин		90	15		15		60	120	6		10	104

### 3. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Аналіз параметрів стану та властивостей робочих тіл (пари, газів)	8
2	Дослідження термодинамічних процесів у сушильних камерах	8
3	Вивчення циклів теплових двигунів та компресорних установок	8
4	Розрахунок теплопровідності багатошарових стінок (сушильні камери)	10
5	Конвективний теплообмін при обдуванні пиломатеріалів повітрям	10
6	Теплове випромінювання та його роль у лакофарбових лініях	10
7	Характеристики палива (використання деревних відходів, пелет)	10
8	Будова та експлуатація котлів на деревообробних підприємствах	10
9	Виконання розрахунково-графічної роботи (РГР) за індивідуальним варіантом	15
10	Розрахунок теплових втрат деревообробного цеху	15
	<b>Разом</b>	<b>104</b>

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення теплоємності повітря	2
2	Визначення коефіцієнта теплопровідності сипучих матеріалів методом кулі	2
3	Дослідження процесів у вологому повітрі	2
4	Визначення коефіцієнта тепловіддачі від горизонтальної труби при вільній конвекції	2
5	Визначення коефіцієнта теплопередачі	2
6	Дослідження процесу конвективного сушіння	2
7	Випробування поршневого компресора	3
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

#### 5. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- іспит (тестування з письмовим опитуванням);
- модульне тестування;
- захист лабораторних робіт.

#### 6. Методи навчання

I група методів - методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності:

<i>Словесні</i>	<i>Наочні</i>	<i>Практичні</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● лекція</li> <li>● розповідь-пояснення</li> <li>● бесіда</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ілюстрація</li> <li>● демонстрація</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● практичні роботи</li> </ul>
<i>Індуктивні методи</i>		<i>Дедуктивні методи</i>
узагальнення, пов'язані із проведенням розрахунків на основі розрахункових даних		аналіз навчального матеріалу, результатів практичних робіт з метою виявлення нових даних, висновків
<i>Репродуктивні методи</i>		<i>Творчі, проблемно-пошукові методи</i>
повторення готових розв'язків завдань, або робота за готовими прикладами		самостійна робота студентів, творча пізнавальна діяльність

II група методів - методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності:

<i>методи стимулювання інтересу до навчання</i>	<i>методи стимулювання обов'язку й відповідальності</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>● створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу</li> <li>● навчальні дискусії</li> <li>● аналіз практичних ситуацій</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● роз'яснення мети навчального предмета</li> <li>● вимоги до вивчення предмета (дисциплінарні, організаційно-педагогічні)</li> <li>● заохочення та покарання в навчанні</li> </ul>

III група методів - методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності.

## 7. Оцінювання результатів навчання

Оцінюють знання здобувача вищої освіти за 100-бальною шкалою, яку переводить у національну оцінку згідно з чинним «Положенням про екзамени та заліки у НУБіП України».

Видами контролю знань студентів є поточний контроль, проміжна та підсумкова атестації.

Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять для перевірки рівня підготовленості до заняття.

Контроль знань із змістового модуля 1 здійснюється за результатами роботи на лабораторних заняттях та результатами тестового контролю. Змістові модулі 2 і 3 оцінюються за результатами виконання та захисту лабораторних робіт і тестового контролю.

Підсумковий контроль знань (атестація) здійснюється на екзамені.

### 7.1. Розподіл балів за видами навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Результати навчання	Оцінювання
Модуль 1. Технічна термодинаміка		
Лабораторна робота 1	Студент: вчиться визначати, скільки тепла потрібно для нагрівання повітря в сушильних камерах; отримує навички коректного вимірювання температури, тиску та об'єму газів; засвоює розуміння властивостей повітря, як головного середовища для перенесення вологи з деревини	10
Лабораторна робота 2	Студент: засвоює вміння визначати, наскільки ефективно деревна стружка, тирса або подрібнена кора утримують тепло; засвоює розуміння того, як тепло поширюється всередині матеріалу з плином часу; отримує навички вибору матеріалів для утеплення огорожувальних конструкцій цехів та складів	10
Лабораторна робота 3	Студент: засвоює вміння визначати «точку роси», щоб уникати конденсату на меблях або обладнанні в цеху; засвоює розуміння того, як змінюється маса повітря при поглинанні водяної пари; опановує методику створення	20

	ідеальних умов зберігання та обробки деревини, що є критичним для якості клейових з'єднань та лакофарбового покриття	
Самостійна робота 1	Студент: вчиться обчислювати тиск, температуру та питомий об'єм у ключових точках системи/процесу; отримує навички будувати графіки процесів у координатах P-v та T-s для візуалізації енергетичного обміну	30
Модульне тестування 1		30
<b>Разом за модулем 1</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 2. Основи теорії тепломасообміну</b>		
Лабораторна робота 4	Студент: засвоює вміння забезпечити стабільну температуру для правильного твердіння клеїв та лаків на меблевих заготовках; отримує навички практичного застосування критеріїв Нуссельта, Грасгофа та Прандтля для моделювання теплових процесів у деревообробці	20
Лабораторна робота 5	Студент: отримує навички прогнозувати швидкість охолодження теплоносія (води або пари) під час його транспортування до обладнання; засвоює розуміння того, як виникають природні потоки повітря біля гарячих поверхонь, що важливо для правильного розміщення верстатів та робочих зон; отримує розуміння того, як тепло від регістрів (труб опалення) передається повітрю в приміщенні без використання вентиляторів	20
Самостійна робота 2	Студент: опановує методику розрахунку циркуляції та нагріву повітря в сушильній камері; вчиться вибирати такі режими, щоб уникнути тріщин, жолоблення та внутрішніх напружень у	30
Модульне тестування 2		30

	заготовках; отримує навички визначати, скільки грошей втрачає підприємство через неізолювані паропроводи сушильних камер	
<b>Разом за модулем 2</b>		<b>100</b>
<b>Модуль 3. Застосування теплоти</b>		
Лабораторна робота 6	Студент: отримує навички будувати графіки залежності вологості матеріалу від часу, що дозволяє визначити тривалість процесу в цеху; засвоює розуміння різниці між видаленням вільної (з порожнин клітин) та зв'язаної (зі стінок клітин) вологи; вчиться розраховувати необхідну кількість тепла та повітря, щоб процес був максимально дешевим, але якісним	20
Лабораторна робота 7	Студент: отримує навички розуміння термодинамічних процесів (стиснення газу), принципу дії клапанних механізмів та кривошипно-шатунного механізму; опановує методи діагностики несправностей, оцінки продуктивності, налаштування тиску та технічне обслуговування компресорних установок; отримує розуміння принципів роботи систем видалення тирси та стружки	20
Самостійна робота 3	Студент: отримує навички оптимізації енерговитрат на виробництві та правильного вибору матеріалів для забезпечення оптимальної роботи теплоенергетичного обладнання підприємства, а також підвищення рівня теплового захисту обладнання та споруд; вчиться проектувати енергоефективні мережі стисненого повітря деревообробного	30
Модульне тестування 3		30

	підприємства та мінімізувати нецільові втрати повітря в мережах	
<b>Разом за модулем 3</b>		<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	<b><math>(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70</math></b>	
<b>Екзамен</b>		<b>30</b>
<b>Разом за курс</b>	<b><math>(\text{Навчальна робота} + \text{екзамен}) \leq 100</math></b>	

## 7.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка за національною системою	
	екзамен	заліки
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

## 7.3. Політика оцінювання

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	<p>За умов несвоєчасного виконання лабораторного заняття студент зобов'язаний його відпрацювати під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.</p> <p>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).</p> <p>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</p>
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	<p>Чесно та сумлінно виконувати індивідуальні завдання, які повинні відповідати особистому коду студента. Порушення цього принципу, карається штрафними балами.</p> <p>Списування під час модульних тестів та підсумкової атестації (іспиту) заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів)</p>
<b>Політика щодо відвідування:</b>	<p>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). При цьому, студент зобов'язується самостійно вивчити матеріал пропущеного заняття, виконати завдання для самостійної роботи. За індивідуальним графіком взяти участь у контрольних заходах (поточний контроль, модульний контроль, контроль самостійної роботи, підсумковий контроль)</p>

## 8. Навчально-методичне забезпечення:

Електронний навчальний курс навчальної дисципліни (на навчальному порталі НУБіП України eLearn - [Курс: Основи теплотехніки \(ДМТ\)' | Навчальний портал НУБіП](#)).

1. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Основи теплотехніки» для студентів денної форми навчання освітнього ступеня «Бакалавр» зі спеціальності G14 «Деревообробні та меблеві технології» / Уклад. С.Є. Тарасенко, О.В. Шеліманова, Є.О. Антипов та ін. Київ: РВВ НУБіП України, 2026. 33 с.
2. Основи термодинаміки, теплотехніки та гідрогазодинаміки (розділ «Променистий теплообмін»): метод. вказівки / О.В. Щесюк, О.Ф. Прищепов, В.М. Шенкевич. – Миколаїв: Вид-во ЧНУ імені Петра Могили, 2025. – 40 с. – (Методична серія; вип. 460).
3. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу «Основи термодинаміки, теплотехніки та гідрогазодинаміки (розділ «Конвективний теплообмін»): метод. вказівки / О.В. Щесюк, О.Ф. Прищепов, В.М. Шенкевич, Д.А. Лісков. – Миколаїв: Вид-во ЧНУ імені Петра Могили, 2024. – 44 с. – (Методична серія; вип. 439).
4. Щесюк О.В. Методичні вказівки до практичних занять і самостійної роботи з курсу «Основи термодинаміки, теплотехніки та гідрогазодинаміки (розділ «Тепропровідність»): метод. вказів. / О.В. Щесюк, О.Ф. Прищепов, В.М. Шенкевич, Д.А. Лісков. – Миколаїв: Вид-во ЧНУ імені Петра Могили, 2024. – 36 с. – (Методична серія; вип. 441).
5. Основи теплотехніки: вибрані розділи. Збірник індивідуальних завдань: одиниці вимірювання фізичних величин, параметри стану [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Дешко В.І., М.М. Шовкалюк, О.І. Єщенко, О.Е. Максименко – Електронні текстові дані. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. – 70 с.

## 9. Рекомендовані джерела інформації

### - основні:

1. Шинкарик М.М., Кравець О.І. Основи теплотехніки: навч. посібник. – Тернопіль: ФОП Паляниця В.А., 2024. 132 с.
2. Основи теплотехніки: навч. посіб. / С.А. Русанов, О.І. Ключев, В.О. Ардашев – Херсон: Книжкове вид-во ФОП Вишемирський В.С., 2024. – 162 с.
3. Технічна термодинаміка. Ідеальний газ і газові процеси [Електронний ресурс]: навч. посіб. / П.П. Куделя, А.С. Соломаха, Н.О. Притула; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2025. – 140 с.
4. Теплотехніка [Текст]: підручник / Б.Х. Драганов, А.А. Долінський, А.В. Міщенко. Є.М. Письменний; за ред. Б.Х. Драганова. – К.: ІНКОС, 2005. – 504 с.

## 10. Інформаційні ресурси

<https://books.google.com.ua>