

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра інженерії енергосистем

ЗАТВЕРДЖЕНО
Механіко-технологічний
факультет
«___» _____ 2026 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

«ТЕРМОДИНАМІКА ТА ТЕПЛОВІ МАШИНИ»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань J «Транспорт та послуги»

Спеціальність J8 «Автомобільний транспорт»

Освітня програма «Автомобільний транспорт»

ННІ енергетики, автоматики і енергозбереження

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

КИЇВ – 2026 р.

Опис навчальної дисципліни

Термодинаміка та теплові машини

(назва)

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

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Бакалавр	
Спеціальність	J8 «Автомобільний транспорт»	
Освітня програма	освітньо-професійна	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	3,0	
Форма контролю	Іспит	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм здобуття вищої освіти		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2-й	-
Семестр	3-й	-
Лекційні заняття	30 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	30 год.	-
Самостійна робота	60 год.	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми здобуття вищої освіти	4 год.	-

1. Мета, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

Мета вивчення дисципліни – засвоєння майбутніми інженерами-автомеханіками теоретичних основ термодинаміки, теорії тепломасообміну, раціонального використання енергоресурсів і захисту навколишнього середовища.

Перелік навчальних дисциплін, які передують вивченню дисципліни «Термодинаміка та теплові машини»: «Фізика».

Набуття компетентностей для освітньо-професійної програми:

Загальні компетентності	ЗК 2	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях
Фахові (спеціальні)	ФК 2	Здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей,

<i>компетентності</i>		робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів
	ФК 3	Здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів
	ФК 4	Здатність розробляти технологічні процеси, технологічне устаткування та оснащення, засоби автоматизації та механізації у процесі експлуатації, при ремонті та обслуговуванні об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів
	ФК 6	Здатність розробляти з урахуванням безпекових, економічних, екологічних та естетичних параметрів технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, розраховувати завантаження устаткування та показники якості технологічних процесів
	ФК 8	Здатність організовувати ефективну експлуатацію об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів
	ФК 10	Здатність здійснювати технічну діагностику об'єктів автомобільного транспорту, їх систем та елементів
	ФК 11	Здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН-1. Мати концептуальні наукові та практичні знання, необхідні для розв'язання спеціалізованих складних задач автомобільного транспорту, критично осмислювати відповідні теорії, принципи, методи і поняття.

ПРН-3. Застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення, інформаційні та інформаційно-комунікаційні технології для дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, експлуатаційних властивостей автомобільних транспортних засобів, здійснення інженерних і техніко- економічних розрахунків, створення проектно-конструкторської документації та розв'язування інших задач автомобільного транспорту.

ПРН-4. Відшукувати необхідну інформацію в науково-технічній літературі, базах даних та інших джерелах; аналізувати та оцінювати цю інформацію.

ПРН-7. Аналізувати інформацію, отриману в результаті досліджень, узагальнювати, систематизувати й використовувати її у професійній діяльності.

ПРН-8. Розуміти і застосовувати у професійній діяльності нормативно-правові та законодавчі акти України, міжнародні нормативні документи, Правила технічної експлуатації автомобільного транспорту України, інструкції та рекомендації з експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

ПРН-9. Аналізувати та оцінювати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи.

ПРН-10. Планувати та здійснювати вимірювальні експерименти з використанням відповідного обладнання, аналізувати їх результати.

ПРН-12. Розробляти, оформляти та впроваджувати у виробництво документацію щодо технологічних процесів експлуатації, ремонту та обслуговування автомобільних транспортних засобів, їх систем та інших інструктивних вказівок, правил та методик.

PH-13. Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції.

PH-14. Аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту.

PH-15. Брати участь у розробці та реалізації інженерних та/або виробничих проектів у сфері автомобільного транспорту, визначати тривалість та послідовність робіт, потреби у ресурсах, прогнозувати наслідки реалізації проектів.

PH-16. Організовувати експлуатацію автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

PH-18. Розробляти технології виробничих процесів на усіх етапах життєвого циклу об'єктів автомобільного транспорту.

PH-19. Здійснювати технічну діагностику автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів з використанням відповідних методів та засобів, а також технічних регламентів, стандартів та інших нормативних документів.

PH-20. Збирати та аналізувати діагностичну інформацію про технічний стан автомобільних транспортних засобів.

PH-23. Аналізувати техніко-експлуатаційні та техніко-економічні показники автомобільних транспортних засобів, їх систем та елементів.

PH-24. Застосовувати математичні та статистичні методи для побудови і дослідження моделей об'єктів і процесів автомобільного транспорту, розрахунку їх характеристик, прогнозування та розв'язання інших складних задач автомобільного транспорту.

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	
Змістовий модуль 1. Технічна термодинаміка														
Тема 1. Вступ до дисципліни		8	4		4									
Тема 2. Теплота і робота – дві форми існування енергії. Перший закон термодинаміки		8	4		4									
Тема 3. Термодинамічний аналіз процесів ідеального газу		28	4		4		20							
Тема 4. Другий закон термодинаміки		8	4		4									
Тема 5. Термічний ККД		48	4		4		40							

циклів ДВЗ													
Разом за змістовим модулем 1		100	20		20		60						
Змістовий модуль 2. Основи теорії тепломасообміну													
Тема 6. Теплопровідність. Закон Фур'є		4	2		2								
Тема 7. Променевий теплообмін		4	2		2								
Разом за змістовим модулем 2		8	4		4								
Змістовий модуль 3. Застосування теплоти													
Тема 8. Теплообмінні апарати		4	2		2								
Тема 9. Котельні установки		4	2		2								
Тема 10. Енергетичні палива		4	2		2								
Разом за змістовим модулем 3		12	6		6								
Усього годин		120	30		30		60						

3. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ до дисципліни	2
2	Теплота і робота – дві форми існування енергії. Перший закон термодинаміки	2
3	Термодинамічний аналіз процесів ідеального газу	8
4	Другий закон термодинаміки	2
5	Термічний ККД циклів ДВЗ	6
6	Теплопровідність. Закон Фур'є	2
7	Променевий теплообмін	2
8	Теплообмінні апарати	2
9	Котельні установки	2
10	Енергетичні палива	2
	Разом	30

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення коефіцієнта теплопровідності сипучих матеріалів методом кулі	4

2	Визначення теплоємності повітря	4
3	Визначення коефіцієнта тепловіддачі від горизонтальної труби при вільній конвекції	4
4	Випробування поршневого компресора	4
5	Випробування парокомпресійної холодильної установки	4
6	Розрахунок та аналіз газових сумішей	10
	Разом	30

5. Методи та засоби діагностики результатів навчання:

- іспит (тестування з письмовим опитуванням);
- модульне тестування;
- захист практичних 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"> ● лекція ● розповідь-пояснення ● бесіда 	<ul style="list-style-type: none"> ● ілюстрація ● демонстрація 	<ul style="list-style-type: none"> ● практичні роботи
<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"> ● створення ситуації інтересу при викладанні матеріалу ● навчальні дискусії ● аналіз практичних ситуацій 	<ul style="list-style-type: none"> ● роз'яснення мети навчального предмета ● вимоги до вивчення предмета (дисциплінарні, організаційно-педагогічні) ● заохочення та покарання в навчанні

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 лабораторно-практичних занять для перевірки рівня підготовленості до заняття.

Контроль знань із змістового модуля 1 здійснюється за результатами роботи на лабораторно-практичних заняттях та результатами тестового контролю. Змістові модулі 2 і 3 оцінюються за результатами виконання та захисту лабораторно-практичних 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		
Лабораторно-практична робота 1		10
Лабораторно-практична робота 2		10
Лабораторно-практична робота 3		10
Лабораторно-практична робота 4		10
Лабораторно-практична робота 5		10
Лабораторно-практична робота 6		10
Лабораторно-практична робота 7		10
Розрахункова робота 1		20
Модульне тестування 1		10
Разом за модулем 1		100
Модуль 2. Основи теорії тепломасообміну		
Лабораторно-практична робота 8		20
Лабораторно-практична робота 9		20
Розрахункова робота 2		30
Розрахункова робота 3		20
Модульне тестування 2		10
Разом за модулем 2		100
Модуль 3. Застосування теплоти		
Лабораторно-практична робота 10		40
Лабораторно-практична робота 11		40
Модульне тестування 3		20
Разом за модулем 3		100
Навчальна робота	$(M1 + M2)/2 * 0,7 \leq 70$	
Екзамен		30
Разом за курс	(Навчальна робота + екзамен) ≤ 100	

7.2. Шкала оцінювання знань здобувача вищої освіти

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

7.3. Політика оцінювання

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	<p>За умов несвочасного виконання лабораторного та практичного занять 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>
Політика щодо академічної доброчесності:	<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>
Політика щодо відвідування:	<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: Термодинаміка та теплові машини' | Навчальний портал НУБіП](#)).

1. Методичні вказівки до лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Термодинаміка та теплові машини» для студентів денної форми навчання освітнього ступеня «Бакалавр» зі спеціальності 274 – «Автомобільний транспорт» / Уклад. С.Є. Тарасенко, Є.О. Антипов, О.В. Шеліманова. – Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2025. – 32 с.
2. Методичні вказівки до лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Енергозбереження та поновлювані джерела енергії» для студентів денної форми навчання освітнього ступеня

«Бакалавр» зі спеціальності 208 – «Агроінженерія» / Уклад. С.Є. Тарасенко, Є.О. Антипов, В.І. Мельник. – Київ: ЦП «КОМПРИНТ», 2019. – 49 с.

3. 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).

4. 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).

5. 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).

6. 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>