

Дніпровський національний університет імені Олеся Гончара

Факультет фізико-технічний

Кафедра двигунобудування

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор  
з науково-педагогічної роботи

Дмитро СВИНАРЕНКО

2020



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 2.6 Теплотехніка**

(шифр із ОПП і повна назва навчальної дисципліни)

**для здобувачів вищої освіти  
на основі повної загальної середньої освіти**

рівень вищої освіти перший бакалавр

галузь знань 18 Виробництво та технології

спеціальність (ості) 181 Харчові технології  
(шифр і назва)

спеціалізація   
(за наявності) (шифр і назва)

освітня(-і) програма(-и) "Харчові технології"  
(назва)

Факультет хімічний  
(назва)

вид дисципліни обов'язкова  
(обов'язкова/вибіркова)

Дніпро  
2020

Розробник (-и): Юрій Олексійович Мітіков - доцент кафедри двигунобудування, д-р техн.наук

(вказати розробників: ПІБ, посада, науковий ступінь, вчене звання)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри двигунобудування  
(назва кафедри)

Протокол від "14" 09 2020 року № 2

Завідувач кафедри двигунобудування  
(назва кафедри)  
Юрій Мітіков (Юрій Мітіков)  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Погоджено із завідувачем випускової кафедри харчових технологій \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
за освітньою програмою ОПП «Харчові технології» \_\_\_\_\_

14.09.20 (дата) Кондратюк (підпис) (Наталія КОНДРАТЮК)  
(прізвище та ініціали)

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради факультету  
фізико-технічного  
(назва)

Протокол від. "22" 09 2020 року № 2

Голова НМРФ Кулабухов (Анатолій КУЛАБУХОВ)  
(підпис) (ім'я та прізвище)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри \_\_\_\_\_ на наступний навчальний рік  
(назва кафедри)

20\_\_/20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_, від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

20\_\_/20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_, від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

20\_\_/20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_, від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

20\_\_/20\_\_ н. р. протокол № \_\_\_\_, від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.



## **1. Мета дисципліни**

Мета дисципліни – вивчення теоретичних основ базових законів перетворення енергії та передачі тепла, моделей і схем процесів. Завдання вивчення дисципліни - формування у студентів необхідного рівня теоретичної та практичної підготовки для використання у майбутній практичній діяльності знань щодо перетворення енергії та передачі тепла.

**Дисципліна сприяє формуванню наступних компетентностей:**

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності

ЗК09. Навички здійснення безпечної діяльності.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища

ФК2. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення

ФК5. Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.

ФК7. Здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів.

ФК13. Здатність підвищувати ефективність виробництва, впроваджувати сучасні системи менеджменту.

## **2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни**

Дисципліна ОК.2.6 Теплотехніка базується на знанні розділів інтегрування, диференціювання вищої математики, основ фізики і хімії.

## **3. Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні моделі та закони ідеальних та реальних газів;
- термодинамічні цикли та їх аналіз;
- теплопровідність;
- основні закони конвективного теплообміну;
- основні закони променевого теплообміну;
- тепло масообмін;
- основні закони хімічної термодинаміки.

**вміти:**

- використовувати в роботі моделі ідеального та реального газу;
- розраховувати основні термодинамічні процеси;
- розраховувати параметри теплопередачі через тверду стінку, при складному теплообміні.

### **Програмні результати навчання:**

ПР 2. Виявляти творчу ініціативу та підвищувати свій професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіт.

ПР 5. Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.

ПР 12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення.

ПР 13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.

ПР 18. Мати базові навички проведення теоретичних та/або експериментальних наукових досліджень, що виконуються індивідуально та/або у складі наукової групи.

ПР 19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

ПР 24. Здійснювати технологічні, технічні, економічні розрахунки в рамках розроблення та виведення харчових продуктів на споживчий ринок, вести облік витрат матеріальних ресурсів.

## 4. Структура навчальної дисципліни

2 семестр

Форма навчання денна

№ з/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				Примітки**			
		лекції	семінарські/практичні	Лабораторні заняття	Самостійна робота	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.	2023/24 н.р.	2024/25 н.р.
<b>1 семестр</b>									
<b><i>Розділ 1 Термодинаміка</i></b>									
1	Тема 1 Моделі ідеального та реального газу, основні закони, суміші газів, парціальний тиск	1	1		10				
2	Тема 2 Теплота та робота, внутрішня енергія	2	2		6				
3	Тема 3 Ентропія, теплоємність	2	2		8				
4	Тема 4 Перший закон термодинаміки, основні термодинамічні процеси та їх аналіз	2	2		6				
5	Тема 5 Другий закон термодинаміки, ентропія. Хімічна термодинаміка, закон Гесса.	1	1		4				
<b><i>Розділ 2. Теплопередача</i></b>									
6	Тема 6 Теплопровідність. Закон Фур'є	2	2						
7	Тема 7 Закон Ньютона-Ріхмана. Конвективний теплообмін. Основи теорії подібності	4	4		10				
8	Тема 8 променевий теплообмін. Закон Стефана-Больцмана	1	1		4				
9	Тема 9 Основи масообміну. Кипіння. Вологість повітря	1	1		10				
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>16</b>	<b>16</b>		<b>58</b>				

**5 Схема формування оцінки**  
**5.1 Шкала відповідності оцінок:**

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
Задовільно/Satisfactory		75-81
		64-74
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	60-63
		0-59

**5.2 Форми та організація оцінювання:**  
**Поточне оцінювання :**

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Контрольне тестування за темами №№ 1-5 розділу 1 №№ 6-9 розділу 2	28 34	2*106=20
Оцінювання рівня виконання завдань з самостійної роботи (розрахункове домашнє завдання)	33	20
Рішення практичних задач за темами	22-36	20
<b>Максимальна кількість балів за поточне оцінювання</b>		<b>60</b>

**Підсумкове оцінювання:**

Форма оцінювання	Терміни оцінювання (тиждень)	Максимальна кількість балів
Екзамен	38	40

**6. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна**

Застосовуються технічні засоби (мультимедійний проектор, засоби комп'ютерної техніки та інформаційних технологій).

Програмне забезпечення: ОС Windows 7\*, ОС Windows XP, MS Office 2007, MS Office 2003

**7. Рекомендована література:**

***Основна:***

1. Драганов Б. Х., Бесараб О. С., Долинський А. А. Теплотехніка: Підручник. – К.: ІНКОС, 2005. – 400с.

2. Плаксин Ю.М. и др. Процессы и аппараты пищевых производств. М.: "Колос". –2005
3. Болгарський А. и др. Сборник задач по термодинамике и теплопередаче. М.: Высшая школа 2007
4. Мисюра В. И., Морозов Ю. О. Методические указания для самостоятельной работы студентов по теоретическим основам теплотехники. Днепропетровск ДГУ, 1999.

***Додаткова:***

1. Поджарський М. А. Теоретичні основи масообмінних процесів: Конс-пект лекцій. – Д.: РВВ ДНУ, 2006. – 32 с.
2. Миронов О. С., Брижа М. Р., Бойко В. Б. та ін. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла в сільському господарстві. – Дніпропетровськ: ТОВ „ЕНЕМ”, 2011. –424с.

***Інформаційні ресурси :***

1. <http://repository.dnu.dp.ua:1100/>
2. <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
3. <http://food-chem.ru/lektsii-po-pishchevoj-khimii.html>
4. [http://www.newchemistry.ru/blog.php?id\\_company=92&category=item](http://www.newchemistry.ru/blog.php?id_company=92&category=item)



**Тематика практичних занять  
здобувачів вищої освіти денної форми навчання**

Назви розділів і тем	Кількість годин
Тема 1 моделі ідеального та реального газу, основні закони, суміші газів, парціальний тиск	2
Тема 2 Теплота та робота, внутрішня енергія	2
Тема 3 Ентропія, теплоємність	2
Тема 4 Перший закон термодинаміки, основні термодинамічні процеси та їх аналіз	2
Тема 6 Теплопровідність. Закон Фур'є	2
Тема 7 Закон Ньютона-Ріхмана. Конвективний теплообмін. Основи теорії подібності	4
Тема 8 променевий теплообмін. Закон Стефана-Больцмана	1
Тема 9 Основи масообміну. Кипіння. Вологість повітря	1
<b>РАЗОМ</b>	<b>16</b>

**Тематика самостійної роботи  
здобувачів вищої освіти денної форми навчання**

Назви розділів і тем	Кількість годин
Тема 1 Відмінні риси ідеального та реального газів. Особливості використання законів Бойля–Маріотта, Гей Люссака, Шарля, Авогадро при розрахунках. Парціальний тиск суміші газів.	10
Тема 2 Типи термодинамічних процесів. Властивості внутрішньої енергії. Обчислення роботи процесу та кількості теплоти	6
Тема 3 Середня та істина теплоємність у графічному та аналітичному вигляді. Вплив на теплоємність температури при розгляді процесу	8
Тема 4 Особливості при розрахунку основних термодинамічних процесів	6
Тема 5 Ідеальний цикл теплового двигуна, як еталон для оцінювання ступеню досконалості інших термодинамічних циклів	4
Тема 7. Використання чисел подібності при розгляді процесів конвективного теплообміну	10
Тема 8 Закон Планка, Закон Віна, Закон Стефана-Больцмана, Закон Кіргофа, Закон Ламберта, як основні закони променистого теплообміну	4
Тема 9 Кипіння у великому об'ємі. Початок кипіння. Перехідний режим.	10
<b>РАЗОМ</b>	<b>58</b>

Форма контролю (елементи контролю ): задачі, розрахункове домашнє завдання