

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Процеси нестационарного теплообміну»

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна (наукова) програма - Механічна інженерія

Код та найменування спеціальності - 133 Галузеве машинобудування

Шифр та найменування галузі знань - 13 Механічна інженерія

Ступінь вищої освіти - бакалавр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Лапардін М.І., доцент кафедри нафтогазових технологій, інженерії та теплоенергетики, доцент, кандидат технічних наук

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри /назва кафедри/
Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Завідувач кафедри _____ Олександр Тітлов
(підпис)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності –
133 «Галузеве машинобудування»
галузі знань - 13 Механічна інженерія

Голова ради _____ Бурдо О.Г.
(підпис)

Гарант освітньої програми _____ Безбах І.В.
(підпис)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії
Протокол від «__» _____ 20__ р. №__

Секретар Методичної ради академії _____ Валерій Мураховський
(підпис)

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	4
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	6
2	Зміст дисципліни:.....	6
2.1	Програма змістових модулів.....	6
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	6
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	6
2.4	Індивідуальні завдання.....	7
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	7
4	Інформаційне забезпечення.....	8

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Процеси нестационарного теплообміну» – вивчення теоретичних основ процесів, які зустрічаються при нагріві (охолодженні) різних тіл (консервні банки, обробка різних продуктів і т.і.), а також при пуску і зупинці обладнання, переході з одного режиму роботи на інший. Серед практичних задач нестационарної теплопровідності важливе значення мають дві групи процесів:

а) тіло ринеться до теплового рівноважного стану. Це процеси нагріву чи охолодження тіл у середовищі із заданим тепловим станом (задана температура середовища). Наприклад, консервні банки при їх тепловій обробці;

б) температура тіла схильна до періодичних змін. Це процеси працюючих нагрівачів (юнгстрем, каупер).

Студенти отримають теоретичну та практичну підготовку для вирішування таких питань:

- охолодження (нагрів) циліндру, пластини, шару. розподіл температур;
- визначення кількості теплоти у процесах нестационарного теплообміну;
- дослідження теплофізичних характеристик (ρ , λ , C , α) різних тіл, частково, сипучих тіл та в'язких рідин.

В результаті вивчення курсу «Процеси нестационарного теплообміну» студенти повинні

знати: принципи отримання, перетворення, передачі і використання теплоти, а також конструкції теплообмінних апаратів;

вміти: аналізувати, виконувати теплові розрахунки процесів, які перебігають в теплотехнічному обладнанні, формулювати завдання на проектування і створення нових, більш прогресивних апаратів для харчової промисловості.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Процеси нестационарного теплообміну» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»](#) та [освітньо-професійній програмі «Механічна інженерія»](#)

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної

діяльності.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 6. Здатність використовувати іноземну мову у професійній діяльності.

ЗК 7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 8. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК 3. Здатність аналізувати інформацію з літературних джерел, здійснювати патентний пошук, а також використовувати бази даних та інші джерела інформації для здійснення професійної діяльності.

ФК 11. Здатність використовувати стандартні методики планування експериментальних досліджень, здійснювати обробку та узагальнення результатів експерименту.

ФК 12. Здатність брати участь у роботі над інноваційними проектами, використовуючи методи дослідницької діяльності.

Програмні результати навчання:

ПР 1. Знання і розуміння математики, фізики, тепломасообміну, технічної термодинаміки, гідрогазодинаміки, трансформації (перетворення) енергії, технічної механіки, конструкційних матеріалів, систем автоматизованого проектування енергетичних машин на рівні, необхідному для досягнення результатів освітньої програми.

ПР 2. Знання і розуміння інженерних наук на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми, в тому числі певна обізнаність в останніх досягненнях.

ПР 3. Розуміння широкого міждисциплінарного контексту спеціальності 133 Галузеве машинобудування

ПР 18. Ефективно спілкуватися з питань інформації, ідей, проблем та рішень з інженерним співтовариством і суспільством загалом.

ПР 19. Ефективно працювати в національному та міжнародному контексті, як особистість і як член команди, і ефективно співпрацювати з інженерами та не інженерами.

ПР 20. Розуміння необхідності самостійного навчання протягом життя.

ПР 21. Аналізувати розвиток науки і техніки.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – математика, фізика, тепломасообмін, технічна термодинаміка, гідрогазодинаміка, технічна механіка конструкційних матеріалів, автоматизоване проектування енергетичних машин.

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 4 курсі у 7 семестрі для денної та заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS – 1,5, годин - 54

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	18	8	10	-
заочна	8	4	4	-
Самостійна робота, годин	Денна - 36		Заочна - 46	

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1: Нестационарні процеси теплопровідності

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Нестационарний теплообмін	2	1
2.	Охолодження (нагрів) безмірної пластини	2	1
3...	Охолодження (нагрів) безмірного циліндру та сфери.	2	1
4	Регулярний тепловий режим.	2	1
	Разом з дисципліни	8	4

2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Градування термопар.	2	-
2	Експериментальне дослідження коефіцієнта температуропровідності	2	2
3...	Експериментальне дослідження коефіцієнта тепловіддачі	2	2
4	Експериментальне дослідження коефіцієнта теплопровідності тіла.	2	-
5	Визначення теплоємності сипучих матеріалів.	2	-
	Всього	10	4

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Опрацювання лекційного матеріалу	4	4
2.	Підготовка до лабораторних	5	4
3...	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	15	22
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	12	16
	Всього	36	46

2.4 Індивідуальні завдання

№ з\п	Назва індивідуального завдання	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1.	«Розрахунок нестационарного процесу теплопровідності тіл простої форми»	12	16

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – диф. залік

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	max	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				min	max		min	max
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1«Нестационарні процеси теплопровідності»								
Виконання лабораторних робіт	3	4	5	15	20	2	6	8
Опрацювання тем, не винесених на лекції	2	4	1	2	4	5	10	20
Підготовка до лабораторних занять	2	4	4	8	16	2	4	8
Виконання індивідуальних завдань	19/14	19/14	1	9	12	1	14	16
Проміжна сума /повинна бути до 60 балів/				34	52		34	52
Поточний контроль (тестовий)			1	22	40	1	22	40
Контроль результатів дистанційного модулю	4	8	1	4	8	1	4	8
Оцінка за змістовий модуль 1				60	100		60	100

4. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Конвісер І.О. Теплотехніка (теорія теплообміну). – К.: ВЦ КНТЕУ, 2003. – 98 с.
2. Исаченко В.П., Осипова В.А. , Сукомел А.С. Теплопередача. - М: Энергия, 1981,- 488с.
3. Теплотехніка: Підручник / О.Ф. Буляндра, Б.Х. Драганон, В.Г.Федорів та ін. – К.: Вища шк., 1998. – 336 с.
4. Теплотехника / Под ред. А.П. Баскакова. – М.: Энергоатомиздат, 1991. – 224 с.
5. Краснощеков Е.А., Сукомел А.С. Задачник по теплопередаче. – М.: Энергия, 1980. – 287 с.

Додаткові (за наявності):

1. Погорєлов А.І. Тепломасообмін (основи теорії т розрахунку) – К.: Новий Світ, 2006. – 144 с.
2. Погорєлов А.І. Тепломасообмінні процеси та обладнання – Л.: Бескид Біт, 2006. – 386 с.
3. Теплотехника / Под ред. В.И. Крутова. – М.: Машиностроение, 1986. – 426 с.
4. Нащокин В.В. Техническая термодинамика и теплопередача. – М.: Высш. шк., 1980. – 469 с.