

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО**

Кафедра “Електроенергетика і електротехнології”

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри ЕЕТ

доц. _____ Юлія ПОСТОЛ
« ___ » _____ 2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«Теплотехнологічні процеси при переробці та зберіганні с/г
продукції»**

для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр»
зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"
за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
(на основі повної загальної середньої освіти)

факультет енергетики і комп'ютерних технологій

2023 – 2024 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Теплотехнологічні процеси при переробці та зберіганні с/г продукції» для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка (на основі повної загальної середньої освіти) факультет енергетики і комп'ютерних технологій. Запоріжжя, ТДАТУ. 11 с.

Розробник: Посто́л Ю.О., к.т.н., доцент

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри електроенергетики і електротехнологій протокол від “__” _____2023 року № 1

Завідувач кафедри ЕЕТ

доц. Юлія ПОСТОЛ

Схвалено методичною комісією факультету енергетики і комп'ютерних технологій зі спеціальності 141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка" за ОПП Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» (на основі повної загальної середньої освіти)

Протокол № 1 від ____ вересня 2023 року

Голова, доц.

Олександр БОВК

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 5	Галузь знань <u>14 "Електрична інженерія"</u>	<u>За вибором студента</u>	
Загальна кількість годин – 150 годин	Спеціальність: <u>141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"</u>	Курс	Семестр
Змістових модулів – 2		2-й	4-й
Тижневе навантаження: аудиторних занять – 2 год. самостійної роботи студента – 10,5 год.	Ступінь вищої освіти: <u>«Бакалавр»</u>	Вид заняття	Кількість годин
		Лекції	12 год.
		Лабораторні заняття	-
		Практичні заняття	12 год.
		Семінар. заняття	-
		Самостійна робота	126 год.
		Форма контролю: <u>екзамен</u> (екзамен або диференційований залік)	

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета. Підготовка кваліфікованих інженерних кадрів по сучасним технологіям для області теплотехнології в процесах виробництва та переробки сільськогосподарської продукції. Базові знання і навички, одержані при вивченні даної дисципліни будуть використовуватися студентами при вивченні та засвоєнні інших спеціальних дисциплін.

Завдання. Підготувати бакалаврів до практичної і наукової діяльності в області сучасних і пріоритетних методах підвищення рівня вирішення теплоенергетичних проблем, у тому вивчення знань про протікання процесів гідродинаміки і тепло переносу в теплоенергетичних пристроях різного призначення, тощо. Основне завдання вивчення дисципліни полягає у підготовці студентів до наступних етапів навчання, а також до практичної діяльності на виробництві.

Одне із завдань дисципліни теплотехнології в процесах виробництва та переробки сільськогосподарської продукції полягає в засвоєнні студентами теоретичних основ роботи, набуття практичних навичок, формуванню можливостей самостійно розв'язувати конкретні інженерні задачі.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні знати:

- основні принципи теплотехнологій в процесах виробництва та переробки сільськогосподарської продукції
- основні положення теорії тепло масообміну в процесах переробки сільськогосподарської продукції;
- основні установки, які використовуються для переробки сільськогосподарської продукції .

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні уміти:

- виконувати теплотехнічні розрахунки різноманітних технологічних процесів при переробці сільськогосподарської продукції;
- застосовувати сучасні технології при переробці сільськогосподарської продукції;
- давати техніко-економічне обґрунтування прийнятих інженерних рішень.

Студент повинен **володіти:** методами інженерного розрахунку, методологією прогнозування розвитку галузі та основних напрямів її механізації, методами вибору і застосування у виробництві ресурсозберігаючих технологій.

3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Змістовний модуль 1. Основи теплотехнологій в процесах переробки продуктів сільськогосподарського виробництва.

Тема 1. Основні теоретичні положення тепломасообміну в технологічних процесах переробки продукції сільського господарства. Основні фізичні процеси та рівняння, що їх описують в процесах тепломасообміну. [5, с. 153-157]

Тема 2. Методи теорії подібності в процесах тепло масообміну. Методи розв'язку рівнянь тепло масообміну в процесах переробки продукції СГ. [5, с. 157-170]

Тема 3. Методи комп'ютерного моделювання основних рівнянь тепломасообміну в процесах переробки сільгосппродукції [5, с. 191-200]

Змістовний модуль 2. Тепло технології процесів зберігання, сушки та переробки продуктів сільськогосподарського виробництва

Тема 4. Основні положення теорії сушки. Основні типи сушилок та процеси, що в них протікають [5, с. 197-200]

Тема 5. Основні методи та засоби зберігання продукції сільського господарства. [5, с. 170-183]

Тема 6. Принципи побудови сховищ для продуктів сільського господарства. Підтримання необхідного мікроклімату в сховищах [5, с. 200-213]

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	пр.	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 1 - Основи теплотехнологій в процесах переробки продуктів сільськогосподарського виробництва							
1,2	Лекція 1	Основні теоретичні положення тепломасообміну в технологічних процесах переробки продукції сільського господарства.	2	-	-	-	-
	Практична робота 1	Приклади тепломасообміну в технологічних процесах переробки продукції сільського господарства. Представлення рівнянь тепломасопереносу в безрозмірній формі	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Підготовка до практичних робіт 1	-	-	-	21	4
3,4	Лекція 2	Методи теорії подібності в процесах тепло масообміну.	2	-	-	-	-
	Практична робота 2	Узагальнені критерії подібності для процесів тепло- і масообміну. Аналітичний та чисельний розв'язок рівнянь тепломасообміну.	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Підготовка до практичних робіт 2	-	-	-	21	4
5,6	Лекція 3	Методи комп'ютерного моделювання основних рівнянь тепломасообміну в процесах переробки	2	-	-	-	-
	Практична робота 3	Приклади комп'ютерного моделювання задач тепло- і масообміну	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Підготовка до практичних робіт 3	-	-	-	21	4
7,8	ПМК 1	Підсумковий контроль за змістовий модуль 1	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 1 - 75 год.			6	-	6	63	35

Номер тижня	Вид занять	Тема заняття або завдання на самостійну роботу	Кількість				
			годин				балів
			лк	лаб.	пр.	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
Змістовний модуль 2 - Тепло технології процесів зберігання, сушки та переробки продуктів сільськогосподарського виробництва							
9,10	Лекція 4	Основні положення теорії сушки. Основні типи сушилок та процеси, що в них протікають	2	-	-	-	-
	Практична робота 4	Приклади методів сушки продукції сільського господарства. Розрахунок сушильних апаратів.	-	-	2	-	5
	Самостійна робота	Підготовка до практичних робіт 4	-	-	-	21	4
11,12	Лекція 5	Основні методи та засоби зберігання продукції сільського господарства	2	-	-	-	-
	Практична робота 5	Приклади методів і засобів для зберігання продукції сільського господарства. Приклади розрахунку мікроклімату у сховищах продукції СГ.	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Підготовка до практичних робіт 5	-	-	-	21	4
13,14	Лекція 6	Принципи побудови сховищ для продуктів сільського господарства. Підтримання необхідного мікроклімату в сховищах	2				
	Практична робота 6	Приклади процесів переробки продукції СГ в технологіях харчової промисловості.	-	-	2	-	4
	Самостійна робота	Підготовка до практичної роботи 6	-	-	-	21	4
15,16	ПМК 2	Підсумковий контроль за змістовий модуль 2	-	-	-	-	10
Всього за змістовий модуль 2 - 75 год.			6	-	6	63	35
Екзамен							30
Всього з навчальної дисципліни 75 + 75 = 150 год.							100

5. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ПІДСУМКОВІ МОДУЛЬНІ КОНТРОЛІ

ПМК-1

1. Дайте визначення процесів тепломасообміну.
2. Що таке взаємозв'язаний тепломасоперенос?
3. Вкажіть особливості процесів тепломасообміну при переробці продуктів СГ.
4. Що таке капілярно-пористі тіла?
5. Опишіть основні фізичні процеси, що протікають в процесах тепломасообміну при переробці СГ продукції
6. Наведіть основні рівняння, що описують процеси тепломасообміну при переробці СГ продукції.
7. Що таке нелінійні рівняння тепломасообміну?
8. Викладіть методи теорії подібності в процесах тепломасообміну.
9. Які основні критерії подібності в процесах тепломасообміну?
10. Критеріальні рівняння процесів тепломасопереносу в процесах переробки продукції СГ.
11. Вкажіть методи розв'язку рівнянь тепло масообміну в процесах переносу тепла і маси при переробці продукції СГ.
12. Що таке аналітичні та чисельні методи розв'язку?
13. Основні чисельні методи розв'язку рівнянь тепломасообміну.
14. Які є методи комп'ютерного моделювання основних рівнянь тепломасообміну в процесах переробки сільгосппродукції
15. Приведіть приклад математичної моделі процесу нестационарної теплопровідності та дифузії.

ПМК-2

16. Приведіть приклад математичної моделі процесу масообміну.
17. Вкажіть на відмінні особливості коефіцієнту теплообміну і коефіцієнту масообміну.
18. Викладіть основні положення теорії сушки.
19. Які є стадії процесу сушки?
20. Опишіть основні типи сушилок
21. Розгляньте процеси, що протікають в сушилках.
22. Приведіть приклад запису математичної моделі, що описує процес сушки.
23. Вкажіть на значення узагальнених параметрів процесу сушки.
24. Які є критерії подібності при сушці? Приведіть приклади.
25. Приведіть приклад критеріального рівняння для процесу сушки.
26. Вкажіть основні методи та засоби зберігання продукції сільського господарства
27. Що таке мікроклімат для зберігання продукції СГ?
8. Основні характеристики мікроклімату в сховищах зберігання продукції СГ.

29. Наведіть методи розрахунку мікроклімату.
30. Основи вентиляції сховищ для зберігання продукції СГ.
31. Наведіть основні принципи переробки продукції СГ в харчовій промисловості.

6 МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються в процесі проведення лекційних та практичних занять з навчальної дисципліни ТТП: лекції з використанням мультимедійних презентацій та проблемного викладання, робота в групах, розв'язування ситуаційних завдань, кейсів.

7. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. Дідур В.А. Стручаєв М.І. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві: навч. підручник. Київ, 2008. 233с.
2. Панкевич О.Д. Теплопостачання : навчальний посібник / О. Д. Панкевич, О. І. Ободянська, О. В. Титко. Вінниця : ВНТУ, 2021. 85 с.
3. Буляндра О.Ф. Технічна термодинаміка. Київ, 2001. 320с.
4. Єлін П.М., Швачко Н.А. Теплопостачання. Навчальний посібник. Київ: Кондор, 2007. 244 с.
5. Горобець В.Г. Теплотехніка та використання теплоти в сільському господарстві. – Київ. –ЦП «Компринт». 2015. – 389 с.

Допоміжна

6. Драганов Б.Х. Проектування систем теплопостачання сільського господарства: навчальний посібник. Техніка, 2003. 161 с.
7. Горобець В.Г. Теплоенергетичні установки і системи. 2018. ЦП Компринт, 393 с.
8. Горобець В.Г. Когенераційні установки. - Київ. –ЦП «Компринт». 2016. – 300 с.
9. Методичні вказівки до практичних робіт для здобувачів ступеня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка і електромеханіка» денної форми навчання /Постол Ю.О. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. – 62 с.
10. Міжнародний науково-прикладний журнал «Теплофізика та теплоенергетика» URL : <http://ihe.nas.gov.ua/index.php/journal> (дата звернення: 25.08.2023)

8 ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Освітній портал ТДАТУ <http://op.tsatu.edu.ua/course/view.php?id=279>
2. Наукова бібліотека ТДАТУ: <http://www.tsatu.edu.ua/biblioteka/>
3. Сайт кафедри ЕЕТ <http://www.tsatu.edu.ua/ettp/>
4. Національний портал з енергозбереження: <http://www.patriot-nrg.ua/>
5. Національна бібліотека України імені Вернадського: <http://www.nbuv.gov.ua/>
6. Бібліотека технічної літератури: <http://lib.toxy.cv.ua/>
7. Електронна бібліотека Наука і Техніка: <http://www.nit.kiev.ua/>