

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Донецький національний університет економіки і торгівлі**  
**імені Михайла Туган-Барановського**

**ЗАТВЕРДЖЕНО**

На засіданні кафедри загальноінженерних  
дисциплін та обладнання

Протокол №1 від «30» серпня 2022р.

Зав. кафедри

  
\_\_\_\_\_

О.В. Омельченко

**РОБОЧА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ**  
**«ПРОЦЕСИ І АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

Ступінь: бакалавр

**Кількість кредитів ECTS 10**

Розробники: Омельченко О.В.  
доцент кафедри  
загальноінженерних  
дисциплін та обладнання,  
к.т.н.  
Перекрест В.В. асистент  
кафедри загальноінженерних  
дисциплін та обладнання

2022 – 2023 навчальний рік

## 1. Опис дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни
Обов'язкова (для студентів спеціальності "назва спеціальності") / вибіркова дисципліна	<b>Обов'язкова для студентів спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»</b>
Семестр (осінній / весняний)	<b>весняний/ осінній</b>
Кількість кредитів	<b>5/5</b>
Загальна кількість годин	<b>150/150</b>
Кількість змістових модулів	<b>4</b>
Лекції, годин	<b>48/42</b>
Практичні / семінарські, годин	<b>32/28</b>
Лабораторні, годин	<b>-</b>
Самостійна робота, годин	<b>70/80</b>
Тижневих годин для денної форми навчання:	
аудиторних	<b>5/5</b>
самостійної роботи студента	<b>4,3/5,7</b>
Вид контролю	<b>залік/екзамен</b>

## 2. Програма дисципліни

**Мета** вивчення дисципліни полягає у формуванні у здобувачів ВО професійних компетентностей, пов'язаних з виробничо-технологічною діяльністю на харчових виробництвах; здобуття практичних навичок у процесі розв'язування інженерних завдань.

**Завдання** дисципліни полягає в теоретичній і практичній підготовці здобувачів ВО до інженерної діяльності, **формування вмінь та навичок:** оволодіння основними принципами організації проведення процесів харчових виробництв, їх закономірностями та з апаратурним оформленням процесів; обґрунтування пропозицій з удосконалення технологічних процесів та апаратів.

**Предмет:** процеси в харчовій промисловості та їх реалізація.

**Зміст дисципліни розкривається в темах:**

1. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів. Основи конструювання апаратів.
2. Моделювання процесів і апаратів. Критерії подібності.
3. Охолодження: основи процесу.
4. Основи теорії теплових процесів. Нагрівання. Випаровування. Кипіння.
5. Випарювання: теорія процесу, конструкції випарних апаратів.
6. Теплообмінні апарати: класифікація, конструктивне оформлення, розрахунок.
7. Конденсація: типові конструкції конденсаторів та основи.
8. Основи процесу ректифікації. Ректифікаційні колони.

9. Електрофізичні методи обробки харчових продуктів: індукційний нагрів.
10. Електрофізичні методи обробки харчових продуктів: інфрачервоний нагрів.
11. Теоретичні основи масообмінних процесів.
12. Сорбційні процеси: адсорбція та абсорбція.
13. Екстрагування: основи процесу, конструкції апаратів.
14. Динаміка та кінетика сушіння.
15. Сушильні установки: конструкції та особливості застосування.
16. Процес кристалізації. Апаратурне оформлення.
17. Сутність процесу розчинення.
18. Гідростатика та гідродинаміка.
19. Гідравлічні машини.
20. Методи оцінки та отримання дисперсних систем.
21. Перемішування та диспергування.
22. Псевдозрідження та піноутворення.
23. Процеси розділення дисперсних систем: центрифугування.
24. Процеси розділення дисперсних систем: фільтрування.
25. Процеси розділення дисперсних систем: осадження .
26. Теоретичні основи механічних процесів.
27. Процеси подрібнення: основи теорії подрібнення та класифікація процесів подрібнення.
28. Основи теорії різання.
29. Змішування та поділ сипких матеріалів
30. Процеси пресування.
31. Біохімічні процеси: сутність та сфери застосування.
32. Ферменти та ферментні препарати.

**Опанування дисципліни дозволяє забезпечити:**

1) формування:

**- загальних програмних компетентностей:**

здатність до абстрактного мислення;

здатність генерувати нові ідеї (креативність);

здатність проведення досліджень на певному рівні.

**- фахових програмних компетентностей:**

здатність застосовувати типові аналітичні методи та комп'ютерні програмні засоби для розв'язування інженерних завдань галузевого машинобудування, ефективні кількісні методи математики, фізики, інженерних наук, а також відповідне комп'ютерне програмне забезпечення для розв'язування інженерних задач галузевого машинобудування;

здатність застосовувати фундаментальні наукові факти, концепції, теорії, принципи для розв'язування професійних задач і практичних проблем галузевого машинобудування;

здатність втілювати інженерні розробки у галузевому машинобудуванні з урахуванням технічних, організаційних, правових, економічних та екологічних аспектів за усім життєвим циклом машини: від проектування,

конструювання, експлуатації, підтримання працездатності, діагностики та утилізації;

здатність удосконалювати процеси та апарати, обладнання переробних і харчових виробництв;

здатність оцінювати та аналізувати технічний стан устаткування для забезпечення надійності та працездатності обладнання переробної та харчової промисловості.

**2) досягнення програмних результатів навчання:**

здійснювати інженерні розрахунки для вирішення складних задач і практичних проблем у галузевому машинобудуванні;

аналізувати інженерні об'єкти, процеси та методи;

обирати і застосовувати потрібне обладнання, інструменти та методи;

застосовувати засоби технічного контролю для оцінювання параметрів об'єктів і процесів у галузевому машинобудуванні;

здійснювати модернізацію обладнання переробних і харчових виробництв.

**3) набуття результатів навчання (згідно Дублінських дескрипторів):**

**- знання:**

загальних принципів аналізу і розрахунку процесів і апаратів, основ конструювання апаратів; моделювання процесів і апаратів;

основ теорії теплових процесів (нагрівання, випаровування, кипіння); охолодження: основи процесу;

теплообмінних апаратів: класифікація, конструктивне оформлення, розрахунок; випарювання: теорія процесу, конструкції випарних апаратів; конденсація: типові конструкції конденсаторів та основи розрахунку;

електрофізичних методи обробки харчових продуктів: індукційний нагрів; електрофізичних методи обробки харчових продуктів: інфрачервоний нагрів;

теоретичних основ масообмінних процесів; сорбційних процесів: адсорбція та абсорбція; екстрагування: основи процесу, конструкції апаратів; динаміка та кінетика сушіння;

сушильних установок: конструкції та особливості застосування;

основи процесу ректифікації; процесів кристалізації, апаратурне оформлення;

методів оцінки та отримання дисперсних систем;

перемішування та диспергування; псевдозрідження та піноутворення;

процесів розділення дисперсних систем: центрифугування; процесів розділення дисперсних систем: фільтрування; процесів розділення дисперсних систем: осадження;

теоретичних основ механічних процесів;

процесів подрібнення: основи теорії подрібнення та класифікація процесів подрібнення; основи теорії різання;

біохімічних процесів: сутність та сфери застосування.

**- уміння/навички:**

оцінювати технічний стан технологічного обладнання та розробляти

необхідну нормативно-технічну документацію;

проекувати та конструювати технологічне обладнання; аналізувати шляхи розробки конструкцій нового обладнання і бачити перспективні напрямки його удосконалення;

досліджувати основні характеристики газових пальників та здійснювати їх розрахунок.

**- комунікація:**

ефективно встановлювати і підтримувати комунікацію в навчальних ситуаціях, типових для майбутньої професійної діяльності, використовуючи ситуативну взаємодію в обмеженому колі осіб;

підтримувати розмову та аргументувати відносно тем, що обговорюються під час дискусій та семінарів, представляти та обґрунтовувати свої погляди на теми обговорення, використовуючи мовні форми, властиві для ведення дискусій;

інтеграція до соціальних груп, здатність до ефективної роботи в команді, сприйняття критики, порад і вказівок;

пояснювати, комунікувати, передавати досвід колегам, керівникам тощо;

здатність ефективно формувати комунікативну стратегію;

**- відповідальність і автономія:**

демонструвати соціальну відповідальність за результати прийняття рішень;

належним чином поводити себе і реагувати у типових академічних, професійних, світських і повсякденного ситуаціях, а також знати правила взаємодії між людьми у різних ситуаціях.

### 3. Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин (денна форма навчання)				
	усього	у тому числі			
		лекц.	пр./сем.	лаб.	СРС
1	2	3	4	5	6
<b>Модуль 1</b>					
<b>Змістовий модуль 1. Теплові процеси</b>					
Тема 1. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів. Основи конструювання апаратів	8	2	2	-	4
Тема 2. Моделювання процесів і апаратів. Критерії подібності	10	4	2	-	4
Тема 3. Охолодження: основи процесу	8	2	2	-	4
Тема 4. Основи теорії теплових процесів. Нагрівання. Випаровування. Кипіння	8	2	2	-	4
Тема 5. Випарювання: теорія процесу, конструкції випарних апаратів	12	4	4	-	4
Тема 6. Теплообмінні апарати: класифікація, конструктивне	10	2	4	-	4

оформлення, розрахунок					
Тема 7. Конденсація: типові конструкції конденсаторів та основи розрахунку	12	4	4	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>20</b>		<b>28</b>
<b>Змістовий модуль 2. Масообмінні процеси</b>					
Тема 8. Основи процесу ректифікації. Ректифікаційні колони	8	4	-	-	4
Тема 9. Електрофізичні методи обробки харчових продуктів: індукційний нагрів	8	2	2	-	4
Тема 10. Електрофізичні методи обробки харчових продуктів: інфрачервоний нагрів	9	2	2	-	5
Тема 11. Теоретичні основи масообмінних процесів	6	2	-	-	4
Тема 12. Сорбційні процеси: адсорбція та абсорбція	10	2	4	-	4
Тема 13. Екстрагування: основи процесу, конструкції апаратів	8	4	-	-	4
Тема 14. Динаміка та кінетика сушіння	7	2	-	-	5
Тема 15. Сушильні установки: конструкції та особливості застосування	12	4	4	-	4
Тема 16. Процес кристалізації. Апаратурне оформлення	8	4	-	-	4
Тема 17. Сутність процесу розчинення	6	2	-	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	<b>82</b>	<b>28</b>	<b>12</b>	-	<b>42</b>
<b>Усього модуль 1</b>	<b>150</b>	<b>48</b>	<b>32</b>	-	<b>70</b>
<b>Модуль 2</b>					
<b>Змістовий модуль 3. Гідромеханічні процеси</b>					
Тема 18. Гідростатика та гідродинаміка	14	4	4	-	6
Тема 19. Гідравлічні машини	8	2	-	-	6
Тема 20. Методи оцінки та отримання дисперсних систем	8	2	-	-	6
Тема 21. Перемішування та диспергування	14	4	4	-	6
Тема 22. Псевдозрідження та піноутворення	10	4	-	-	6
Тема 23. Процеси розділення дисперсних систем: центрифугування	14	4	4	-	6
Тема 24. Процеси розділення дисперсних систем: фільтрування	8	2	-	-	6
Тема 25. Процеси розділення дисперсних систем: осадження	8	2	-	-	6
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	<b>84</b>	<b>24</b>	<b>12</b>	-	<b>48</b>
<b>Змістовий модуль 4. Механічні процеси</b>					
Тема 26. Теоретичні основи	11	2	4	-	5

механічних процесів					
Тема 27.Процес подрібнення: основи теорії подрібнення та класифікація процесів подрібнення	9	2	2	-	5
Тема 28. Основи теорії різання	11	4	2	-	5
Тема 29. Змішування та поділ сипких матеріалів	11	2	4	-	5
Тема 30. Процес пресування	6	2	-	-	4
Тема 31. Біохімічні процеси: сутність та сфери застосування	12	4	4	-	4
Тема 32. Ферменти та ферментні препарати	6	2	-	-	4
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	<b>66</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>32</b>
<b>Усього модуль 2</b>	<b>150</b>	<b>42</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>80</b>
<b>Усього годин</b>	<b>300</b>	<b>90</b>	<b>60</b>	<b>-</b>	<b>150</b>

#### 4. Теми семінарських/практичних/лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1		
1	Практичне заняття 1. Основи конструювання апаратів. Основи теорії подібності.	4
2	Практичне заняття 2. Холодильні машини та агрегати в харчовій промисловості.	4
3	Практичне заняття 3. Процес випарювання.	4
4	Практичне заняття 4. Теплообмінні апарати.	4
5	Практичне заняття 5. Процес перегонки.	4
6	Практичне заняття 6. Електрофізичні методи обробки харчових продуктів.	4
7	Практичне заняття 7. Дослідження основних характеристик газових пальників та їх розрахунок.	4
8	Практичне заняття 8. Процес сушіння.	4
<b>Разом модуль 1</b>		<b>32</b>
Модуль 2		
9	Практичне заняття 9. Основні рівняння гідродинаміки.	4
10	Практичне заняття 10. Процес сорбції.	4
11	Практичне заняття 11. Розділення неоднорідних систем.	4
12	Практичне заняття 12. Екстракція.	4
13	Практичне заняття 13. Подрібнювально-різальне обладнання.	4
14	Практичне заняття 14. Процес змішування.	4
15	Практичне заняття 15. Біохімічні процеси.	4
<b>Разом модуль 2</b>		<b>28</b>
<b>Всього</b>		<b>60</b>

#### 5. Розподіл балів, які отримують студенти

Відповідно до системи оцінювання знань студентів ДонНУЕТ, рівень сформованості компетентностей студента оцінюються:

- у випадку проведення заліку впродовж семестру (100 балів);
- у випадку проведення екзамену впродовж семестру (50 балів) та при проведенні підсумкового контролю – екзамену (50 балів).

**Оцінювання студентів протягом семестру  
(очна форма навчання)**

№ теми практичного заняття	Аудиторна робота				Позааудиторна робота	Сума балів
	Тестові завдання	Ситуаційні завдання, задачі	Обговорення теоретичних питань теми	ПМК	Завдання для самостійного виконання	
<b>Модуль 1</b>						
<b>Змістовий модуль 1</b>						
Тема 1			2			2
Тема 1		2	2		4	8
Тема 2			2			2
Тема 2		2	2		4	8
Тема 3			2			2
Тема 3		2	2		4	8
Тема 4			2			2
Тема 4		2	2		4	8
Тема 5			2			2
Тема 5		2	2	10	4	18
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>10</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>60</b>
<b>Змістовий модуль 2</b>						
Тема 6			2			2
Тема 6		2	2		4	8
Тема 7			2			2
Тема 7		2	2		4	8
Тема 8			2			2
Тема 8		2	2	10	4	18
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>40</b>
<b>Усього годин модуль 1</b>		<b>16</b>	<b>32</b>	<b>20</b>	<b>32</b>	<b>100</b>
<b>Модуль 2</b>						
<b>Змістовий модуль 3</b>						
Тема 9			1			1
Тема 9		2			2	4
Тема 10			1			1
Тема 10		2			2	4
Тема 11			1			1
Тема 11		2		7	2	11
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>		<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>22</b>
<b>Змістовий модуль 4</b>						
Тема 12			1			1
Тема 12		2			2	4



Тема 13			1			1
Тема 13		2			2	4
Тема 14			1			1
Тема 14		2			2	4
Тема 15			1			1
Тема 15		2		8	2	12
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>28</b>
<b>Усього годин модуль 2</b>		<b>14</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>50</b>

**Оцінювання студентів протягом семестру  
(заочна форма навчання)**

<b>Модуль 1</b>					
Поточне тестування та самостійна робота				Сума в балах	
Змістовий модуль 1	Змістовий модуль 2	Індивідуальне завдання			
40	40	20		100	
<b>Модуль 2</b>					
Поточне тестування та самостійна робота				Підсумковий тест (екзамен)	Сума в балах
Змістовий модуль 3	Змістовий модуль 4	Індивідуальне завдання			
15	15	20		50	100

**Загальне оцінювання результатів вивчення навчальної дисципліни**

<b>Оцінка</b>		
<b>100-бальна шкала</b>	<b>Шкала ECTS</b>	<b>Національна шкала</b>
90-100	A	5, «відмінно»
80-89	B	4, «добре»
75-79	C	
70-74	D	3, «задовільно»
60-69	E	
35-59	FX	2, «незадовільно»
0-34	F	