

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

Кафедра \_\_\_\_\_

ветеринарії та тваринництва \_\_\_\_\_



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан аграрного факультету

*Лілія* Лілія МАРТИНЕЦЬ  
«20» вересня 2024 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

1.1.17 Процеси і апарати харчових виробництв

(шифр і назва навчальної дисципліни)

Ступінь вищої освіти \_\_\_\_\_

бакалавр

(бакалавр, магістр)

Факультет (назва)	Галузь знань (шифр і назва галузі знань)	Спеціальність (шифр і назва спеціальності)	Освітня програма (назва освітньої програми)
Аграрний	18 Виробництво та технології	181 Харчові технології	Харчові технології

Розробник: Могутова В.Ф., зав.кафедри, канд. с.-г. наук, доцент

(прізвище та ініціали, посада, науковий ступень та вчене звання)



(підпис)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри (предметної комісії):  
ветеринарії та тваринництва

(назва кафедри)

Протокол № 4 від 05 вересня 20 24 р.

Завідувач кафедри (голова предметної комісії):



(підпис)

Могутова В.Ф.

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією факультету:

аграрного факультету

(назва факультету)

Протокол № 7 від 12 вересня 20 24 р.

Голова методичної комісії:



(підпис)

Нікітіна В. В.

(прізвище та ініціали)

## ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв», що складена відповідно до освітньої програми підготовки «бакалавр» галузі знань 18 Виробництво та технології, формує інтегральну, загальні компетентності та програмні результати навчання, якими оволодіють здобувачі вищої освіти.

**Мета дисципліни** - формування у студентів глибокого розуміння знань з основних процесів і апаратів харчових виробництв.

### **Завдання вивчення дисципліни:**

- засвоїти принципи роботи та устрою апаратів;
- набути навичок розрахунків та підбору машин і апаратів з мінімальними матеріальними та енергетичними витратами, оптимальними розмірами, енерго-металоємності з урахуванням економічної ефективності;
- управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення;
- організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.

### Міждисциплінарні зв'язки ОП Харчові технології

Назви дисциплін			
Семестр	Дисципліни, що передують	Семестр	Дисципліни, що забезпечуються
1	Теоретичні основи харчових виробництв	3, 4 (5, 6)	Технології харчових виробництв
		4 (6)	Технологічне обладнання
		5 (7)	Проектування підприємств галузі

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування та розвиток у здобувачів вищої освіти СО «бакалавр» **компетентностей** та програмних **результатів** навчання відповідно до освітньої програми *Харчові технології*:

### **Інтегральна компетентність (ІК):**

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми технічного і технологічного характеру, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства та у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів харчових технологій.

### **Загальні компетентності (ЗК)**

ЗК15. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності.

### **Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК16. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення.

### **Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН7. Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Опис підготовки фахівців	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма	заочна форма	
Кількість кредитів – 6	Галузь знань: 18 Виробництво та технології	обов'язкова		
	Спеціальність: 181 Харчові технології			
Змістових модулів – немає	Рівень вищої освіти: перший	Рік підготовки:		
		1, 2	1, 2	
Семестр				
2, 4		2, 4		
Загальна кількість годин: денна – 180 заочна – 180		Ступінь освіти: бакалавр	Лекції	
			24 год.	4 год.
Практичні				
22 год.			4 год.	
Лабораторні				
- год.			- год.	
Самостійна робота				
134 год.			172 год.	
Форма контролю: екзамен, КП				
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,7 самостійної роботи здобувача – 6,1				

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	пр	лаб	с.р.		л	пр	лб	с.р.
<b>Тема 1</b> Основні положення та наукові основи курсу	16	2	2		12	16				16
<b>Тема 2</b> Фізичні і теплофізичні властивості харчових продуктів. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів.	18	2	2		14	19	1			18
<b>Тема 3</b> Основні положення про вибір матеріалів при проектуванні харчової апаратури. Подрібнення. Подрібнення матеріалів різанням. Сортування.	18	2	2		14	19		1		18
<b>Тема 4</b> Обробка матеріалів харчових виробництв тиском	18	2	2		14	16				16
<b>Тема 5</b> Гідромеханічні процеси і апарати. Основи гідростатики і гідродинаміки. Осадження. Фільтрування	22	4	4		14	19	1			18
<b>Тема 6</b> Мембранні методи розділення неоднорідних систем. Процес перемішування. Процес псевдозрідження. Процес диспергування	20	4	2		14	19	1			18
<b>Тема 7</b> Теплові процеси і апарати. Загальні відомості про теплопередачу. Нагрівання і охолодження харчових продуктів	18	2	2		14	19	1			18
<b>Тема 8.</b> Теплообмінна апаратура. Конденсація пари. Випарювання	18	2	2		14	19		1		18
<b>Тема 9.</b> Масообмінні процеси і апарати.	16	2	2		12	17		1		16
<b>Тема 10.</b> Процес сушіння. Процеси кристалізації і розчинення	16	2	2		12	17		1		16
Усього годин	<b>180</b>	<b>24</b>	<b>22</b>		<b>134</b>	<b>180</b>	<b>4</b>	<b>4</b>		<b>172</b>

## ПРОГРАМА ТА ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вид заняття	Короткий зміст навчальних занять, тематика індивідуальних та/або групових завдань	Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання	Кількість отримуваних балів min-max
<i>Тема 1. Основні положення та наукові основи курсу</i>			
Лекція	<p><b>Лекція 1. Основні положення та наукові основи курсу</b></p> <p>Загальні відомості про курс та його коротка історія розвитку. Поняття процесу, апарата та машини. Класифікація основних процесів харчової технології. Предмет і завдання навчальної дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв». Принципові особливості навчальної дисципліни і її зв'язок з загальнонауковими, загально технічними і спеціальними навчальними дисциплінами. Фізичні властивості харчових продуктів. Поняття фізичної величини, основні та похідні фізичні величини. Встановлення співвідношення між різними одиницями вимірювання. Основні властивості робочих тіл. Теплофізичні властивості харчових середовищ. Етапи створення нових процесів та апаратів. Фізичне та математичне моделювання. Поняття про подібність фізичних явищ і безрозмірні (узагальнені) величин. Теореми подібності. Метод аналізу розмірностей. Моделювання, основні правила моделювання.</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, спостереження за роботою здобувачів.</p> <p><u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Обговорення. Відповідь на контрольні питання. Складання поточного тесту до теми.</p>	0-2 бали
Лабораторні заняття	<p><b>Лабораторне заняття № 1.</b></p> <p>Вивчення процесу подрібнення в молотковій дробарці.</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової</p>	0-1 бали

		співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> захист лабораторної роботи	
	<b>Лабораторне заняття № 2.</b> Дослідження гідродинаміки псевдозрідженого шару	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Намалювати схему подрібнення в молотковій дробарці та пояснити принцип роботи	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, самооцінювання. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Демонстрація схеми.	0-2 бали
<b>Тема 2. Фізичні і теплофізичні властивості харчових продуктів. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів</b>			
Лекція	<b>Лекція 2. Фізичні і теплофізичні властивості харчових продуктів. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів. Оптимальність процесів. Теорія подібності і методи моделювання</b> Фізичні і теплофізичні властивості харчових продуктів. Загальні принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів. Оптимальність процесів. Теорія подібності і методи моделювання. Поняття гідравліки як науки, що вивчає закони рівноваги та руху краплинних рідин і взаємодію рідин, що стикаються з нерухомими або рухомими твердими тілами. Гідростатика. Гідростатичний тиск ідеальної рідини та її властивості. Основне рівняння гідростатики. Диференціальне рівняння рівноваги Ейлера. Принцип	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, усне опитування. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> захист лабораторної роботи. Складання поточного тесту до теми	0-2 бали

	<p>сполучених посудин. Гідродинаміка. Основні положення гідродинаміки. Режими руху рідин: ламінарний і турбулентний. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідини. Закон Пуазейля щодо розподілення швидкості за живим перерізом круглої труби. Місцеві гідравлічні опори. Розрахунок трубопроводу. Поняття про гідравлічні машини та їх класифікація.</p>		
Лабораторні заняття	<b>Лабораторне заняття № 3.</b> Дослідження роботи двокорпусної випарної установки	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Пояснити роботу установки.	0-1 бали
	<b>Лабораторне заняття №4.</b> Дослідження роботи розпилювальної сушильної установки	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, письмова робота. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Демонстрація схеми.	0-2 балів
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Намалювати схему двокорпусної випарної установки та пояснити її принцип роботи	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, взаємооцінювання. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Демонстрація схеми.	0-2 бали
<b>Тема 3. Основні положення про вибір матеріалів при проектуванні харчової апаратури. Подрібнення. Подрібнення матеріалів різанням. Сортування</b>			
Лекція	<b>Лекція 3. Основні положення про вибір матеріалів при проектуванні харчової апаратури. Подрібнення. Подрібнення матеріалів різанням. Сортування.</b> Основні вимоги до апаратів. Матеріали для виготовлення апаратів. Процеси подрібнення. Процеси сортування. Поняття гідромеханічних процесів харчових виробництв.	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, коментарі під час заняття від здобувача. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> захист лабораторної роботи. Складання поточного тесту до теми	0-2 бали



<p>Процеси отримання дисперсних систем: перемішування, диспергування (емульгування, гомогенізація, розпилення рідин), піно утворення, псевдо зрідження. Процеси розділення дисперсних систем: осадження, фільтрування, центрифугування та зворотний осмос. Класифікація неоднорідних систем. Отримання дисперсних систем. Машина для механічного перемішування. Види перемішування. Циркуляційне перемішування. Потокове перемішування. Пневматичне перемішування. Перемішування пластичних мас. Змішувачі та їх класифікація. Схеми машин для перемішування. Поняття процесів диспергування, емульгування, гомогенізація та апарати для їх здійснення. Поняття процесу та способи розпилення рідин. Фізична сутність процесів піноутворення та псевдорозрідження. Методи розділення неоднорідних систем. Фізична сутність процесів осадження, фільтрування, центрифугування та мембранні методи. Матеріальний баланс процесів розділення. Процес осадження, основні показники процесу. Апарати для розділення дисперсних систем. Характеристика процесів фільтрування, рушійна сила процесу, схеми способів</p>		
--	--	--

	фільтрування. Апарати для фільтрування дисперсних систем. Розділення тонко дисперсних неоднорідних систем за допомогою центрифугування. Машини для центрифугування та їх класифікація. Схеми центрифуг, сепараторів та гідроциклонів. Апарати для очищення газів, їх характеристика.		
Лабораторні заняття	<b>Лабораторне заняття № 5.</b> Визначення гідростатичного тиску	<i>Засоби оцінювання:</i> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, письмова робота. <i>Методи демонстрування результатів навчання:</i> Демонстрація схеми.	0-1 балів
	<b>Лабораторне заняття №6.</b> Визначення характеристик відцентрового вентилятора	<i>Засоби оцінювання:</i> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, письмова робота. <i>Методи демонстрування результатів навчання:</i> Демонстрація схеми.	0-1 балів
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Намалювати схему відцентрового вентилятора та пояснити її принцип роботи	<i>Засоби оцінювання:</i> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, взаємооцінювання. <i>Методи демонстрування результатів навчання:</i> Демонстрація схеми.	0-2 бали
<b>Тема 4. Обробка матеріалів харчових виробництв тиском</b>			
Лекція	<b>Лекція 4. Обробка матеріалів харчових виробництв тиском</b> Сутність та призначення процесу. Віджимання рідиною. Формування пластичних матеріалів. Ущільнювання сипких матеріалів. Сутність і призначення процесу подрібнення. Класифікація способів подрібнення. Характеристика способів подрібнення. Поверхнева та об'ємна теорії подрібнення. Класифікації машини для подрібнення: дробарки щоківі, конусні, валкові, молоткові, барабанні; бігуни	<i>Засоби оцінювання:</i> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <i>Методи демонстрування результатів навчання:</i> Складання поточного тесту до теми	0-2 бали

та кульові, стрижневі, вібраційні, колоїдні млини тощо. Машини для дрібного і тонкого подрібнення (помелу) зерна, цукру, солі, солоду, сухих плодів і картоплі: молоткові дробарки і дезінтегратори, барабанні дробарки. Загальні вимоги до машин для подрібнення

Протиральні машини. Устрій та схеми машин для протирання. Різальні машини, види ножів і способів різання. Основні види різання. Класифікація різальних машин. Дискові та відцентрові різальні машини (м'ясорізки), вовчки, кутери, схеми різальних машин.

Сутність та призначення процесів пресування. Види та мета процесів пресування: відокремлення рідини з твердих матеріалів (віджимання); надання пластичним матеріалам означеної форми (формування, штампування, екструзія); ущільнювання матеріалів для підвищення їх міцності та покращення транспортування (брикетування, таблетування і грануляція).

Гідравлічні преси для віджимання рідин, принцип дії. Гідравлічні, шнекові, стрічкові, вальцові преси, характеристика та схеми. Формування пластичних матеріалів, способи обробки матеріалів.

Ущільнювання сипких матеріалів. Гранулювання. Схема роботи карусельного пресу для пресування цукру-рафінаду. Сутність процесу гранулювання, його класифікація. Схеми грануляторів. Процес

	<p>змішування сипких матеріалів. Змішувачі та їх класифікація. Схеми змішувачів.</p> <p>Сортування. Способи сортування: за розміром, формою, густиною, магнітними та електростатичними властивостями частинок. Схеми машин для просіювання, сортування</p>		
Лабораторне заняття	<p><b>Лабораторне заняття № 7.</b> Вивчення гідродинаміки псевдозріджених зернистих шарів</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> захист лабораторної роботи.</p>	0-1 бали
	<p><b>Лабораторне заняття № 8.</b> Дослідження процесу пресування харчових продуктів</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> захист лабораторної роботи.</p>	0-1 бали
Самостійна робота	<p><b>Практичне завдання.</b> Намалювати схему процесу пресування харчового продукту на вибір</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Пояснити схему процесу пресування харчового продукту на вибір</p>	0-2 бали
<p>Тема 5. Гідромеханічні процеси і апарати. Основи гідростатики і гідродинаміки. Осадження. Фільтрування</p>			
Лекція	<p><b>Лекція 5. Гідромеханічні процеси і апарати. Основи гідростатики і гідродинаміки. Осадження. Фільтрування</b> Основи прикладної гідравліки. Гідростатичний тиск. Основне рівняння гідростатики. Основні положення гідродинаміки. Способи теплової обробки</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Складання поточного тесту до теми</p>	0-2 бали

	<p>харчових продуктів і матеріалів. Класифікація способів теплової обробки харчових продуктів.</p> <p>Фізична сутність процесів нагрівання, охолодження, конденсація, випаровування, випарювання, плавлення.</p> <p>Рушійна сила теплових процесів.</p> <p>Теплообмін. Способи (механізми) теплообміну: теплопровідність, конвекція і випромінювання.</p> <p>Теплопровідність у твердих тілах, рідинах і газах.</p> <p>Основний закон теплопровідності – закон Фур'є. Коефіцієнт теплопровідності.</p> <p>Конвекція. Закон Ньютона-Ріхмана. Коефіцієнт тепловіддачі. Основні критерії теплової подібності, що характеризують процес тепловіддачі, Нуссельта (Nu), Фур'є (Fo), Пекле (Pe), Прандтля (Pr), Біо (Bi).</p> <p>Критерії гідродинамічної подібності – Рейнольдса (Re), Галілея (Ga), Архімеда (Ar), Грасгофа (Gr).</p> <p>Критерій фазового перетворення (критерій Кутателадзе).</p> <p>Променевий теплообмін. Властивості інфрачервоного випромінювання. Закон Стефана-Больцмана.</p> <p>Складний теплообмін. Теплообмін через розділову стінку (теплопередача).</p> <p>Рівняння тепловіддачі від рідини, що нагріває до поверхні стінки. Рівняння теплопровідності через стінку</p>		
Лабораторне заняття	<p><b>Лабораторне заняття № 9.</b></p> <p>Дослідження процесу теплообміну в апараті типу «Труба в трубі».</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u></p> <p>журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової</p>	0-1 бали

		співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	
	<b>Лабораторне заняття № 10.</b> Вивчення будови конусної дробарки і визначення основних показників її роботи.	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Визначити показники роботи конусної дробарки	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Пояснити розрахунок визначення показників роботи конусної дробарки	0-2 бали
<b>Тема 6. Мембранні методи розділення неоднорідних систем. Процес перемішування. Процес псевдозрідження. Процес диспергування</b>			
Лекція	<b>Лекція 6. Мембранні методи розділення неоднорідних систем. Процес перемішування. Процес псевдозрідження. Процес диспергування</b> Загальні відомості та сутність мембранних методів розділення. Показники та устрій мембранних апаратів. Призначення та класифікація процесів перемішування. Процес псевдозрідження. Характеристика та класифікація процесів диспергування. Основні закономірності масообміну. Класифікація процесів масообміну. Класифікація масообмінних процесів. Способи масопередачі. Молекулярна дифузія. Конвективна дифузія. Термодифузія (ефект Соре). Бародифузія. Основні закони масопередачі. Критеріальні	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Складання поточного тесту до теми	0-2 бали

	<p>рівняння масообмінних процесів. Визначення середньої рушійної сили масообмінного процесу. Розрахунок основних параметрів масообмінних апаратів.</p> <p>Суть і призначення сорбційних процесів. Фізичні основи процесів абсорбції і адсорбції. Апаратурне оформлення процесів абсорбції і адсорбції.</p> <p>Матеріальний баланс процесу абсорбції та адсорбції. Суть і призначення процесу екстрагування. Апаратурне оформлення процесу екстрагування. Ідеальні і реальні розчини. Матеріальний баланс процесу екстрагування. Основні закони перегонки. Класифікація процесів перегонки. Ректифікація. Схема ректифікаційної установки. Визначення ступенів зміни концентрацій. Розрахунок числа теоретичних і дійсних тарілок у ректифікаційній колоні. Апаратурне оформлення процесу ректифікації.</p>		
Лабораторне заняття	<p><b>Лабораторне заняття № 11.</b> Визначення дисперсного складу сипучих матеріалів</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці.</p> <p><u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання, відповіді на питання</p>	0-1 бали
	<p><b>Лабораторне заняття № 12.</b> Дослідження процесу екстракції</p>	<p><u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці.</p>	0-1 бали

		<u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання, відповіді на питання	
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Дати характеристику процесу екстракції харчового продукту на вибір	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Пояснити процесу екстракції харчового продукту на вибір	0-2 бали
<i>Тема 7. Теплові процеси і апарати. Загальні відомості про теплопередачу. Нагрівання і охолодження харчових продуктів</i>			
Лекція	<b>Лекція 7. Теплові процеси і апарати. Загальні відомості про теплопередачу. Нагрівання і охолодження харчових продуктів</b> Завдання і способи теплової обробки харчових продуктів і матеріалів. Способи передавання теплоти та її основні закономірності. Теплообмін через розділову стінку (теплопередача). Способи охолодження. Призначення і фізична сутність пастеризації. Призначення і фізична сутність стерилізації. Сутність біохімічних процесів та області їх застосування.	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Складання поточного тесту до теми	0-2 бали
Лабораторне заняття	<b>Лабораторне заняття № 13.</b> Визначення параметрів простої перегонки	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
	<b>Лабораторне заняття № 14.</b> Визначення режимів роботи насадкової колони	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u>	0-1 бали



		виконання лабораторного завдання.	
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Визначити параметри простої перегонки харчового продукту (на вибір)	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Демонстрація мультимедійної презентації	0-4 бали
<i>Тема 8. Теплообмінна апаратура. Конденсація пари. Випарювання</i>			
Лекція	<b>Лекція 8. Теплообмінна апаратура. Конденсація пари. Випарювання</b> Класифікація конструкцій та розрахунок теплообмінників. Конденсація. Суть і призначення процесу випарювання. Основні поживні речовини харчових продуктів та закономірності їх змін у біохімічних процесах. Денатурація білків: нагрівання й сушіння (теплова денатурація); струшування, тертя, збивання та інші фізико-механічні впливи (поверхнева денатурація); висока концентрація водневих або гідроксильних іонів (кислотна або лужна денатурація). Приклади денатурації білків. Функціонально-технологічні властивості білків.	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Складання поточного тесту до теми	0-2 бали
Лабораторне заняття	<b>Лабораторне заняття № 15.</b> Вивчення валкового млина	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> виконання Практичного завдання.	0-1 бали
	<b>Лабораторне заняття № 16.</b> Вивчення обладнання для подрібнення м'яса	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці.	0-1 бали

		<u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Підготувати презентацію на тему: Види технологічного обладнання для подрібнення м'яса	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Демонстрація мультимедійної презентації	0-2 бали
<b>Тема 9. Масообмінні процеси і апарати</b>			
Лекція	<b>Лекція 9. Масообмінні процеси і апарати. Основи масопередачі. Сорбційні процеси. Процес екстрагування. Процеси перегонки і ректифікації</b> Класифікація процесів масообміну. Способи масопередачі. Матеріальний баланс масообмінних процесів. Процеси сорбції. Сутність і область застосування процесу екстрагування. Перегонка та ректифікація.	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Складання поточного тесту до теми	0-2 бали
Лабораторне заняття	<b>Лабораторне заняття № 17.</b> Обладнання для перемішування м'ясних продуктів	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
	<b>Лабораторне заняття № 18.</b> Вивчення шнекового преса. Обладнання для формування ковбасних виробів	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Підготувати презентацію на тему: Технологічне обладнання для формування ковбасних виробів	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування</u> <u>результатів навчання:</u> Демонстрація мультимедійної	0-2 бали

		презентації	
<b>Тема 10. Процес сушіння. Процеси кристалізації і розчинення</b>			
Лекція	<b>Лекція 10. Процес сушіння. Процеси кристалізації і розчинення</b> Загальна характеристика процесу, способи та види сушіння. Сутність процесу кристалізації та область його застосування. Фізична сутність розчинення та область застосування.	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, короткі письмові відповіді на питання. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Складання поточного тесту до теми	0-2 бали
Лабораторне заняття	<b>Лабораторне заняття № 19.</b> Вивчення основних молочних сепараторів та центрифуг безперервної дії	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
	<b>Лабораторне заняття № 20.</b> Вивчення апаратів для нагрівання та стерилізації харчової сировини	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів, оцінювання викладачем результатів групової співпраці. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> виконання лабораторного завдання.	0-1 бали
Самостійна робота	<b>Практичне завдання.</b> Підготувати презентацію на тему: Типи апаратів для нагрівання та стерилізації харчової сировини	<u>Засоби оцінювання:</u> журнал оцінювання поточної навчальної роботи здобувачів. <u>Методи демонстрування результатів навчання:</u> Демонстрація мультимедійної презентації	0-2 бали
Підсумковий контроль		Складання підсумкового тесту	0-40 балів

### КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

**Таблиця 1 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти (денна форма)**

<b>Поточний контроль (60 балів)</b>		
Активна участь у лекційних заняттях. Складання поточних тестів до теми	Активна участь лабораторних заняттях, виконання лабораторних завдань	Підсумковий тест
20	40	40

**Таблиця 2 – Схема нарахування балів, які отримують здобувачі вищої освіти (заочна форма)**

<b>Поточний контроль (60 балів)</b>		
Активна участь у лекційних заняттях. Складання поточних тестів до теми	Активна участь лабораторних заняттях, виконання лабораторних завдань	Підсумковий тест
20	40	40

**Таблиця 3 – Шкала оцінювання здобувачів вищої освіти**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Шкала ЄКТС	Вимоги
<b>90 – 100</b>	<b>A</b>	У повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та/або письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому літературу.
<b>82 – 89</b>	<b>B</b>	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, в основному розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, використовуючи при цьому літературу. Але при викладанні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі несуттєві неточності та незначні помилки.
<b>74 – 81</b>	<b>C</b>	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати технологічні схеми, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток процесів та докладно обґрунтовувати свої твердження та висновки.
<b>64 – 73</b>	<b>D</b>	Загалом володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових відповідей, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, без використання необхідної літератури, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки.
<b>60 – 63</b>	<b>E</b>	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Фрагментарно, поверхово (без аргументації та обґрунтування) викладає його під час усних виступів та письмових відповідей, недостатньо розкриває зміст теоретичних питань та лабораторних завдань, допускаючи при цьому суттєві неточності.
<b>35 – 59</b>	<b>FX</b>	Частково володіє навчальним матеріалом, не в змозі викласти зміст більшості питань теми під час усних виступів та письмових відповідей, допускаючи при цьому суттєві помилки.
<b>0 – 34</b>	<b>F</b>	Не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його викласти, не розуміє змісту теоретичних питань та лабораторних завдань. Не вирішив жодного практичного завдання.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Основна література

1. Аністратенко В.О., та ін. Процеси і апарати харчових виробництв. Збірник задач // [Аністратенко В.О., Буренков М.А., Лисянський В.М., Малежик І.Ф., Попов В.Д. та інші]; за ред. проф. В.М. Стабнікова. - К. : Вища школа, 1972. - 268 с.
2. Шеляков О.П., Молчанова Н.Ю., Наконечний Г.О. Технологічне обладнання харчових виробництв: Лабораторний практикум. – Ч.П. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2003. – 186 с.
3. Філімонова І.А. Процеси та апарати харчових виробництв: Навч.-мет.посібник для самостійної роботи студентів / І.А.Філімонова // – Умань: видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2014. – 105 с.

### Допоміжна література

- 1) Горикін С.Ф., Тітлов О.С. Холодильне обладнання підприємств харчової промисловості. ISBN:978-966-418-161-6. Видавництво:Новий світ 2021– 286 с.
- 2) Ігор Коваленко Основні процеси, машини та апарати хімічних виробництв. ISBN 966-8329-26-0 Видавництво Воля – 2006, 253 с
- 3) За редакцією професора Малежика І.Ф. Процеси і апарати харчових виробництв. Лабораторний практикум ISBN 978-966-612-179-3. 2016 – 246 с.
- 4) Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. / В.Г. Мирончук, Л.О. Орлов, А.І. Українець [и др.]. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 288 с.
- 5) Поперечний А.М. Процеси та апарати харчових виробництв. / А.М. Поперечний, О.І.Черевко. - Київ. Центр учбової літератури., 2007. – 304 с.
- 6) Шалугін В.С. Процеси та апарати промислових технологій. / В.С. Шалугін, В.М. Шминдін. - Київ. Центр учбової літератури., 2008.-392 с.