

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Кафедра безпеки та якості харчових продуктів,  
сировини і технологічних процесів**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**


ГАЛУЗЬ ЗНАНЬ	18 Виробництво та технології
СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	181 Харчові Технології
РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ	Перший (бакалаврський)
ФАКУЛЬТЕТ	Біолого-технологічний

Робоча програма з навчальної дисципліни «Технологічне обладнання харчових виробництв» для здобувачів вищої освіти біолого-технологічного факультету за спеціальністю 181 «Харчові технології», перший бакалаврський рівень вищої освіти / Укладачі: Ю.О. Шурчкова, В.М. Надточій. Біла Церква: БНАУ, 2021. 23 с.

Розробники: Шурчкова Ю.О., д-р.т. н., професор  
Надточій В.М., к. с.-г. н., доцент

Гарант освітньої програми, к. т. н., доцент..........Г.П. Калініна

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри безпеки та якості харчових продуктів, сировини і технологічних процесів  
(Протокол № 1 від 26.08. 2021 р.)

В.о. завідувача кафедри безпеки та якості харчових продуктів,  
сировини і технологічних процесів,  
д-р. техн. наук, професор  Ю.О. Шурчкова

Схвалено науково-методичною комісією біолого-технологічного факультету  
(Протокол № 1 від 27.08. 2021 р.)

Голова науково-методичної комісії, професор  С. В. Мерзлов

## ЗМІСТ

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ	5
3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ	5
4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»	7
5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ	8
6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	10
6.1. Лекції	10
6.2. Практичні заняття	13
6.3. Самостійна робота	15
6.4.Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань	17
7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ	18
8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ	18
9. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ	18
10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	19
11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ	21
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ	22

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з навчальним планом на 2021–2022 навчальний рік, на вивчення дисципліни «Технологічне обладнання харчових виробництв» для денної форми навчання виділено всього 210 академічних годин (7 кредитів ECTS), у т.ч. аудиторних – 120 години (лекції – 60, практичні заняття – 60), самостійна робота студентів – 90 годин.

Опис навчальної дисципліни за показниками та формами навчання наведено в таблиці:

Найменування показників	Шифр та найменування галузі знань, спеціальності, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 7	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	Обов'язкова	
		<i>Рік підготовки:</i>	
Змістових модулів – 6	Спеціальність: 181 «Харчові технології»	3-й	2-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – курсова робота		<i>Семестр</i>	
Загальна кількість академічних годин – 210		5-й, 6-й	3-й, 4-й
		<i>Лекції</i>	
		60 год	14 год
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 3	Перший (бакалаврський) рівень вищої освіти	<i>Практичні</i>	
		60 год.	14 год
		<i>Самостійна робота</i>	
		90 год	182 год
		Підсумковий контроль: іспит	

**Метою** вивчення дисципліни «Технологічне обладнання харчових виробництв» є надання здобувачам вищої освіти знань для успішної інженерної діяльності під час експлуатації, обслуговування і конструювання технологічного обладнання харчових виробництв. Програмою курсу передбачено вивчення основ теорії роботи машин та апаратів харчових виробництв, будови та принципу роботи машин та апаратів, засвоєння розрахунку їх основних параметрів.

## 2. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Обов'язкова навчальна дисципліна «Технологічне обладнання харчових виробництв» базується на знаннях таких дисциплін, як «Інженерна графіка», «Матеріалознавство», «Прикладна механіка», «Теплотехніка», вивчених на попередніх курсах.

## 3. КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Згідно вимог освітньо-професійної програми «Харчові технології» здобувачі повинні набути здатності отримувати наступні компетентності:

- знання і розуміння предметної області та професійної діяльності;
- здатність до пошуку та аналізу інформації з різних джерел;
- навички здійснення безпечної діяльності;
- здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення;
- здатність обирати та експлуатувати технологічне обладнання, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів;
- здатність проектувати нові або модернізувати діючі виробництва (виробничі дільниці);
- здатність інтенсифікувати технологічні процеси харчових виробництв.

Програмний результат навчання за спеціальністю «Харчові технології» до освітньо-професійної програми	Результати навчання з дисципліни
ПР 7. Організувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.	РН 7.1. Знати сучасний рівень і основні тенденції розвитку технологічного обладнання переробних і харчових виробництв. РН 7.2. Здатність управляти технологічними процесами з використанням технічного, інформаційного та програмного забезпечення; РН 7.3. Обґрунтовувати вибір устаткування на основі науково-технічної інформації до потреб і вимог виробництва та впровадження сучасних технологічних процесів виготовлення харчових продуктів високої якості в потрібному асортименті.
ПРН 12. Вміти проектувати нові та модернізувати діючі підприємства, цехи, виробничі дільниці із застосуванням систем автоматизованого проектування та програмного забезпечення	РН 12.1. Виявляти шляхи створення нового технологічного обладнання і модернізації існуючого. РН 12.2. Вміти розробляти технічне завдання для модернізації технологічного обладнання або його окремих елементів зокрема: – визначати потрібну кількість технологічного обладнання харчових виробництв у відповідності до конкретних вимог виробництва; – визначати основні техніко-економічні характеристики обладнання і впливати на їх значення;

	–забезпечення зменшення втрат матеріалів, сировини і напівфабрикатів при виготовленні продуктів на цьому обладнанні.
ПРН 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.	РН 13.1. Знати будову і принцип дії основних видів технологічного обладнання, їх техніко-економічні характеристики. РН 13.2. Знати методику розрахунку і конструювання технологічного обладнання. РН 13.3. Знати особливості експлуатації і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв. РН 13.4. Конструювати технологічне обладнання у технологічні лінії та складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту. РН 13.5. Проводити налагодження та переналагодження обладнання, контролювати параметри обладнання для забезпечення необхідних режимів роботи. РН 13.6. Здійснювати економічні розрахунки технологічного обладнання при проектуванні технологічних ліній виробництва харчових продуктів.
ПР 16. Дотримуватися правил техніки безпеки та проводити технічні та організаційні заходи щодо організації безпечних умов праці під час виробничої діяльності.	РН 16.1. Використовувати автоматичні системи при розробці нового технологічного устаткування, що забезпечують оптимальне ведення технологічних процесів із мінімальним виходом шкідливих речовин. РН 16.2. Застосовувати технологічне обладнання з корисним використанням теплоти, яка виділяється в різних технологічних процесах, що дозволить заощадити енергоресурси, сировину і знизити теплове навантаження на навколишнє середовище.
ПР 29. Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів шляхом інтенсифікації технологічних процесів з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі.	РН 29.1. Уміти обирати шляхи і методи інтенсифікації роботи технологічного обладнання переробних і харчових виробництв. РН.29.2. Здатність підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсоощадного та конкурентоспроможного технологічного обладнання.

#### 4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## **«ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

### ***Змістовий модуль 1. Загальні відомості про технологічне обладнання харчових виробництв. Типові робочі органи машин, їх конструкція та розрахунок. Обладнання для підготовки сировини до переробки. Обладнання для механічного подрібнення харчових мас***

Тема 1.1. Вступ. Принципи академічної доброчесності. Загальні відомості про технологічне обладнання.

Тема 1.2. Обладнання для розділення сировини методом подрібнення та перетирання.

Тема 1.3. Обладнання для розділення сировини методом перетирання.

Тема 1.4. Обладнання для розділення рослинної і тваринної сировини та напівфабрикатів різанням.

Тема 1.5. Ріжучі механізми для дрібного і тонкого подрібнення.

### ***Змістовий модуль 2. Обладнання для розділення грубо дисперсних харчових суспензій та емульсій шляхом виділення з рідких сумішей зважених твердих і колоїдних частинок. Обладнання для розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі. Обладнання для фільтрування. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням***

Тема 2.1. Обладнання для фільтрування харчових продуктів.

Тема 2.2. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням.

Тема 2.3. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням.

Тема 2.4. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом штампування.

Тема 2.5. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом екструзії.

### ***Змістовий модуль 3. Обладнання для проведення теплових процесів.***

#### **Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну: нагрівання і охолодження харчових продуктів. Обладнання, що використовує дію електричного струму промислової частоти**

Тема 3.1. Обладнання для проведення теплових процесів. Основи теорії теплообміну.

Тема 3.2. Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну для нагрівання та охолодження харчових продуктів.

Тема 3.3. Обладнання для випарювання, згущення та кристалізації харчових продуктів.

Тема 3.4. Методи розрахунку теплообмінних апаратів.

### ***Змістовий модуль 4. Обладнання для проведення масообмінних процесів.***

#### **Технологічне обладнання для проведення екстрагування, перегонки та ректифікації, абсорбції та адсорбції.**

Тема 4.1. Технологічні процеси екстрагування.

Тема 4.2. Екстрактори безперервної дії. Ротаційні установки.

Тема 4.3. Обладнання для перегонки та ректифікації.

Тема 4.4. Теплове і допоміжне обладнання ректифікаційних установок.

Тема 4.5. Обладнання для проведення сорбційних процесів.

**Змістовий модуль 5. Обладнання для сушіння харчових продуктів. Обладнання для гігротермічної і теплової обробки тістових напівфабрикатів**

Тема 5.1. Основи теорії сушіння. Класифікація і конструкція сушарок.

Тема 5.2. Сутність способу сушіння у киплячому шарі та віброкиплячому шарі.

Тема 5.3. Обладнання для сушіння рідких і пастоподібних продуктів.

Тема 5.4. Обладнання для гігротермічної і теплової обробки тістових напівфабрикатів.

Тема 5.5. Будова, схеми обігрівання та теплові режими сучасних хлібопекарських печей.

Тема 5.6. Обладнання для обсмажування харчових продуктів.

**Змістовий модуль 6. Обладнання для проведення мікробіологічних процесів. Обладнання для теплового та електрофізичного оброблення харчової сировини та напівфабрикатів. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.**

Тема 6.1. Обладнання для мікробіологічних процесів.

Тема 6.2. Обладнання для виробництва спирту.

Тема 6.3. Обладнання для пастеризації та стерилізації харчових продуктів.

Тема 6.4. Електрофізичні методи оброблення харчових продуктів.

Тема 6.5. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.

**5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	всього	у тому числі					всього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	СРС		л	п	лб	інд	СРС
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про технологічне обладнання харчових виробництв. Типові робочі органи машин, їх конструкція та розрахунок. Обладнання для підготовки сировини до переробки. Обладнання для механічного подрібнення харчових мас</b>												
Тема 1.1	8	2	2			4	8	2	2			
Тема 1.2	10	2	2		4	2	4					
Тема 1.3.	6	2	2			2	6		2			
Тема 1.4	6	2	2			2	6					
Тема 1.5	14	2	2		8	2	6					
Разом за модуль 1	<b>44</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>12</b>	<b>12</b>	30	2	4		14	
<b>Змістовий модуль 2. Обладнання для розділення грубо дисперсних харчових суспензій та емульсій шляхом виділення з рідких сумішей зважених твердих і колоїдних частинок. Обладнання для розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі. Обладнання для фільтрування. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням</b>												
Тема 2.1	8	2	2		2	2	10	2	2			
Тема 2.2	8	2	2		2	2	6					
Тема 2.3	8	2	2		2	2	4					



<b>Тема 2.4</b>	8	2	2		2	2	8		2			
<b>Тема 2.5</b>	6	2	2		2		4					
Разом за модуль 2	<b>38</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	32	2	4		20	14
<b>Змістовий модуль 3. Обладнання для проведення теплових процесів. Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну: нагрівання і охолодження харчових продуктів. Обладнання, що використовує дію електричного струму промислової частоти</b>												
<b>Тема 3.1</b>	6	2	2		2		10	2	2			
<b>Тема 3.2</b>	10	2	2		4	2	6					
<b>Тема 3.3</b>	8	2	2		2	2	6					
<b>Тема 3.4</b>	10	2	2		2	4	10		2			
Разом за модуль 3	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>8</b>		<b>10</b>	<b>8</b>	32	2	4		16	20
<b>Змістовий модуль 4. Обладнання для проведення масообмінних процесів. Технологічне обладнання для проведення екстрагування, перегонки та ректифікації, абсорбції та адсорбції</b>												
<b>Тема 4.1</b>	6	2	2			2	10	2	2			
<b>Тема 4.2</b>	6	2	2			2	8					
<b>Тема 4.3</b>	4	2	2				6					
<b>Тема 4.4</b>	6	2	2			2	6					
<b>Тема 4.5</b>	6	2	2			2	10		2			
Разом за модуль 4	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>			<b>8</b>	40	2	4		16	16
<b>Змістовий модуль 5. Обладнання для сушіння харчових продуктів</b>												
<b>Тема 5.1</b>	4	2	2				10	2	2			
<b>Тема 5.2</b>	8	2	2		2	2	6					
<b>Тема 5.3</b>	6	2	2		2		4					
<b>Тема 5.4</b>	8	2	2		2	2	6					
<b>Тема 5.5</b>	6	2	2			2	6					
<b>Тема 5.6</b>	6	2	2			2	8	2				
Разом за модуль 5	<b>38</b>	<b>12</b>	<b>12</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	40	4	2		18	20
<b>Змістовий модуль 6. Обладнання для проведення мікробіологічних процесів. Обладнання для теплового та електрофізичного оброблення харчової сировини та напівфабрикатів. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.</b>												
<b>Тема 6.1</b>	6	2	2			2	10	2	2			
<b>Тема 6.2</b>	6	2	2		2		6					
<b>Тема 6.3</b>	6	2	2		2		6					
<b>Тема 6.4</b>	4	2	2				6					
<b>Тема 6.5</b>	6	2	2			2	6					
Разом за модуль 6	<b>28</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>4</b>	<b>4</b>	34	2	2		4	12
Всього годин	<b>210</b>	<b>60</b>	<b>60</b>		<b>42</b>	<b>48</b>	<b>210</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>88</b>	<b>108</b>

Примітка: л – лекції, п – практичні заняття, лб – лабораторно-практичні заняття; інд – індивідуальні завдання, СРС – самостійна робота студентів.

## 6. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 6.1. Лекції

Тема і зміст лекції	К-ть годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про технологічне обладнання харчових виробництв. Типові робочі органи машин, їх конструкція та розрахунок. Обладнання для підготовки сировини до переробки. Обладнання для механічного подрібнення харчових мас</b>	
<b>1.1. Вступ. Принципи академічної доброчесності. Загальні відомості про технологічне обладнання.</b> Машини та апарати. Продуктивність машин та апаратів. Основні техніко-економічні показники обладнання. Класифікація обладнання харчових виробництв. Сировина для харчових виробництв.	2
<b>1.2. Обладнання для розділення сировини методом подрібнення та перетирання.</b> Основи теорії подрібнення. Класифікація подрібнюючих машин. Валкові дробарки. Ножові барабанні дробарки. Дискові дробарки. Дезінтегратори і дисмембратори.	2
<b>1.3. Обладнання для розділення сировини методом перетирання.</b> Гомогенізація харчових продуктів. Емульсори і гомогенізатори, колоїдні млини.	2
<b>1.4. Обладнання для розділення рослинної і тваринної сировини та напівфабрикатів різанням.</b> Машини і механізми для різання харчових продуктів: стрічкові пили, дискові гладкі та зубчасті ріжучі робочі органи.	2
<b>1.5. Ріжучі механізми для дрібного і тонкого подрібнення.</b> Призначення, будова та принцип роботи шпигорізок, вовчків та кутерів. Основні технологічні розрахунки.	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>	<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2.</b> Обладнання для розділення грубо дисперсних харчових суспензій та емульсій шляхом виділення з рідких сумішей зважених твердих і колоїдних частинок. Обладнання для розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі. Обладнання для фільтрування. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням	
<b>2.1. Обладнання для фільтрування харчових продуктів.</b> Конструкції фільтрів. Фільтри періодичної та безперервної дії. Фільтрування під тиском. Осадження в полі відцентрових сил. Відстійні, фільтрувальні центрифуги. Центрифуги безперервної дії. Сепаратори.	2
<b>2.2. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням.</b> Класифікація, конструкції і розрахунок змішувальних машин. Змішувачі періодичної дії та безперервної дії.	2
<b>2.3. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням.</b> Класифікація методів формування харчових продуктів і обладнання для проведення процесів формування. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом пресування. Дисковий ротаційний прес для цукру. Схема пресування рафінадної кашки. Кінематична схема дискового преса для цукру-рафінаду.	2
<b>2.4. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом штампування.</b> Схема робочих органів штампувальної машини для пластичного тіста, схема штампа для пружного тіста. Ротаційна формуюча машина. Штампувальні машини для карамелі.	2
<b>2.5. Обладнання для формування харчових продуктів шляхом екструзії.</b> Способи нагнітання. Екструдери з шестеренним, поршневим, шнековим нагнітанням. Формування харчових продуктів округленням та	2

розкочуванням.	
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>	<b>10</b>
<i>Змістовий модуль 3. Обладнання для проведення теплових процесів. Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну: нагрівання і охолодження харчових продуктів. Обладнання, що використовує дію електричного струму промислової частоти</i>	
<b>3.1. Обладнання для проведення теплових процесів. Основи теорії теплообміну.</b> Класифікація обладнання для проведення процесів теплообміну. Загальні положення.	2
<b>3.2. Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну для нагрівання та охолодження харчових продуктів.</b> Призначення, особливості конструкції кожухотрубних теплообмінників, пластинчастих теплообмінників, зрошувальних теплообмінників та контактних підігрівачів. Основні вимоги до експлуатації теплообмінників.	2
<b>3.3. Обладнання для випарювання, згущення та кристалізації харчових продуктів.</b> Основні вимоги до випарних апаратів. Змішувальний випарний вакуум-апарат. Багатокорпусні випарні установки. Вакуум-апарати безперервної дії. Способи очищення теплообмінних поверхонь	2
<b>3.4. Методи розрахунку теплообмінних апаратів.</b> Основні положення розрахунків теплообмінних апаратів. Розрахунок основних конструктивних розмірів теплообмінних апаратів.	2
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>	<b>8</b>
<i>Змістовий модуль 4. Обладнання для проведення масообмінних процесів. Технологічне обладнання для проведення екстрагування, перегонки та ректифікації, абсорбції та адсорбції.</i>	
<b>4.1. Технологічні процеси екстрагування. Вимоги до екстракційного обладнання. Класифікація екстракторів.</b> Екстрактори періодичної дії. Методи розрахунку продуктивності екстракторів періодичної дії за твердою фазою.	2
<b>4.2. Екстрактори безперервної дії. Ротаційні установки.</b> Вертикальні екстрактори. Двохколонні та багатоклонні екстрактори. Розрахунок продуктивності безперервних екстракторів.	2
<b>4.3. Обладнання для перегонки та ректифікації.</b> Ректифікаційна установка для виробництва спирту-сирцю. Брагоректифікаційні установки. Конструкції колонних ректифікаційних установок. Ректифікаційна колона, її контактні пристрої. Основні розрахунки ректифікаційних апаратів безперервної дії.	2
<b>4.4. Теплове і допоміжне обладнання ректифікаційних установок.</b> Дефлегматори. Конденсатори і холодильники. Барданий регулятор. Вакуум-переривачі.	2
<b>4.5. Обладнання для проведення сорбційних процесів.</b> Абсорбція. Конструкції абсорберів. Насадковий абсорбер. Абсорбційна колона з псевдо зріджувальним шаром. Адсорбція. Конструкції адсорберів. Розрахунок вугільного адсорбера.	2
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>	<b>10</b>
<i>Змістовий модуль 5. Обладнання для сушіння харчових продуктів. Обладнання для гіротермічної і теплової обробки тістових напівфабрикатів</i>	
<b>5.1. Основи теорії сушіння. Класифікація і конструкція сушарок.</b> Барабанні сушарки. Камерні протитечійні конвективні сушарки. Вакуум-	2

сушильні установки.	
<b>5.2. Сутність способу сушіння у киплячому шарі та віброкиплячому шарі.</b> Сушарки з киплячим шаром. Сушарки з віброкиплячим шаром. Вибір параметрів вібрації.	2
<b>5.3. Обладнання для сушіння рідких і пастоподібних продуктів.</b> Розпилювальні сушарки. Конструктивна схема сушарки з форсункою зі спіральним стержнем, з пневматичною фурсонкою та розпилювальним диском. Переваги та недоліки в експлуатації різних типів сушарок.	2
<b>5.4. Обладнання для гіротермічної і теплової обробки тістових напівфабрикатів.</b> Призначення і класифікація хлібопекарських печей. Основи теорії випікання. Теплові потоки, що сприймаються тістом-хлібом при випіканні.	2
<b>5.5. Будова, схеми обігрівання та теплові режими сучасних хлібопекарських печей.</b> Тупикові печі з каналним і електричним обігрівом. Перспективні конструкції хлібопекарських печей. Основи розрахунку хлібопекарських печей..	2
<b>5.6. Обладнання для обсмажування харчових продуктів.</b> Немеханізована пароолійна та механізована обсмажувальні печі. Обсмажувальна піч з електричним нагрівником.	2
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>	<b>12</b>
<b>Змістовий модуль 6. Обладнання для проведення мікробіологічних процесів. Обладнання для теплового та електрофізичного оброблення харчової сировини та напівфабрикатів. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.</b>	
<b>6.1. Обладнання для проведення мікробіологічних процесів.</b> Класифікація обладнання. Обладнання для виробництва солоду. Машинно-апаратурна схема виробництва солоду. Обладнання для пророщування зерна. Обладнання для виробництва хлібопекарських дріжджів.	2
<b>6.2. Обладнання для виробництва спирту.</b> Змішувач-передрозварник. Варочні апарати. Апарати для охолодження і оцукрювання заторів. Бродильні чани. Обладнання виноробного та пивоварного виробництва. Апарати для проведення головного бродіння і доброджування. Апарати для сумісного прискореного бродіння і доброджування пива.	2
<b>6.3. Обладнання для пастеризації та стерилізації харчових продуктів.</b> Класифікація способів оброблення харчових продуктів. Стерилізатори періодичної дії. Тепловий розрахунок автоклава. Стерилізатори безперервної дії.	2
<b>6.4. Електрофізичні методи оброблення харчових продуктів.</b> Електроконтактне нагрівання. Електроплазмоліз. Інфрачервона пастеризація. Обладнання для ультрафіолетового опромінення.	2
<b>6.5. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.</b> Сутність основних мембранних методів. Мембранні елементи і апарати з плоскими мембранами. Мембранні апарати з рулонними елементами. Мембранні елементи і установки з трубчастими мембранами.	2
<b>Разом за змістовий модуль 6</b>	<b>10</b>
<b>Всього</b>	<b>60</b>

## 6.2. Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<b>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про технологічне обладнання харчових виробництв. Типові робочі органи машин, їх конструкція та розрахунок. Обладнання для підготовки сировини до переробки. Обладнання для механічного подрібнення харчових мас</b>		
1	Будова робочих органів для транспортування сировини і напівфабрикатів, принцип роботи транспортерів. Основні технологічні розрахунки.	2
2	Будова та принцип роботи молоткових, щоккових та конусних дробарок. Основні технологічні розрахунки.	2
3	Будова та принцип роботи барабанних та пальцових подрібнювачів, вальцових робочих органів. Основні технологічні розрахунки.	2
4	Будова та принцип роботи емульсорів, колоїдних млинів та гомогенізаторів. Основні технологічні розрахунки.	2
5	Будова та принцип роботи шпигорізок, вовчків та кутерів. Основні технологічні розрахунки.	2
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 2. Обладнання для розділення грубодисперсних харчових суспензій та емульсій шляхом виділення з рідких сумішей зважених твердих і колоїдних частинок. Обладнання для розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі. Обладнання для фільтрування. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням</b>		
6	Будова та принцип роботи триколонних фільтрувальних центрифуг. Принцип роботи фільтрувальної центрифуги безперервної дії. Основні технологічні розрахунки.	2
7	Вивчення будови та принципу роботи сепаратора в умовах переробного підприємства.	2
8	Будова та принцип роботи змішувача з планетарно-шнековою мішалкою та лопатевого змішувача. Основні технологічні розрахунки.	2
9	Будова та принцип роботи дискового ротаційного преса ротаційної формуючої машини для цукру. Основні параметри, їх розрахунки.	2
10	Будова та принцип роботи екструдера з шестеренним і поршневым нагнітанням. Основні параметри, їх розрахунки.	2
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>10</b>
<b>Змістовий модуль 3. Обладнання для проведення теплових процесів. Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну: нагрівання і охолодження харчових продуктів. Обладнання, що використовує дію електричного струму промислової частоти</b>		
11	Будова та принцип роботи одноходових та багатоходових підігрівачів. Розрахунок поверхні теплопередачі. Рівняння теплового балансу.	2
12	Будова та принцип роботи пластинчастого теплообмінника, автоматизованої пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної установки в умовах молокопереробного підприємства.	2
13	Будов та принцип роботи багатокорпусної випарної установки. Основні технологічні розрахунки.	2
14	Будова та принцип роботи вакуум-апарата безперервної дії для уварювання і кристалізації цукрових утфелів. Основні технологічні розрахунки.	2

<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		<b>8</b>
<b>Всього</b>		<b>28</b>
<i>Змістовий модуль 4. Обладнання для проведення масообмінних процесів. Технологічне обладнання для проведення екстрагування, перегонки та ректифікації, абсорбції та адсорбції</i>		
15.	Будова та принцип роботи двох бакової екстракційної установки та екстрактора для замочування кукурудзи, батареї екстракторів із ступінчастим протитечій ним рухом фаз. Розрахунок продуктивності.	2
16.	Будова та принцип роботи екстрактора колонного автоматизованого ЕКА-3 та екстрактора НД-1000. Розрахунок продуктивності.	2
17.	Будова та принцип роботи ректифікаційної колони. Розрахунок діаметру і висоти колони.	2
18.	Будова та принцип роботи дефлегматора сирцевої колони та бардяного регулятора.	2
19.	Будова та принцип роботи насадкового абсорбера та вугільного адсорбера. Розрахунок тривалості поглинання речовини та рівняння матеріального балансу адсорбції.	2
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>		<b>10</b>
<i>Змістовий модуль 5. Обладнання для сушіння харчових продуктів</i>		
20.	Будова та принцип роботи барабанних сушарок.	2
21.	Будова та принцип роботи вакуум-сушильної установки та багатострічкової сушарки.	2
22.	Конструктивна схема сушильно-охолоджувальної установки з киплячим шаром. Конструктивна схема лоткової вібросушарки.	2
23.	Будова та принцип роботи розпилювальної сушарки. Конструктивні схеми розпилювальних сушарок.	2
24.	Будова та принцип роботи тупикової печі з канальним нагрівом Г4-ХПЛ і електropечі П-104. Розрахунок продуктивності.	2
25.	Будова та принцип роботи немеханізованої паро-олійної обсмажу вальної печі та механізованої обсмажу вальної печі М-8.	2
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>		<b>12</b>
<i>Змістовий модуль 6. Обладнання для проведення мікробіологічних процесів. Обладнання для теплового та електрофізичного оброблення харчової сировини та напівфабрикатів. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.</i>		
26.	Будова та принцип роботи вертикального та горизонтального автоклава. Розрахунок продуктивності автоклава та кількості необхідних автоклавів. Тепловий розрахунок автоклава.	2
27.	Будова та принцип роботи роторного стерилізатора безперервної дії. Розрахунок стерилізаторів безперервної дії: розрахунок кількості банок, продуктивності та витрат теплоти.	2
28.	Будова та принцип роботи електроплазмолізатора однобарабанного та для одержання соку з мезги.	2
29.	Будова та принцип роботи автомата для виробництва ковбасних виробів без оболонки. Розрахунок інфрачервоних установок.	2
30.	Будова та принцип роботи установки для стерилізації рідких харчових продуктів УФ-променями. Розрахунок бактерицидного потоку та необхідної кількості бактерицидних ламп.	2
<b>Разом за змістовий модуль 6</b>		<b>10</b>
<b>Всього</b>		<b>60</b>

### 6.3. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
<p><i>Змістовий модуль 1. Загальні відомості про технологічне обладнання харчових виробництв. Типові робочі органи машин, їх конструкція та розрахунок. Обладнання для підготовки сировини до переробки. Обладнання для механічного подрібнення харчових мас</i></p>		
1.	Найбільш розповсюджені типи мішалок: дволопатева, чотирилопатева, якірна, рамна, турбінна відкрита, пропелерна трилопатева, турбінна закрита. Сфера застосування. Будова. Основні технологічні розрахунки.	4
2.	Обладнання для відділення зайвих домішок від сировини і готової продукції. Відділення легких домішок: соломовловлювачі. Відділення важких домішок: каменевловлювачі системи Рауде та ротаційного типу.	4
3.	Обладнання для очищення рослинної сировини. Обладнання для очищення шкірки з коренеплодів: дискова машина, роликосади машина. Установка для очищення цибулі.	4
4.	Уловлювачі феромагнітних домішок. Шківний сепаратор. Підвісний сепаратор.	4
5.	Обладнання для стерилізації і санітарної підготовки технологічного обладнання	4
6.	Обладнання для миття сировини і тари	4
<b>Разом за змістовий модуль 1</b>		<b>24</b>
<p><i>Змістовий модуль 2. Обладнання для розділення грубо дисперсних харчових суспензій та емульсій шляхом виділення з рідких сумішей зважених твердих і колоїдних частинок. Обладнання для розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі. Обладнання для фільтрування. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів з'єднанням. Обладнання для механічної переробки сировини і напівфабрикатів формуванням</i></p>		
7.	Обладнання для розділення неоднорідних систем у гравітаційному полі. Конструкції відстійників періодичної, напівперіодичної і безперервної дії.	4
8.	Конструкції фільтрів: фільтр періодичної дії, пісковий фільтр, камерний фільтр-прес, рамний фільтр-прес, листовий фільтр.	2
9.	Осадження в полі відцентрових сил. Центрифуги.	2
10.	Будова та принцип дії емульсора. Схема відцентрового емульсора.	2
11.	Конструкції робочих органів швидкохідних мішалок (лопатевої, пропелерної, турбінної).	4
12.	Конструкції робочих органів тихохідних мішалок (якірні, рамні, стрічкові).	4
<b>Разом за змістовий модуль 2</b>		<b>18</b>
<p><i>Змістовий модуль 3. Обладнання для проведення теплових процесів. Технологічне обладнання для проведення процесів теплообміну: нагрівання і охолодження харчових продуктів. Обладнання, що використовує дію електричного струму промислової частоти</i></p>		
13.	Формування харчових продуктів округленням та розкочуванням: конструкції тістоокруглювачів, тістозакатувальних машин. Схеми робочих органів тісто формуючих машин.	4
14.	Обладнання, в якому використовується тепла дія електричного струму промислової частоти. Електроконтактне нагрівання: конструкції нагрівачів відкритих рамкових, електронагрівачів серії ТЕН.	2
15.	Конструкції пароконтактних підігрівачів ПКП-150.	2
16.	Конструкції зрошувальних та спіральних теплообмінників.	4
17.	Призначення, будова та принцип дії вакуум-апарата безперервної дії для	2

	уварювання і кристалізації	
18.	Теплообмінники з оболонковою поверхнею нагрівання (автоклави, похилі дифузійні апарати коритного типу, відкриті варочні котли).	4
<b>Разом за змістовий модуль 3</b>		<b>18</b>
<i>Змістовий модуль 4. Обладнання для проведення масообмінних процесів. Технологічне обладнання для проведення екстрагування, перегонки та ректифікації, абсорбції та адсорбції</i>		
19.	Призначення, будова та принцип роботи дифузійного апарата системи Ольє. Переваги та недоліки у використанні апарата.	2
20.	Призначення, будова та принцип роботи шнекових горизонтальних екстракторів та екстракторів зрошувального типу.	4
21.	Застосування іонного обміну в харчовій промисловості. Будова та принцип дії іонного реактора.	2
<b>Разом за змістовий модуль 4</b>		<b>8</b>
<i>Змістовий модуль 5. Обладнання для сушіння харчових продуктів</i>		
22.	Призначення, конструктивна схема шахтної сушарки.	2
23.	Призначення, конструктивна схема вальцової сушарки.	2
24.	Особливі способи сушіння. Сушіння сублімацією. Сушіння інфрачервоними променями. Сушіння в полі струменів високої частоти. Технологічне обладнання.	4
25.	Тунельні хлібопекарські печі з рециркуляційним обігріванням. Будова та принцип роботи печі БН-25 і БН-50, печі марки ПХЗС. Технічна характеристика.	4
26.	Перспективні конструкції хлібопекарських печей.	2
<b>Разом за змістовий модуль 5</b>		<b>14</b>
<i>Змістовий модуль 6. Обладнання для проведення мікробіологічних процесів. Обладнання для теплового та електрофізичного оброблення харчової сировини та напівфабрикатів. Обладнання для оброблення розчинів харчових продуктів мембранними методами.</i>		
27.	Обладнання виноробного виробництва.	2
28.	Обладнання для виробництва хлібного квасу. Бродильно-купажний апарат для хлібного квасу.	2
29.	Обладнання пивоварного виробництва.	2
30.	Пастеризація та стерилізація струмами високої та надвисокої частоти. Установа для високочастотної пастеризації.	2
<b>Разом за змістовий модуль 6</b>		<b>8</b>
<b>Всього</b>		<b>90</b>

**Примітка:** У розрахунку годин на виконання самостійної роботи передбачено час на виконання індивідуальних завдань.

### Курсова робота

Метою курсової роботи є закріплення знань, отриманих студентами при вивченні теоретичного матеріалу, використати свій практичний досвід роботи для вирішення професійних конструкторських і технологічних задач, а також підготувати студентів до дипломного проектування.

При виконанні курсової роботи студент повинен навчитися працювати з довідковою літературою, стандартами, вміло поєднувати довідкові дані з теоретичними знаннями, отриманими в процесі вивчення курсу.



Пояснювальна записка містить такі розділи: реферат, вступ, техніко-економічне обґрунтування, опис будови та принципу роботи технологічного обладнання та опис запропонованого технічного рішення, вибір конструкційних матеріалів, розрахункова частина, вимоги до монтажу, експлуатації та ремонту, охорона праці. охорона довкілля, висновки, список використаної літератури, графічну частину.

Графічна частина виконується на листах формату А1 і містить креслення – загальний вид (принципова схема) машини.

Максимально студент може отримати за курсову роботу 100 балів.

#### **6.4. Орієнтовна тематика індивідуальних та групових завдань**

1. Порівняльна техніко-економічна характеристика обладнання харчових виробництв.
2. Сучасні конструкції технологічного обладнання.
3. Розрахунок машин та апаратів.

## **7. МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

Під час лекційного курсу застосовуються слайдові презентації у програмі Microsoft Office PowerPoint, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань тощо. Практичні заняття проходять у вигляді лабораторних практикумів з виконанням розрахункових завдань, постановкою проблеми та її вирішення, виробництвом безпосередньо продуктів, оцінкою їх якості як індивідуально так і в групах; лабораторних досліджень якості сировини, готової продукції та матеріалів; конференцій; ділових та рольових ігор; наукового гуртка. Для денної форми навчання дисципліна викладається в очному форматі, із застосуванням мультимедійних засобів. За необхідності (індивідуальні графіки, дуальна форма навчання, дистанційна тощо) можуть використані платформи Moodle, ZOOM, Googleплатформа. Формат проведення дисципліни є змішаним: поєднання як традиційних форм навчання з елементами дистанційного навчання.

## **8. ФОРМИ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ**

Поточний контроль з предмету «Технологічне обладнання харчових виробництв» включає тематичне оцінювання та модульний контроль.

Тематичне оцінювання аудиторної та самостійної роботи студентів здійснюється на основі отриманих ними поточних оцінок за усні та письмові відповіді з предмету, самостійні, практичні та контрольні роботи.

Поточний контроль за виконанням ІНДЗ здійснюється відповідно до графіку виконання завдання.

Модульний контроль проводиться у формі комп'ютерного тестування.

Кількість отриманих балів з кожного виду навчальних робіт за різними формами поточного контролю виставляється студентам у журнал академічної групи та електронний журнал після кожного контрольного заходу.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студентів здійснюється у формі заліку за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) та у формі іспиту за результатами поточного контролю (тематичного оцінювання, виконання ІНДЗ та модульного контролю) та проведення іспитового тестування. Результати заліку та іспиту оприлюднюються в журналі академічної групи до початку екзаменаційної сесії.

## **9. ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Оцінка за лекційне заняття виставляється за активність студента в дискусії, якість конспекту.

Оцінку на практичному занятті студент отримує за виконані конструктивні схеми обладнання, розрахункові, командні проекти, зроблені доповіді, презентації, реферати, есе, активність під час дискусій.

Під час модульного та підсумкового контролю засобами оцінювання результатів навчання з дисципліни є стандартизовані комп'ютерні тести.

## 10. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Поточний контроль успішності здобувачів вищої освіти здійснюється за чотирирівневою шкалою – «2», «3», «4», «5».

### Критерії оцінювання результатів навчання за чотирирівневою шкалою

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано завдання. Водночас здобувач вищої освіти має продемонструвати вміння аналізувати і оцінювати явища, факти і процеси, застосовувати наукові методи для аналізу конкретних ситуацій, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів, докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Добре»	Отримують за роботу, в якій повністю і правильно виконано 75 % завдань. Водночас здобувач вищої освіти виявляє навички аналізувати і оцінювати явища, факти і події, робити самостійні висновки, на основі яких прогнозувати можливий розвиток подій і процесів та докладно обґрунтувати свої твердження та висновки.
«Задовільно»	Отримують за роботу, в якій правильно виконано 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти не виявив вміння аналізувати і оцінювати явища, факти та недостатньо обґрунтував твердження та висновки, недостатньо певно орієнтується у навчальному матеріалі.
«Незадовільно»	Отримують за роботу, в якій виконано менш як 60 % завдань. При цьому здобувач вищої освіти демонструє невміння аналізувати явища, факти, події, робити самостійні висновки та їх обґрунтувати, що свідчить про те, що студент не оволодів програмним матеріалом.

Підсумкова оцінка з дисципліни виставляється за 100-бальною шкалою. Вона обчислюється як середнє арифметичне значення (САЗ) всіх отриманих студентом оцінок з наступним переведенням їх у бали за такою формулою:

$$БПК = \frac{САЗ \times \max ПК}{5}$$

де *БПК* – бали з поточного контролю; *САЗ* – середнє арифметичне значення усіх отриманих студентом оцінок (з точністю до 0,01); *max ПК* – максимально можлива кількість балів з поточного контролю.

Відсутність студента на занятті у формулі приймається як «0».

### Критерії оцінювання за дворівневою шкалою

Під час проведення заліку навчальні досягнення студентів оцінюються за дворівневою шкалою: зараховано, не зараховано.

Оцінка «зараховано» (60–100 балів) ставиться студентові, який виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання і майбутньої роботи за фахом, здатний виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною рекомендованою літературою; під час виконання завдань припускається помилок, але демонструє спроможність їх усувати.

Оцінка «незараховано» (1–59 балів) ставиться студентові, який допускає принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань, не може продовжити навчання чи розпочати професійну діяльність без додаткових занять з відповідної дисципліни.

### Шкала оцінювання успішності здобувачів вищої освіти

За 100-бальною шкалою	За шкалою ECTS	За національною шкалою	
		іспит	залік
90–100	A	Відмінно	Зараховано
82–89	B	Добре	
75–81	C		
64–74	D	Задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	Незадовільно (незараховано) з можливістю повторного складання	
1–34	F	Незадовільно (незараховано) з обов'язковим повторним вивченням	

#### Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «залік»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Загальний бал
Максимально можлива кількість балів	10	30	10	40	10	100

#### Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за виконання курсової роботи

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист проекту	Сума
30	30	40	100

#### Розподіл балів, що присвоюється здобувачам вищої освіти за підсумкового контролю «іспит»

Види робіт	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Модульний контроль	ІНДЗ	Іспит	Загальний бал
Максимально	10	20	10	20	10	30	100

МОЖЛИВА КІЛЬКІСТЬ БАЛІВ							
----------------------------	--	--	--	--	--	--	--

## 11. ПЕРЕЛІК НАОЧНИХ ТА ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ

### *Наочні засоби:*

1. Слайдові презентації у програмі Microsoft Office Power Point.
2. Інформаційні стенди у навчальній аудиторії.
3. Сучасні відеофільми за тематикою дисципліни.
4. Роздатковий ілюстративний матеріал лекцій.

### *Технічні засоби:*

1. Комп'ютер з електронним проектором та екран для показу.
2. Крани.
3. Насос.
4. Сепаратори-вершковідділювачі.
5. Пластини до пластинчастого теплообмінника.
6. Кутер.
7. Фризер.
7. Електром'ясорубка.
8. Блендер.
9. Йогуртниця.
10. Бойлер.
11. Пароварка.

## РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

### Основна література

Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Гулий І.С. та ін. Вінниця: Нова книга. 2014. 576 с.

Машини, обладнання та їх використання при переробці сільськогосподарської продукції. Навчальний посібник: практикум. Ялпачик В.Ф. та ін. Мелітополь: Видавничий будинок ММД, 2015. 196 с

Розрахунки на обладнання підприємств переробної і харчової промисловості / В.Г. Мирончук та ін. Вінниця: Нова книга. 2004. 288 с.

Процеси і апарати харчових виробництв. Поперечний А.М., Черевко О.І., Гаркуша В.Б., Кирпиченко Н.В. та ін. за ред. А.М. Поперечного. К.: Центр учбової літератури, 2007. 304 с.

Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв: підручник. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Ульяницький А.В.; за ред. професора О.І. Гапонюка. К.: Центр учбової літератури, 2007. 432 с.

### Додаткова література

Академічна чесність як основа сталого розвитку університету / Міжнарод. благод. Фонд «Міжнарод. фонд. дослідж. освіт. Політики»; за заг. ред. Т. В. Фінікова, А. Є. Артюхова – К.; Таксон, 2016. – 234 с.

Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв / І.М. Заплетніков, В.Г. Мирончук, В.М. Кудрявцев. – Київ, 2012.– 344 с.

Монтаж, ремонт, наладка обладнання харчових виробництв: навч. посібник / П.В. Рурський. Ф.В. Перцевий. І.С. Гулий [та ін.]. – Харків, 2001. – 230 с.

Машини та обладнання переробних виробництв: навч. посібник / О.В. Дацишин, А.І. Ткачук, Д.С. Чубов [та ін.]. – К.: Вища освіта, 2005. – 159 с.

Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва / О.В. Гвоздев, Ф.Ю. Ялпачик, Ю.П. Рогач [та ін.]. – Суми: Довкілля, 2004. – 420 с.

### Адреси сайтів в INTERNET

Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва. Лабораторний практикум. / В.Ф. Ялпачик та ін. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні. 2017. 274 с. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/6878>.

Технологічне обладнання хлібопекарської і макаронної галузі: навчальний посібник. Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Паляничка Н.О. та ін. 2021. 372 с. <http://elar.tsatu.edu.ua/handle/123456789/13890>.

Розрахунки обладнання харчових виробництв. Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Гвоздев О.В., та ін. Мелітополь. 2014. 188 с. <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/%D0%9A%D0%BD%D0%B8%D0%B3%D0%B0->

[%D0%A0%D0%9A%D0%9E%D0%A5%D0%92-%D0%B2%D1%81%D1%8F.pdf](#)

[https://btsau.edu.ua/sites/default/files/Faculties/osvita/quality/polog\\_akadem\\_dobrochesnist.pdf](https://btsau.edu.ua/sites/default/files/Faculties/osvita/quality/polog_akadem_dobrochesnist.pdf)

<http://www.tsatu.edu.ua/ophv/navchannja/posibnyky/elektronni-posibnyky>

<https://www.yakaboo.ua/modeljuvannja-procesiv-ta-obladnannja-harchovih-virobnictv>

<https://www.yakaboo.ua/innovacijni-tehnologii-harchovih-virobnictv-monografija>

<https://www.yakaboo.ua/ekspluatacija-i-obslugovuvannja-tehnologichnogo-obladnannja-harchovih-virobnictv>

Електронна бібліотека БНАУ. <https://library.btsau.edu.ua>