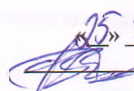


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

«Затверджую»

Завідувач кафедри  
технології харчування

 25 червня 2020 р.  
(Ф.В. Перцевой)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СЛАБУС)

НАУКОВІ ОСНОВИ БЕЗВІДХОДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Харчові технології»

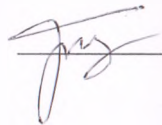
Факультет: Харчових технологій

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни «Наукові основи безвідходних технологій харчової промисловості» для студентів за спеціальністю 181 «Харчові технології»

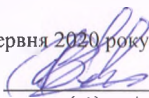
Розробники:

Бідюк Д.О., старший викладач кафедри технології харчування, к.т.н.



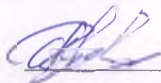
Робоча програма схвалена на засіданні кафедри *технології харчування*.

Протокол від «25» червня 2020 року № 16

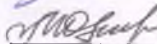
Завідувач кафедри  (Перцевої Ф. В.)  
(підпис)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

 (Ф.В. Перцевої)

Декан факультету харчових технологій

 (О.Ю. Мельник)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації



Зареєстровано в електронній базі: дата: 28.08 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань: <b>18 «Виробництво та технології»</b>	<i>Нормативна</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: <b>181 «Харчові технології»</b>	<b>Рік підготовки:</b> 2020-2021-й	
Змістових модулів: 4		<b>Курс</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання: –		-	1
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин – 150		-	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Освітній ступінь: <i>магістр</i>	<b>Лекції</b>	
		-	8 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		-	-
		<b>Лабораторні</b>	
		-	10 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		-	132 год.
<b>Індивідуальні завдання:</b>		-	
Вид контролю:		- <i>диф.залик</i>	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%): -

### 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета:** ознайомлення з новітніми дослідженнями та практикою в галузі безвідходних ресурсозберігаючих технологій харчової продукції, напрямами перероблення та утилізації харчових відходів та побічних продуктів харчової промисловості у цінну продукцію з урахуванням світових екологічних вимог.

**Завдання:** надати уявлення про сучасні технології вилучення цінних біологічно активних речовин з побічних продуктів харчової промисловості, ознайомлення з оптимізацією технологій оброблення харчової сировини для мінімізації утворення харчових відходів, побічних продуктів харчової промисловості, розглянути використання їх для створення корисної продукції з доданою вартістю харчового та нехарчового призначення, провести огляд проблем, пов'язаних з харчовими відходами, розглянути способи утилізації харчових відходів, побічних продуктів харчової промисловості з урахуванням світових екологічних норм та в якості засобу досягнення цілей сталого розвитку.

Результати навчання з дисципліни (РНД):

*У результаті вивчення навчальної дисципліни студент буде здатен продемонструвати:*

- **знання** з питань безвідходних технологій в умовах діючих підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства, застосування нових способів консервування та зберігання харчових продуктів, застосування біопластиків для пакування сировини, напівфабрикатів та готових виробів;

- знання новітніх тенденцій в галузі безвідходних ресурсозберігаючих технологій харчової продукції, напрямів перероблення та утилізації харчових відходів і побічних продуктів харчової промисловості у цінну продукцію;

- знання сучасних методів оброблення харчової сировини та відходів, новітніх технологій вилучення цінних біологічно активних речовин з побічних продуктів харчової промисловості;

- знання напрямів оптимізації технологій оброблення харчової сировини для мінімізації утворення харчових відходів, побічних продуктів харчової промисловості, шляхи використання їх для створення корисної продукції харчового та нехарчового призначення, проблем, пов'язаних з харчовими відходами;

- **вміння** демонструвати ініціативу та винахідливість під час розробки та реалізації інновацій технічного і технологічного спрямування. Вміти самостійно приймати нестандартні рішення творчого характеру, нести за них відповідальність, генерувати нові ідеї та реалізовувати їх у практичній діяльності, демонструвати здатність до адаптації;

- вміння обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проєктів у сфері харчових технологій;

- вміння розробляти та вдосконалювати технології виробництва харчових продуктів, проєктувати склад харчових продуктів, розробляти технології зберігання та консервування напівфабрикатів та готової продукції;

- вміння розробляти та впроваджувати інноваційні технологічні рішення для вирішення існуючих проблем та подальшого розвитку харчових технологій, відтворювати результати наукових досліджень та випробувань у виробничих умовах реально діючих підприємств, розвивати зовнішньо-економічні зв'язки підприємств харчової промисловості та закладів ресторанного господарства;

- вміння проведення оцінки властивостей харчових відходів і побічних продуктів харчової промисловості, вилучення з них цінних біологічно активних речовин, науково обґрунтовувати та експериментально підтверджувати технології нової харчової продукції з використанням харчових відходів, побічних продуктів харчової промисловості.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

(Знаходиться на апробації)

#### **Модуль 1.**

**Змістовий модуль 1. Досягнення в біопереробленні відходів виробництва харчової продукції**

**Тема 1. Побічні продукти харчової промисловості та їх використання.** Відходи харчової промисловості та побічні продукти для промислового застосування. Побічні продукти від зернопереробної промисловості. Фруктові і овочеві побічні продукти. Побічні продукти м'ясної і птицеперероблюваної промисловості. Побічні продукти переробки морепродуктів. Побічні продукти молочної промисловості

**Тема 2. Біоперероблення відходів виробництва м'яса яловичини, свинини, курячого м'яса і яєць.** Різні побічні продукти і відходи від переробки м'яса яловичини і свинини. Побічні продукти і відходи, що утворюються при переробці курячого м'яса і

яєць. Білки і пептиди, отримані з побічних продуктів переробки відходів курки. Валоризація відходів переробки м'яса яловичини, свинини. Валоризація яєчних відходів.

**Тема 3. Досягнення у фракціонуванні молока.** Продукти переробки молочних білків. Продукти переробки молочних жирів. Продукти переробки молочних цукрів.

**Тема 4. Біоперероблення відходів індустрії напоїв.** Переробка кави. Побічні продукти і відходи переробки кави. Утилізація побічних продуктів кави і відходів. Переробка і виробництво чаю. Побічні продукти чаю і відходи та їх утилізація. Фруктовий сік і безалкогольні напої. Алкогольні напої. Виробництво пива. Побічні продукти і відходи пивоварної промисловості і їх використання. Виробництво вина.

**Тема 5. Побічні продукти переробки фруктів.** Фенольні сполуки як функціональна їжа. Фруктові джерела побічних продуктів. Агропромислові побічні продукти. Харчові продукти, багаті клітковиною. Г'єміцелюлози. Пектини. Товари з доданою вартістю з побічних продуктів переробки фруктів.

**Тема 6. Побічна продукція з доданою вартістю цукропереробної промисловості.** Целюлозно-паперове виробництво. Виробництво агломерованих виробів з багасси. Спирти. Корм для тварин. Кислоти. Пектини. Функціональні продукти і нутрицевтики. Біорозкладані пластмаси і біополімери. Харчові продукти і ароматизатори. Біо-фільтри.

## **Змістовий модуль 2. Сучасні технології вилучення цінних біологічно активних речовин з побічних продуктів харчової промисловості**

**Тема 7. Харчові волокна, дієтичні пептиди і дієтичні незамінні жирні кислоти з побічних продуктів харчової промисловості.** Харчові волокна з харчових продуктів. Харчові білки і пептиди з побічних продуктів харчової промисловості. Дієтичні незамінні жирні кислоти

**Тема 8. Пребіотики і харчові волокна з харчових продуктів.** Олігосахариди з побічних продуктів харчової промисловості. Полісахариди з харчових продуктів і побічних продуктів сільського господарства.

**Тема 9. Вилучення і утилізація біологічно активних сполук з сільськогосподарських відходів.** Методи виділення, очищення і капсулювання біоактивних сполук з відходів сільського господарства і виробництва продуктів харчування. Екстракція, характеристика і використання біологічно активних речовин з відходів виноробної промисловості. Екстракція, виділення і утилізація біологічно активних сполук зі свіжих овочів і фруктів. Екстракція, виділення і утилізація біологічно активних сполук з відходів виробництва фруктових соків. Валоризація відходів і побічних продуктів агропродовольчої промисловості з використанням процесів ферментації та ферментних обробок. Утилізація біоактивних сполук, отриманих з відходів харчової промисловості

## **Модуль 2**

### **Змістовий модуль 3. Утилізація побічних продуктів харчової промисловості**

**Тема 10. Утилізація рослинних відходів.** Біогаз і виробництво електроенергії з рослинних відходів. Вилучення біологічно активних сполук з рослинних відходів. Методи екстракції біологічно активних сполук. Харчові волокна з рослинних відходів. Резистентний крохмаль з рослинних відходів. Рослинні відходи як біогумус. Біопаливо та біовугілля з рослинних відходів. Корм для риб з рослинних відходів. Аквапоніка з використанням рослинних відходів. Відходи як корм для тварин. Активоване вугілля з рослинних відходів. Біорозкладаний пластик. Рослинні відходи як субстрати у виробництві лимонної кислоти

**Тема 11. Використання побічних продуктів харчової промисловості в якості біодобрив і біопестицидів.** Концепція переробки побічних продуктів харчової промисловості. Рослинні харчові побічні продукти і їх значення в якості біодобрив. Важливість рослинних харчових продуктів в якості біопестицидів.

## Змістовий модуль 4. Нормативно-правові питання утилізації харчових відходів

**Тема 12. Нормативно-правові питання утилізації харчових відходів.** Можливі заходи щодо пом'якшення наслідків при переробки відходів харчової промисловості. Вплив утилізації відходів на навколишнє середовище та здоров'я людини. Необхідність законодавчих і нормативних рекомендацій. Концепція політики, законодавства, кодексу поведінки і правил утилізації харчових відходів. Переважна законодавство та нормативні керівні принципи утилізації харчових відходів. Можливі поправки і сфера застосування нових правил утилізації харчових відходів. Використання останніх досягнень в утилізації харчових відходів.

### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин										
	денна форма					Заочна форма					
	у тому числі					у тому числі					
	Усього	Лекції	Практичні	Лаб. роботи	Індивідуальні	Сам. робота	Усього	Лекції	Практичні	Лаб. роботи	Індивідуальні
<b>Модуль 1</b>											
<b>Змістовий модуль 1. Досягнення в біопереробленні відходів виробництва харчової продукції</b>											
Тема 1. Побічні продукти харчової промисловості та їх використання.						14	2		2		10
Тема 2. Біоперероблення відходів виробництва м'яса яловичини, свинини, курячого м'яса і яєць.						14			2		12
Тема 3. Досягнення у фракціонуванні молока.						12					12
Тема 4. Біоперероблення відходів індустрії напоїв.						14			2		12
Тема 5. Побічні продукти переробки фруктів.						14			2		12
Тема 6. Побічна продукція з доданою вартістю цукропереробної промисловості.						12					12
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>						80	2		8		70
<b>Змістовий модуль 2. Сучасні технології вилучення цінних біологічно активних речовин з побічних продуктів харчової промисловості</b>											
Тема 7. Харчові волокна, дієтичні						10					10



	сполук. Харчові волокна з рослинних відходів. Резистентний крохмаль з рослинних відходів.	
4	<b>Тема 12. Нормативно-правові питання утилізації харчових відходів.</b> Можливі заходи щодо пом'якшення наслідків при переробки відходів харчової промисловості. Вплив утилізації відходів на навколишнє середовище та здоров'я людини. Необхідність законодавчих і нормативних рекомендацій. Концепція політики, законодавства, кодексу поведінки і правил утилізації харчових відходів.	2
	<b>Всього</b>	<b>8</b>

#### 6. Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних показників побічних продуктів харчової промисловості	2
2	Використання побічних продуктів м'ясної промисловості в технологіях харчової продукції	2
3	Використання відпрацьованого кавового жмиху в технологіях біопластиків	2
4	Отримання екстрактів з цитрусових плодів та їх використання в технологіях десертної продукції та напоїв	2
5	Вивчення процесу компостування харчових відходів	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>

#### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Побічні продукти харчової промисловості та їх використання.</b> Побічні продукти від зернопереробної промисловості. Фруктові і овочеві побічні продукти. Побічні продукти переробки морепродуктів.	10
2	<b>Тема 2. Біоперероблення відходів виробництва м'яса яловичини, свинини, курячого м'яса і яєць.</b> Різні побічні продукти і відходи від переробки м'яса яловичини і свинини. Побічні продукти і відходи, що утворюються при переробці курячого м'яса і яєць. Білки і пептиди, отримані з побічних продуктів переробки відходів курки. Валоризація відходів переробки м'яса яловичини, свинини. Валоризація яєчних відходів.	12
3	<b>Тема 3. Досягнення у фракціонуванні молока.</b> Продукти переробки молочних білків. Продукти переробки молочних жирів. Продукти переробки молочних цукрів.	12
4	<b>Тема 4. Біоперероблення відходів індустрії напоїв.</b> Переробка кави. Побічні продукти і відходи від переробки кави. Утилізація побічних продуктів кави і відходів. Переробка і виробництво чаю. Побічні продукти чаю і відходи та їх утилізація. Фруктовий сік і безалкогольні напої. Алкогольні напої. Виробництво пива. Побічні продукти і відходи пивоварної промисловості і їх використання. Виробництво вина.	12
5	<b>Тема 5. Побічні продукти переробки фруктів.</b> Фенольні сполуки як функціональна їжа. Фруктові джерела побічних продуктів. Агрпромилові побічні продукти. Харчові продукти, багаті клітковиною. Геміцелозози. Пектини. Товари з доданою вартістю з побічних продуктів переробки фруктів.	12
6	<b>Тема 6. Побічна продукція з доданою вартістю цукропереробної промисловості.</b> Целюлозно-паперове виробництво. Виробництво	12



	агломерованих виробів з багасси. Спирти. Корм для тварин. Кислоти. Пектини. Функціональні продукти і нутрицевтики. Біорозкладані пластмаси і біополімери. Харчові продукти і ароматизатори. Біо-фільтри.	
7	<b>Тема 7. Харчові волокна, дієтичні пептиди і дієтичні незамінні жирні кислоти з побічних продуктів харчової промисловості.</b> Харчові волокна з харчових продуктів. Харчові білки і пептиди з побічних продуктів харчової промисловості. Дієтичні незамінні жирні кислоти	10
8	<b>Тема 8. Пребіотики і харчові волокна з харчових продуктів.</b> Олігосахариди з побічних продуктів харчової промисловості. Полісахариди з харчових продуктів і побічних продуктів сільського господарства.	10
9	<b>Тема 9. Вилучення і утилізація біологічно активних сполук з сільськогосподарських відходів.</b> Екстракція, виділення і утилізація біологічно активних сполук з відходів виробництва фруктових соків. Валоризація відходів і побічних продуктів агропродовольчої промисловості з використанням процесів ферментації та ферментних обробок. Утилізація біоактивних сполук, отриманих з відходів харчової промисловості	10
10	<b>Тема 10. Утилізація рослинних відходів.</b> Рослинні відходи як біогумус. Біопаливо та біовугілля з рослинних відходів. Корм для риб з рослинних відходів. Аквапоніка з використанням рослинних відходів. Відходи як корм для тварин. Активоване вугілля з рослинних відходів. Біорозкладаний пластик. Рослинні відходи як субстрати у виробництві лимонної кислоти	10
11	<b>Тема 11. Використання побічних продуктів харчової промисловості в якості біодобрив і біопестицидів.</b> Концепція переробки побічних продуктів харчової промисловості. Рослинні харчові побічні продукти і їх значення в якості біодобрив. Важливість рослинних харчових продуктів в якості біопестицидів.	12
12	<b>Тема 12. Нормативно-правові питання утилізації харчових відходів.</b> Переважна законодавство та нормативні керівні принципи утилізації харчових відходів. Можливі поправки і сфера застосування нових правил утилізації харчових відходів. Використання останніх досягнень в утилізації харчових відходів.	10
	<b>Разом</b>	<b>132</b>

## 8. Методи навчання

Лекції, робота з науковою літературою, у т.ч. на іноземній мові, використання мультимедійних технологій, демонстрація відеоматеріалів, мозкова атака, конкурси, імітаційні методи навчання, використання навчальних та контролюючих тестів.

## 9. Методи оцінювання

*Формативне оцінювання:* на кожному занятті студенти отримують описовий зворотний зв'язок. За результатами першого модуля – письмова робота, що дає студентам уявлення про рівень їхнього прогресу.

*Сумативне оцінювання* спрямоване на оцінювання того, наскільки студенти досягли запланованих результатів навчання через оцінювання презентацій, виконання письмових завдань.

Оцінювання за 100-бальною шкалою (розподіл балів у розділі 10).

### 10. Розподіл балів, які отримують студенти на заліку

Поточне тестування та самостійна робота												С Р С	Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Змістовий модуль 1 – 36 балів						Змістовий модуль 2 – 18 бали			Змістовий модуль 3 – 11 балів		Змістовий модуль 3 – 5 балів				
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	15	85 (70+15)	15	100
6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5				

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### 11. Рекомендована література

1. Food processing by-products and their utilization / edited by Dr. Anil Kumar Anal. First edition. - 2018 by John Wiley & Sons Ltd, 592 P.
2. Utilisation of bioactive compounds from agricultural and food waste / editor: Quan V. Vuong. - 2017 by CRC Press. 414 P.
3. Food Bioconversion. Handbook of Food Bioengineering, Volume 2 / Edited by Alexandru, Mihai Grumezescu, Alina Maria Holban. 1-st edition. 2017 - Academic Press. 550 P.
4. Chandrasekaran, M. (Editor) ; Nout, M.J.R. (Editor) ; Sarkar, P.K. (Editor). / Valorization of food processing by-products. Boca Raton, FL : CRC, 2012. 836 p. (Fermented Foods and Beverages).
5. Utilization of By-Products and Treatment of Waste in the Food Industry. Editors: Oreopoulou, Vasso, Russ, Winfried (Eds.). 2007 Springer Science + Business Media, LLC.
6. Integrated Processing Technologies for Food and Agricultural By-Products. Zhongli Pan Ruihong Zhang Steven Zicari. 1st Edition. 2019 - Academic Press. 452 P.

### 12. Інформаційні ресурси

1. Food Waste and Byproducts: An Opportunity to Minimize Malnutrition and Hunger in Developing Countries [Електронний ресурс] / Режим доступу: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2018.00052/full>

2. Review: Food Industry By-Products used as a Functional Food Ingredients [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.longdom.org/open-access/review-food-industry-byproducts-used-as-a-functional-food-ingredients-2252-5211-1000248.pdf>

3. Agro-Food Byproducts as a New Source of Natural Food Additives [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6471601/>

4. Utilization of food processing by-products [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.hilarispublisher.com/proceedings/utilization-of-food-processing-byproducts-8455.html>

5. Valorization of Food Processing By-Products [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.semanticscholar.org/paper/Valorization-of-Food-Processing-By-Products-Chandrasekaran/f936da50bedf015a83201e398faabc6f2db857ea>

6. Food Byproducts as Sustainable Ingredients for Innovative and Healthy Dairy Foods [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30249001/>