

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра технології м'ясних, рибних та морепродуктів



**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Декан факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК  
Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

“ 30 ” *червень* 2023 р.

**“СХВАЛЕНО”**

на засіданні кафедри технології  
м'ясних, рибних та морепродуктів  
Протокол № 12 від “ 28 ” 05 2023 р.

В.о. завідувача кафедри

*[Signature]*  
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

**“РОЗГЛЯНУТО”**

Гарант ОП «Харчові технології»

*[Signature]*  
Олександр САВЧЕНКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ В ХАРЧОВІЙ  
ПРОМИСЛОВОСТІ**

спеціальність – 181 «Харчові технології»

освітня програма «Харчові технології»

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробник: к.т.н., доцент Анастасія ІВАНЮТА

Київ – 2023

**1. Опис навчальної дисципліни**  
**ТЕХНОЛОГІЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ У**  
**ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ**

(назва)

<b>Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень</b>		
Освітній ступінь	<i>Бакалавр</i>	
Спеціальність	181 «Харчові технології»	
Освітня програма	«Харчові технології»	
<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>		
Вид	Обов'язкова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	Екзамен	
<b>Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання</b>		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	3	5
Семестр	6	9
Лекційні заняття	<i>15 год.</i>	<i>6 год.</i>
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	<i>15 год.</i>	<i>4 год.</i>
Самостійна робота	<i>90 год.</i>	<i>110 год.</i>
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних	<i>2 год.</i>	

**2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни**

**Мета.** Мета викладання дисципліни полягає в тому, щоб сформулювати у студентів сукупність теоретичних та практичних знань з питань отримання полісахаридів різного походження; ознайомити студентів з технологією виробництва та асортиментом харчових добавок (полісахаридів). Застосування отриманих знань на практиці буде сприяти прийняттю оптимальних рішень у питаннях вибору, застосуванню харчових добавок та удосконаленню технологій конкуренто-спроможної продукції.

Головне завдання вивчення дисципліни – полягає в отриманні знань і вмінь із технології полісахаридів, вмінні раціонального їх використання у технологіях харчових продуктів, методів управління якістю готової продукції.

**Завдання.** Головне завдання курсу полягає в отриманні знань і вмінь із технології полісахаридів різного походження, можливість використання їх в різних галузях харчової промисловості, організації технологічного контролю та їх застосування в практичній роботі.

Основними завданнями вивчення дисципліни є:

- вивчення характеристик сировини для виробництва харчових полісахаридів;
- ознайомлення студентів з асортиментом полісахаридів, що отримують з сировини різного походження;
- ознайомлення студентів з технологіями отримання харчових полісахаридів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- характеристику сировини для виробництва полісахаридів, її хімічний склад;
- технологію виготовлення харчових полісахаридів;
- асортимент добавок, які використовуються для підвищення харчової біологічної цінності виробів;.

**вміти:**

- вільно володіти теоретичними і практичними питаннями щодо технології отримання харчових полісахаридів;
- обирати доцільні технологічні рішення виробничих проблем, що виникають, які забезпечують високу ефективність виробництва;
- створювати технології, що забезпечують конкурентоспроможність продукції;
- обґрунтувати доцільність використання нетрадиційної сировини, а

також сучасних харчових добавок для одержання продуктів функціонального призначення.

### **Набуття компетентностей:**

***Інтегральна компетентність (ІК):*** здатність розв'язувати спеціалізовані задачі різного рівня складності у процесі навчання, із застосуванням базових теоретичних знань, розвинутої системи логічного мислення, комплексу теорій та методів фундаментальних і прикладних наук та розв'язувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у виробничих умовах підприємств харчової промисловості та ресторанного господарства.

### ***Загальні компетентності (ЗК):***

ЗК 1. Знання та розуміння предметної області, розуміння професійної діяльності.

### ***Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

СК1. Здатність впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу.

СК5. Здатність розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології з врахуванням принципів раціонального харчування, ресурсозаощадження та інтенсифікації технологічних процесів.

СК8. Здатність проводити дослідження в умовах спеціалізованих лабораторій для вирішення прикладних задач.

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

ПРН1. Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.

ПРН15. Впроваджувати сучасні системи менеджменту підприємства.

ПРН19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

ПРН22. Здійснювати ділові комунікації у професійній сфері українською та іноземною мовами.

**3. Програма та структура навчальної дисципліни для:**  
 - повного терміну денної та заочної форм навчання.

Назви змістових модулів і тем	Тижні	Кількість годин												
		денна форма						заочна форма						
		усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1</b>														
<b>Тема 1.</b> Вступна лекція. Класифікація полісахаридів.	1	13	2		-		10	16	1	-		-	15	
<b>Тема 2.</b> Крохмаль та крохмалепродукти. Технологія крохмалю з різної сировини	2	14	4		6		15	17	1	-	1	-	15	
<b>Тема 3.</b> Целюлоза та її похідні. Використання в харчовій промисловості	3	19	1		2		15	22	1	-	1	-	20	
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		<b>55</b>	<b>7</b>		<b>8</b>		<b>40</b>	<b>55</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>50</b>	
<b>Змістовий модуль 2</b>														
<b>Тема 4.</b> Пектин та пектиновмісні продукти. Технологія пектину.	4	18	4		4		10	17	1	-	1	-	15	
<b>Тема 5.</b> Характеристика камідей рослинного походження. Технологія отримання.	5	11	1		-		10	16	1	-		-	15	
<b>Тема 6.</b> Полісахариди тваринного походження	6	12	1		1		10	12	1	-	1	-	10	
<b>Тема 7.</b> Полісахариди мікробіологічного походження	7	12	1		1		10	10	-	-	-	-	10	
<b>Тема 8.</b> Полісахариди з морських водоростей	8	12	1		1		10	10	-	-		-	10	
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>		<b>65</b>	<b>8</b>		<b>7</b>		<b>50</b>	<b>65</b>	<b>3</b>		<b>2</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	
<b>Усього годин</b>		<b>120</b>	<b>15</b>		<b>15</b>		<b>90</b>	<b>120</b>	<b>6</b>		<b>4</b>	<b>-</b>	<b>110</b>	

#### 4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми		Кількість годин	
			Денна форма	Заочна форма
<b>1-й змістовий модуль</b>				
1	2	3	4	5
1	Фізико-хімічний аналіз крохмалю	<u>Зміст.</u> Визначення якості крохмалю, як товарного продукту і як сировини для виробництва крохмале продуктів. <u>Завдання.</u> Визначити органолептичні показники якості крохмалю, масову частку вологи в крохмалі, кислотність крохмалю у мл 0,1 н. розчину NaOH, масову частку золи та SO <sub>2</sub> в крохмалі. Визначити кількість крапель у крохмалі та вміст крохмалю у водному розчині фотоколориметричним методом.	6	1
2	Визначення ступеня набрякання і константи швидкості набрякання похідних целюлози	<u>Зміст.</u> Визначення ступеня набрякання і констант швидкості набрякання зразків етерів целюлози у воді. <u>Завдання.</u> Використовуючи теоретичні відомості, ознайомитись з методикою визначення ступеня набрякання і константи швидкості набрякання зразків етерів целюлози у воді	2	1
<b>Разом по першому змістовому модулю</b>			<b>8</b>	<b>2</b>
<b>2-й змістовий модуль</b>				
3	Визначення молярної маси пектинових речовин віскозиметричним методом	<u>Зміст.</u> Визначити в'язкість розчинів пектину і побудувати графічну залежність в'язкості від концентрації. Визначити молярну масу пектину. <u>Завдання.</u> Визначити в'язкість розчинів пектину та молярну масу пектину. Побудувати графічну залежність в'язкості від концентрації	4	1
4	Визначення гелеутворюючих властивостей агару	<u>Зміст.</u> Навчитися проводити аналіз і оцінювати функціонально-технологічні властивості драглеутворювачів. <u>Завдання.</u> Провести оцінку показників органолептичних та структурно-механічних властивостей драглеутворювачів. Розглянути гелеутворюючі властивості агару.	3	1
<b>Разом по другому змістовому модулю</b>			<b>7</b>	<b>2</b>
<b>Всього</b>			<b>15</b>	<b>4</b>

## **5. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами**

1. Особливості органолептичного оцінювання крохмалю.
2. Види крохмалю та їх відмінні особливості.
3. Дефекти крохмалю та причини їх виникнення.
4. Що є сировиною для виробництва крохмалю?
5. На які сорти поділяють картопляний і кукурудзяний крохмаль?
6. Причини підвищення вологості крохмалю.
7. Умови зберігання крохмалю.
8. Які властивості має крохмаль?
9. Чи зв'язані властивості крохмалю з хімічною будовою крохмальних зерен?
10. Технологія одержання картопляного та зернових крохмалів, їх відмінні особливості.
11. Причини підвищення кислотності крохмалю.
12. Які особливості структури лінійних і розгалужених полісахаридів
13. З яких основних стадій складається процес отримання картопляного крохмалю?
14. Основні методи виділення полісахаридів. На яких властивостях полісахаридів вони базуються?
15. Які основні способи виробництва пшеничного крохмалю, в чому вони полягають?
16. В чому полягає основна відмінність між фітогліканами і зоогліканами?
17. В чому полягає особливість виробництва рисового крохмалю?
18. Використання полісахаридів в харчовій промисловості.
19. Які перетворення зазнає крохмаль в процесі модифікації?
20. Як відрізняється назва полісахаридів від назви моносахаридів, які входять до її складу?
21. Які крохмалі називають рідкокиплячими?
22. Схема класифікації модифікованих крохмалів.
23. Які крохмалі називають диальдегідними?
24. Основу якої групи «Е» добавок складають полісахариди?
25. Які каталізатори прискорюють термічну деструкцію крохмалю?

26. Які основні групи полісахаридів містять морські водорості? За якою ознакою їх поділяють на групи?
27. На яких методах базується процес виробництва кукурудзяного крохмалю?
28. Які чинники і як впливають на структуроутворюючі властивості каррагенанів?
29. В чому полягає функціональне значення целюлози як харчової добавки?
30. Що являє собою за хімічною природою пектин?
31. Яку будову молекули він має?
32. Де зустрічаються у природі пектинові речовини?
33. Коротко поясніть технологічну схему одержання пектинів.
34. Як відбуваються процес драгління пектину?
35. Які фактори впливають на швидкість і температуру драгління, міцність одержаних драглів?
36. Які існують методи модифікації пектинів?
37. Вкажіть галузі застосування харчових добавок целюлозної природи.
38. Дайте загальну характеристику фізико-хімічним властивостям карбоксиметилцелюлози.
39. Дайте загальну характеристику метилцелюлози.
40. Наведіть фізичні властивості метилцелюлози, галузі застосування в харчових технологіях.
41. Які основні групи полісахаридів містять морські водорості?
42. За якою ознакою морські водорості поділяють на групи?
43. З яких стадій складається процес виробництва агару?
44. Які чинники і як впливають на процес утворення гелів агар-агару?
45. Які властивості хітозану визначають їх функціональне призначення як харчових добавок?



<b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ</b>			
<b>ОС Бакалавр напряму підготовки 181 «Харчові технології»</b>	<b>Кафедра</b> технології м'ясних, рибних та морепродуктів 2023– 2024 н. р.	<b>БІЛЕТ № 1</b> з дисципліни Технологія полісахаридів та їх застосування в харчовій промисловості	<b>Затверджую</b> В.о. зав. кафедри  (підпис) <u>Голебовська Н.В.</u> 20__ р.
<b>Відкриті питання</b>			
1. Які основні способи виробництва пшеничного крохмалю, в чому вони полягають?			
2. Які властивості ксантану визначають його функціональне використання в харчових системах?			
<b>Тестові завдання</b>			
1. <b>Целюлоза відноситься до полісахаридів, молекула якої складається з мономерних ланок, яких саме?</b> 1.β-фруктози 2.β-глюкози 3.α-глюкози 4. α-фруктози 5.β-галактози			
2. <b>Модифіковані крохмалі - це... Написати відповідь.</b>			
3. <b>Продуктами ферментативного гідролізу крохмалю є:</b> 1.Декстрини, мальтоза, глюкоза 2. Декстрини, цукроза, фруктоза 3. Декстрини, мальтоза, фруктоза 4.Декстрини, глюкоза, фруктоза			
4. <b>В якій хімічній формі використовують ксантанову камедь для харчових цілей:</b> 1.Фосфорних солей 2.Кальцієвих солей 3.Калієвих солей 4.Натрієвих солей			
5. <b>Для утворення гелю на основі альгінової кислоти необхідні іони:</b> 1.Калію 2.Натрію 3.Кальцію 4.Магнію			
6. <b>З яких залишків складається інулін?</b> 1. Манози 2. Сахарози 3. Фруктози 4. Глюкози			
7. <b>Клейстеризація це:</b> 1) Руйнування нативної структури крохмальних зерен, яке супроводжується розчиненням 2) Руйнування нативної структури крохмальних зерен у процесі гідротермообробки, яке супроводжується набряканням 3) Руйнування нативної структури крохмального зерна за рахунок гідролізу 4) Набрякання крохмального зерна			
8. <b>До гетерополісахаридів відноситься:</b> 1) Метил-Д-галактопіранозид 2.)Глікоген 3) Дезоксирибоза 4) Хондоїтинсульфат 5) Крохмаль			
9. <b>До простих вуглеводів не відноситься:</b> 1). Фруктоза			

2). Дезоксирибоза 3). Глюкоза 4). Крохмаль
<b>10. Основу агар-агара складає</b> 1). Агароза 2). Глюкоза 3). Арабіноза 4). Галактоза

## 6. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовуються нормативні документи, наочне обладнання, комп'ютерні програми з відповідним програмним забезпеченням, наочні стенди, каталоги нормативних документів, Закони України тощо.

## 7. Форми контролю

Контроль у формі лабораторних занять, семінарів, усного та письмового опитування, захисту самостійних робіт, періодичний та підсумковий.

Формою контролю з дисципліни є іспит.

## 8. Розподіл балів, які отримують студенти

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 03.03.2021 р. №7)

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	екзаменів	заліків
90-100	Відмінно	Зараховано
74-89	Добре	
60-73	Задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни  $R_{\text{дис}}$  (100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтинг студента (слухача) з навчальної роботи  $R_{\text{нр}}$  (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{нр}} + R_{\text{ат.}}$$

## **9. Навчально-методичне забезпечення**

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

## **10. Рекомендовані джерела інформації**

### **Основна література**

1. Курта С.А. Природні вуглеводів та полісахариди. Навчальний посібник. Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника. Івано-Франківськ, 2020. 100 с.
2. Пічкур, В. Я. Використання екструзійних видів крохмалю для інтенсифікації приготування харчоконцентратів обідніх страв: дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Пічкур Віталій Яковлевич; Національний університет харчових технологій. – Київ, 2016. – 193 с.
3. Бухкало С. І. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах доп.: ч. 2, [текст] підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2019. – 108 с.
4. Ластухін Ю. О. Харчові добавки. Е-коди. Будова. Одержання. Властивості: навч. посіб. Львів: Центр Європи, 2009. 836 с.
5. Філінська, А.О., Черваков, Т.Г. Конспект лекцій з дисципліни «Технології полісахаридів та їх застосування в харчовій промисловості» для студентів III курсу напряму підготовки 6.051701 – харчові технології та інженерія спеціальності – технологія жирів та жирозамінників / уклад.: Дніпропетровськ: УДХТУ, 2012. 101 с.
6. Євлаш В. В. Харчова хімія: навч. посіб. / В. В. Євлаш та ін. Харків: Світ книг, 2012. 504 с.
7. Скоробагатий Я.П., Газій А.В., Заверуха О. М. Харчова хімія: навчальний посібник. Львів: Новий світ-2000, 2005. 514 с.

### Додаткова література

1. Курта С.А., Лучкевич Є.Р., Матківський М.П. Хімія органічних сполук. Підручник для вищих навчальних закладів. – Івано-Франківськ: Прикарпат. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2013. – 599 с. вид-во. Прикарпат. нац. у-ту.
2. Курта С.А. Хімія і технологія хлороорганічних сполук. Монографія. Видавництво “Плай” ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника.
3. Курта С.А., Курганський В.С. Хімія та технологія високомолекулярних речовин, навчально-методичний посібник, м. Івано-Франківськ, ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2006 р., - 132 с.
4. ДСТУ 4286:2004 Крохмаль картопляний. Технічні умови.
5. ДСТУ 3976-2000 Крохмаль кукурудзяний сухий. Технічні умови. Зі зміною № 1 та поправкою.
6. ДСТУ 4380:2005. Крохмаль модифікований (33962).
7. ДСТУ 6088:2009 Пектин. Технічні умови.
8. ДСТУ-Н CODEX STAN 192:2014 Харчові добавки. Номенклатура та загальні вимоги (CODEX STAN 192-1995, REV.9-2008, IDT).

### Інформаційні ресурси

1. <https://www.miyklas.com.ua/p/himija/9-klas/naivazhlivishi-organichni-spoluki-292997/vuglevodi-polisakharidi-314698>
2. <https://medical-enc.com.ua/polysaccharides.htm>
3. [https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch\\_himia\\_lekcii/470.html](https://cpo.stu.cn.ua/Oksana/harch_himia_lekcii/470.html)
4. <https://roadsafety.org.ua/shho-take-zagusnik-karagenan/>