

**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

«29» травня 2023 р.

“СХВАЛЕНО”

на засіданні кафедри технології

м'ясних, рибних та морепродуктів

Протокол № 12 від 29.05 2023 р.

В.о. завідувача кафедри

Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

“РОЗГЛЯНУТО”

Гарант ОПП “Нутриціологія”

Ольга ПРЯДКО

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ХАРЧОВА ХІМІЯ**

спеціальність 181 “Харчові технології”

освітня програма Нутриціологія

факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

Розробник: Ігор УСТИМЕНКО, доцент кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів, к.т.н.

1. Опис навчальної дисципліни

ХАРЧОВА ХІМІЯ

(назва)

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	
Освітній ступінь	<i>«Магістр»</i>
Спеціальність	<i>181 «Харчові технології»</i>
Освітня програма	<i>Нутриціологія</i>
Характеристика навчальної дисципліни	
Вид	обов'язкова
Загальна кількість годин	180
Кількість кредитів ECTS	6
Кількість змістових модулів	2
Курсовий проект (робота) (за наявності)	-
Форма контролю	Екзамен
Показники навчальної дисципліни для заочної форми навчання	
Рік підготовки	1
Семестр	1
Лекційні заняття	12 год
Практичні, семінарські заняття	-
Лабораторні заняття	10 год
Самостійна робота	158 год
Індивідуальні завдання	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	-

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Харчова хімія» – є отримання здобувачами необхідних знань про склад, природу, будову та перетворення неорганічних і органічних сполук, склад харчової сировини, продуктів її переробки та хімічних перетворень, які протікають при виробництві, зберіганні, і ознайомлення із сучасними методами досліджень

Основною метою лабораторних занять є розширення та поглиблення теоретичних знань, а також здобуття практичних навичок щодо хімічних процесів, які відбуваються за технологічного процесу виробництва харчових продуктів, що допоможе в самостійній діяльності майбутніх фахівців в галузі харчування.

Основними завданнями дисципліни є:

- знати термінологію та основні поняття харчової хімії, користуватися ними;
- знати хімічний склад харчової сировини та продукції згідно нормативним документам;
- знати основні хімічні, фізико-хімічні процеси складових харчової сировини та продукції, що можуть виникати під дією технологічних чинників та факторів;
- вміти проводити якісний та кількісний аналіз речовин неорганічного та органічного походження харчової сировини та продукції.
- вміти впроваджувати у виробництво технології харчових продуктів на основі розуміння сутності хімічних, фізико-хімічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини впродовж технологічного процесу;
- організовувати та проводити контроль якості харчової сировини, напівфабрикатів та харчових продуктів із застосуванням сучасних методів;
- розробляти нові та удосконалювати існуючі харчові технології на основі розуміння хімічних, фізико-хімічних процесів складових сировини та готової продукції;
- визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу або контролю.

У результаті вивчення освітнього компоненту здобувачі вищої освіти оволодіють такими компетентностями:

інтегральна: здатність розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру у сфері харчових технологій.

загальні компетентності:

ЗК 01. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК 02. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

СК 1. Здатність обирати та застосовувати спеціалізоване лабораторне і технологічне обладнання та прилади, науковообґрунтовані методи та програмне забезпечення для проведення наукових досліджень у сфері харчових технологій;

СК 5. Здатність презентувати та обговорювати результати наукових досліджень і проектів;

СК 6. Здатність забезпечувати якість та безпечність харчових продуктів під час впровадження технологічних інновацій на підприємствах галузі.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН 03. Застосовували спеціальне обладнання, сучасні методи та інструменти, у тому числі математичне і комп'ютерне моделювання для розв'язання складних задач у харчових технологіях;

ПРН 04. Застосовувати статистичні методи обробки експериментальних даних в галузі харчових технологій, використовувати спеціалізоване програмне забезпечення для обробки експериментальних даних;

ПРН 07. Мати спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері харчових технологій, зрозуміло і недвозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію до фахівців і нефахівців;

ПРН 08. Здійснювати захист інтелектуальної власності у сфері харчових технологій, виконувати відповідні патентні дослідження, готувати документи на отримання патентів на винаходи і корисні моделі;

ПРН 10. Планувати і виконувати наукові дослідження у сфері харчових технологій, аналізувати їх результати, аргументувати висновки.

3. Програма та структура навчальної дисципліни заочної форми навчання

Назви змістових модулів ітем	Кількість годин													
	денна форма							заочна форма						
	Тижні	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
			л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
Змістовний модуль 1. Вода, білки, вуглеводи: характеристика, склад, властивості і їх зміни під час технологічного процесу.														
Тема 1. Вода. Структура. Властивості. Значення в харчових системах.	–	–	–	–	–	–	–	13	1	–	1	–	11	
Тема 2. Дисперсні системи харчових продуктів. Поняття. Характеристика. Утворення.	–	–	–	–	–	–	–	11	–	–	–	–	11	
Тема 3. Білкові системи. Склад. Загальна характеристика.	–	–	–	–	–	–	–	12	–	–	1	–	11	
Тема 4. Білки. Фізико-хімічні та функціональні властивості.	–	–	–	–	–	–	–	13	1	–	2	–	10	
Тема 5. Ліпіди. Склад. Загальна характеристика.	–	–	–	–	–	–	–	12	1	–	1	–	10	
Тема 6. Ліпіди. Зміни в ході технологічного процесу та зберігання.	–	–	–	–	–	–	–	13	1	–	2	–	10	
Тема 7. Вуглеводи. Характеристика та властивості.	–	–	–	–	–	–	–	12	–	–	1	–	11	
Тема 8. Вуглеводи. Фізико-хімічні перетворення.	–	–	–	–	–	–	–	12	1	–	–	–	11	
Разом за змістовним модулем 1	–	–	–	–	–	–	–	98	5	–	8	–	85	
Змістовний модуль 2. Полісахариди, фенольні сполуки, харчові кислоти, мінеральні речовини, ферменти: характеристика, склад, властивості і їх зміни під час технологічного процесу.														
Тема 9. Полісахариди. Будова. Загальна характеристика.	–	–	–	–	–	–	–	12	1	–	–	–	11	
Тема 10. Полісахариди. Крохмаль та пектинові речовини: основні властивості.	–	–	–	–	–	–	–	12	1	–	–	–	11	
Тема 11. Фенольні сполуки харчової продукції та сировини.	–	–	–	–	–	–	–	13	1	–	1	–	11	
Тема 12. Харчові кислоти. Характеристика. Властивості.	–	–	–	–	–	–	–	11	1	–	–	–	10	
Тема 13. Вітаміни. Значення в харчуванні. Характеристика.	–	–	–	–	–	–	–	12	1	–	1	–	10	
Тема 14. Мінеральні речовини. Характеристика. Роль в організмі людини.	–	–	–	–	–	–	–	11	1	–	–	–	10	
Тема 15. Ферменти та ферментні препарати.	–	–	–	–	–	–	–	11	1	–	–	–	10	
Разом за змістовним модулем 2	–	–	–	–	–	–	–	82	7	–	2	–	73	
Усього годин	–	–	–	–	–	–	–	180	12	–	10	–	158	

4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1-й змістовний модуль		
1.	Визначення масової частки вологи та активності води у сировині та харчових продуктах.	1
2.	Якісний аналіз білків сировини та харчових продуктів.	1
3.	Дослідження зміни властивостей білкових систем під впливом технологічних чинників та харчових речовин.	2
4.	Визначення масової частки жиру в сировині та харчових продуктів.	1
5.	Дослідження фізико-хімічних показників якості олій та жирів.	2
6.	Визначення вуглеводів в сировині та харчових продуктах.	1
Разом по першому змістовному модулю		8
2-й змістовний модуль		
7.	Вилучення та дослідження фенольних сполук з рослинної харчової сировини.	1
8.	Визначення аскорбінової кислоти в харчових продуктах та сировині.	1
Разом по другому змістовному модулю		2
Усього годин		10

5. Зразки контрольних запитань, тестів для визначення рівня засвоювання знань студентами.

1. Характеристика гелеутворювачів.
2. Шляхи інгібування реакції меланоїдиноутворення.
3. Принцип дії емульгаторів для утворення емульсій.
4. Ліпіди. Загальна класифікація.
5. Золі. Характеристика.
6. Класифікація ліпідів як сировини (жиру).
7. Коагуляційна структура. Особливості.
8. Ліпіди. Гідроліз.
9. Переетерифікація та гідрогенізація жирів. Схема реакції. Особливості та відмінності процесів.
10. Автоокислення та термоокислення жирів.
11. Характеристика білків та амінокислот.
12. Ліпіди. Зміни у процесі варіння.
13. Характеристика білків харчової продукції/сировини.
14. Ліпіди. Зміни, що протікають у процесі смаження.
15. Білки. Ізоелектрична точка.
16. Зміни фритюрних жирів.
17. Білки. Гідратація.

18. Зміни органолептичних показників якості ліпідів у ході технологічного оброблення.

19. Білки. Дегідратація.

20. Механізм реакції окиснення жирів.

21. Білки. Розчинність.

22. Згіркнення та осалювання жирів.

23. Білки. Денатурація.

24. Чинники впливу на зміни ліпідної компоненти під час зберігання.

25. Білки. Коагуляція.

26. Білки. Деструкція.

27. Класифікація фенольних сполук залежно від числа атомів карбону в молекулі.

28. Вуглеводи. Класифікація.

29. Флавоноїди. Характеристика представників.

30. Властивості моносахаридів.

31. Характеристика еуфлавоноїдів.

32. Характеристика олігосахаридів.

33. Полімерні сполуки. Характеристика.

34. Сахароза. Температура кипіння та розчинність.

35. Сахароза. Гігроскопічність та структуруюча здатність.

36. Сахароза. Здатність до пересичення та кристалізації.

37. Вуглеводи. Гідроліз.

38. Характеристика та представники харчових кислот.

39. Стадії реакції меланоїдиноутворення.

40. Властивості харчових кислот.

41. Карамелізація. Особливості реакції.

42. Емульсії. Характеристика. Утворення.

43. Фактори впливу на реакцію меланоїдиноутворення.

44. Активність води. Поняття.

45. Полісахариди. Будова крохмального зерна.

46. Шляхи зміни активності води.

47. Характеристика амілози.

48. Характеристика амілопектину.

49. Емульгатори. Види. Прицип дії.

50. Ретроградація крохмалю.

51. Структури білків. Характеристика.

52. Крохмаль. Гідроліз.

53. Колоїдні розчини. Характеристика. Утворення.

54. Піроліз крохмалю.

55. Вода як розчинник.

56. Клейстеризація крохмалю.

57. Крохмаль. Вплив солі та цукру на характеристику клейстерів.

58. Вода. Властивості зв'язків.

59. Крохмаль. Властивості клейстерів.

60. Модифіковані крохмалі. Види. Характеристика.

61. Хімічна структура води.
62. Ліпіди. Згіркнення та осалювання жиру.
63. Пектинові речовини. Характеристика. Властивості.
64. Білки. Структури. Зв'язки в білковій молекулі.
65. Пектинові речовини. Комплексоутворююча здатність.
66. Жиророзчинні вітаміни. Характеристика.
67. Водорозчинні вітаміни. Характеристика.
68. Мінеральні речовини. Характеристика.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Магістр спеціальності 181 «Харчові технології» спеціалізації «Нутриціологія»	Кафедра технології м'ясних, рибних та морепродуктів 2023 – 2024 навч. рік	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1 з дисципліни «Харчова хімія»	Затверджую В.о. зав кафедри (підпис) доц. Голембовська Н.В. 2023 р.
Екзаменаційні питання			
1. Характеристика гелеутворювачів. Механізм утворення гелів.			
2. Шляхи інгібування реакції меланоїдиноутворення.			
Тестові завдання			
1. В істинно ліофільних системах: а) дисперсна фаза цілком пронизана дисперсійним середовищем б) часточки дисперсної фази є мозаїчно побудованими з ліофільних і ліофобних ділянок і взаємодіють з дисперсійним середовищем лише на поверхні в) дисперсні частинки слабо взаємодіють з розчинником 2. Тиск пари води з додаванням розчинних речовин, таких як сіль або цукри: а) не впливає на тиск пари сіль або цукри б) збільшується в) зменшується 3. Білки, що містять у своєму складі велику кількість неполярних амінокислот є: а) нерозчинними у воді б) розчинними у воді в) називаються складними білками 4. Утворюються між позитивно зарядженими воднем та від'ємно зарядженими елементом: а) гідрофобні зв'язки б) іонні зв'язки в) водневі зв'язки 5. Не володіє солодким смаком, здатна підвищувати питоме обертання сахарози: а) сахароза б) рабіноза в) лактоза		6. Карамелен: а) має яскраво-коричневий колір б) темно-коричнева сполука в) речовина світлосолом'яного кольору 7. Під час нагрівання крохмальної суспензії до 50...60 С: а) призводить до необоротного сильного набрякання б) відбувається обмежене і зворотне поглинання води зернами крохмалю в) викликає розпад зерен 8. Сахароза зв'язуватиме молекули води, так як вона: а) має велику гідратаційну здатність б) має здатність до кристалізації в) має здатність до коагуляції 9. Насичені жирні кислоти: а) не вступають у реакції приєднання б) вступають у реакції приєднання 10. Температура плавлення ненасичених жирних кислот: а) є вищою за температуру плавлення насичених б) є нижчою за температуру плавлення насичених	

6. Індивідуальні завдання

1. Активність води. Поняття.
2. Білки як нутрієнти.
3. Вміст води в харчових продуктах. Форми зв'язку.
4. Фізико-хімічні властивості білків та роль властивостей за технологічного процесу отримання харчової продукції.
5. Функціональні властивості білків та роль властивостей за технологічного процесу отримання харчової продукції.
6. Методи визначення білків харчових продуктів.
7. Роль властивостей вуглеводів у технологічному процесі отримання харчових продуктів.
8. Класифікація білків за походженням. Приклади білоквмісної харчової сировини.
9. Роль полісахаридів у технологічному процесі отримання харчових продуктів.
10. Зміни білків за технологічного процесу отримання харчової продукції.
11. Характеристика ліпідів. Значення у харчуванні людини.
12. Переестерифікація жирів для отримання твердої жирової фази. Переваги та недоліки.
13. Амінокислотний скор. Поняття. Визначення.
14. Гідрогенізація жирів для отримання твердої жирової фази. Переваги та недоліки.
15. Поліненасичені жирні кислоти. Омега-3.
16. Поліненасичені жирні кислоти. Омега-6.
17. Рослинні олії. Характеристика за жирнокислотним складом.
18. Полісахариди харчових продуктів.
19. Рослинні жири. Характеристика за жирнокислотним складом.
20. Вміст вуглеводів в харчових продуктах.
21. Зміни, що відбуваються у жирах при зберіганні.
22. Зміни, що відбуваються в оліях при зберіганні.
23. Вуглеводи. Класифікація.
24. Фізико-хімічні перетворення жирової фази за технологічного процесу отримання харчової продукції.
25. Олігосахариди харчових продуктів.
26. Перетворення вуглеводів за технологічного процесу отримання харчової продукції.
27. Ферментні препарати. Застосування в харчових технологіях.
28. Макроелементи. Роль у харчуванні. Характеристика.
29. Жиророзчинні вітаміни. Роль у харчуванні. Характеристика.
30. Мікроелементи. Роль у харчуванні. Характеристика.
31. Водорозчинні вітаміни. Роль у харчуванні. Характеристика.
32. Роль мінеральних речовин в організмі людини.
33. Характеристика харчових кислот. Методи визначення кислотності харчових продуктів.
34. Вміст мікроелементів в харчових продуктах.
35. Застосування харчових кислот в харчових технологіях.

36. Органічні кислоти. Значення в харчуванні людини.
37. Використання ферментів для отримання безлактозних харчових продуктів.
38. Ферментні препарати. Застосування в харчових технологіях.
39. Шляхи зміни активності води харчових продуктів.
40. Методи визначення жиру в харчових продуктах.

7. Методи навчання

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

8. Форми контролю

Контроль у формі лабораторних занять, усного та письмового опитування, захисту рефератів, періодичний та підсумковий, формою самостійної роботи студента є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.

Формою контролю з дисципліни є **екзамен**.

9. 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. Протокол № 7).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання
	Екзамени
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

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

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{АТ}}$$

10. Навчально-методичне забезпечення

Навчально-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: конспект лекцій, лабораторний практикум, державні стандарти, 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.

11. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Боєчко Ф. Ф., Назаренко Н. В. Харчова хімія : навчальний посібник. Черкаси, 2017. 236 с.
2. Belitz H.-D., Grosch W., Schieberle P. Food Chemistry. Berlin : Springer Berlin, Heidelberg, 2009. 1113 p.
3. Харчова хімія : навч. посіб. / Євлаш В. В., Торяник О. І. , Коваленко В. О. та ін. Харків : Світ книг, 2012. 504 с.
4. Харчова хімія : навч. Посіб. / Дуленко Л. В., Горайнова Ю. А., Полякова А.В. Київ: Кондор, 2011. 248 с.
5. Харчова хімія. Мінеральні речовини : навч. посібник / Аксьонова О. Ф., Пілюгіна І. С., Мурликіна Н. В., Кононенко Л. В. Харків : ХДУХТ, 2021. 1 електрон. опт. диск (CD-ROM).
6. Теоретичні основи харчових технологій : навчальний посібник / Пивоваров П. П. та ін. Харків : ХДУХТ, 2010. 363 с.
7. Афанасьєва К. К., Стойчик Т. І. Термінологічний довідник кулінара. Дніпропетровськ : Журфонд, 2015. 114 с.
8. Хацевич О. М., Складанюк М. Б. Хімія та аналіз харчових продуктів : Лабораторний практикум. Навчальнометодичний посібник. Івано-Франківськ : вид. Супрун В. П., 2019. 105 с.

Додаткова література

1. Хімія смаку, кольору і запаху : навч. посібник / Борук С. Д., Дійчук В. В., Воробець М. М., Сема О. В. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т ім. Юрія Федьковича, 2020. 80 с.
2. Хацевич О. М., Складанюк М. Б. Хімія та аналіз харчових продуктів: Лабораторний практикум. Навчальнометодичний посібник. Івано-Франківськ : вид. Супрун В.П., 2019. 105 с.
3. Гуменюк О. Л. Харчова хімія : тексти лекцій частина перша для студентів напряму підготовки 181 Харчові технології. Чернівці : ЧНТУ, 2018. 129 с.
4. Гуменюк О. Л. Харчова хімія : тексти лекцій частина друга для студентів напряму підготовки 181 Харчові технології. Чернівці: ЧНТУ, 2018. 155 с.
5. Харчова хімія : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія" / Гуменюк О. Л. Чернівці : ЧДТУ, 2013. 151 с.
6. Ластухін Ю. О. Хімія природних органічних сполук : навч. посіб. Львів: «Інтелект-Захід», 2005. 560 с.

7. Харчова хімія : навч. посібник / Дуленко Л. В., Горайнова Ю. А., Полякова А. В. та ін. Київ : Кондор, 2012. 248 с.
8. Смоляр В. І. Фізіологія та гігієна харчування. Київ: Здоров'я, 2000. 336 с.
9. Пересічний М. І., Кравченко М. Ф., Карпенко П. О. Технологія продуктів громадського харчування з використанням біологічно активних добавок : монографія. Київ : КНТЕУ, 2003. 322 с.
10. Nielsen S. S. Food analysis. New York : Springer, 2010. 602 p.

Інформаційні ресурси

1. Гугул Академія. URL: <https://scholar.google.com.ua/> (дата звернення: 20.05.2023).
2. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.irbis-nbuv.gov.ua/> (дата звернення: 20.05.2023).
4. Elsevier. URL: <https://www.elsevier.com/> (дата звернення: 20.05.2023).