

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ
КАФЕДРА ХІМІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан біологічного факультету

_____ Л.О.Омельянчик

«30»___серпня___2019_р

ШТУЧНІ ПРОДУКТИ ХАРЧУВАННЯ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра

спеціальності 102 Хімія

освітньо-професійна програма «Хімія»

Укладач: Лашко Наталія Петрівна к. х. н., доцент, доцент кафедри хімії

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри хімії

Протокол № 1 від “28”_08_2019р
Завідувач кафедри хімії

_____ О.А.Бражко

Ухвалено науково-методичною радою
факультету біологічного

Протокол № 1 від “30”_08___2019 р.
Голова науково-методичної ради
факультету _____

_____ Н.М.Притула

2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
		денна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>10 Природничі науки</u>	Дисципліна вільного вибору студента
		Цикл професійної підготовки
Розділів - 2	Спеціальність <u>102 «Хімія»</u>	Рік підготовки:
		2-й
Загальна кількість годин – 120		Семестр
		3
		Лекції
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 7	Освітньо-професійна програма <u>«Хімія»</u>	14 год.
		Лабораторні заняття
		14 год.
	Рівень вищої освіти: бакалаврський	Самостійна робота
		92 год.
		Вид підсумкового контролю: залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни « Штучні продукти харчування » є оволодіння знаннями про фізико-хімічні основи і способи виробництва штучних продуктів харчування, освоєння практичних навичок наукового експерименту в сфері визначення функціональних властивостей білків, як основи для розробки штучних продуктів харчування.

Основними завданнями вивчення дисципліни « Штучні продукти харчування » є формування поняття про основні закономірності термодинамічної сумісності білків і полісахаридів як базових речовин для створення штучних багатокомпонентних харчових систем та вплив на сумісність даних компонентів фізико-хімічних факторів виробничого процесу створення штучних продуктів харчування.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:

знати:

- фізико-хімічні основи переробки білка у штучні продукти харчування;
- функціональні властивості білка;
- особливості рослинних, тваринних та інших видів білків, що використовуються для виробництва штучних продуктів харчування;
- способи виробництва різних видів штучних продуктів харчування.

вміти:

- застосовувати знання і навички, отримані при вивченні курсу для вирішення технологічних і дослідницьких завдань в подальшій трудовій діяльності;
- регулювати склад і властивості багатокомпонентних харчових систем;
- розробляти рекомендації по оптимізації вибору режимів створення штучних продуктів харчування.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких **компетенностей**:

- ❖ Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями **(ЗК 2)**.
- ❖ Здатність працювати у команді **(ЗК 3)**.
- ❖ Здатність до адаптації та дії в новій ситуації **(ЗК 4)**.
- ❖ Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій **(ЗК 5)**.
- ❖ Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами інших галузей знань / видів економічної діяльності) **(ЗК 7)**.
- ❖ Здатність діяти на основі етичних міркувань **(ЗК 8)**.
- ❖ Прагнення до збереження навколишнього середовища **(ЗК 9)**.
- ❖ Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел **(ЗК 10)**.
- ❖ Здатність бути критичним та самокритичним **(ЗК 11)**.
- ❖ Відкритість до застосування хімічних знань та вмінь в широкому діапазоні майбутніх місць роботи та в повсякденному житті **(ЗК 14)**.
- ❖ Здатність здійснювати математичні розрахунки, оцінку та аналіз помилок, правильно використовувати одиниці та способи представлення даних **(ЗК 15)**.
- ❖ Навички до представлення комплексних даних усно та письмово **(ЗК 16)**.
- ❖ Дотримуватись етичних принципів у професійній діяльності та з погляду розуміння можливого впливу досягнень з хімії на усі сфери життя **(ЗК 17)**.
- ❖ Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем у хімії **(СК 1)**.
- ❖ Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії **(СК 2)**.
- ❖ Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт, виходячи із вимог хімічної метрології та професійних стандартів у галузі хімії **(СК 3)**.
- ❖ Здатність застосовувати сучасні методи аналізу даних **(СК 5)**.
- ❖ Здатність оцінювати ризики **(СК 6)**.
- ❖ Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження **(СК 7)**.
- ❖ Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані **(СК 8)**.
- ❖ Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання **(СК 9)**.
- ❖ Здатність до опановування нових областей хімії шляхом самостійного навчання **(СК 10)**.
- ❖ Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність) **(СК 11)**.
- ❖ Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії **(СК 12)**.
- ❖ Вміння застосовувати знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних проблем відомої природи **(СК 13)**.
- ❖ Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей **(СК 14)**.

Міждисциплінарні зв'язки. Знання, отримані студентами з дисциплін: «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Органічна хімія» є підґрунтям для засвоєння курсу « Штучні продукти харчування ».

Навчальна дисципліна «Штучні продукти харчування» забезпечує студентів знаннями і компетентностями, необхідними для вивчення навчальних дисциплін «Фізика і хімія молока та м'ясомолочних продуктів», «Реологія харчової сировини та продуктів», «Хімія харчових добавок», ВП «Хімія харчових продуктів» та сприяє успішності проходження студентами виробничих практик і подальшої професійної діяльності.

3. Програма навчальної дисципліни

Розділ 1. Фізико-хімічні основи переробки білка в штучні продукти харчування.

Тема 1. Штучні продукти харчування – новий напрямок у виробництві їжі.

Основні проблеми і задачі створення штучних продуктів харчування. Сучасний стан світової продовольчої проблеми. Традиційні продукти харчування та основні проблеми їх виробництва. Конверсія білка. Несбалансованість традиційного раціону харчування за вмістом білка та шляхи вирішення цієї проблеми. Продукти харчування підвищеної біологічної цінності. Функціональні продукти харчування. Штучні продукти харчування як нові форми їжі, їх загальна характеристика та основні особливості.

Тема 2. Штучні продукти харчування як багатокомпонентні харчові системи.

Фізико-хімічні аспекти структурування суміші білків з іншими харчовими речовинами для одержання штучних продуктів харчування певної форми, структури та з необхідним комплексом фізико-хімічних властивостей. Два основні напрямлення досліджень створення штучних продуктів харчування: фазовий стан, структура рідких багатокомпонентних харчових систем та властивості, умови одержання, склад, структура драглів, створених на їх основі.

Тема 3. Сумісність і взаємодія білків та полісахаридів у водному середовищі.

Функціональні властивості та структуроутворююча функція білків та полісахаридів у штучних продуктах харчування. Поліфункціональна природа білків і полісахаридів та типи хімічного зв'язку між ними у водних розчинах. Загальні умови термодинамічної сумісності та несумісності білків і полісахаридів у водних розчинах. Вплив фізико-хімічних факторів (рН, іонна сила розчину, температура, концентрація, природа полісахариду і т.д.) на фазовий стан системи білок- полісахарид – вода.

Тема 4. Регулювання складу, властивостей і структури драглів.

Загальні вимоги до драглеутворювачів. Фізико-хімічні, термомеханічні властивості, структура та методи одержання основних типів драглів: наповнених, змішаних, комплексних та анізотропних. Практичне використання основних типів драглів для створення різних видів штучних продуктів харчування.

Розділ 2. Способи виробництва штучних продуктів харчування

Тема 5. Білок як вихідна сировина для виробництва штучних продуктів харчування. Білки сої.

Критерії якості білкової сировини як основи для створення штучних продуктів харчування. Функціональні властивості білка. Білки з високими та низькими функціональними властивостями, практичне використання. Білок соєвих бобів: хімічний склад, біологічна цінність, КДБ. Схема виробництва із соєвих бобів білкових продуктів: знежиреної муки, білкового концентрату та білкового ізоляту. Характеристика біологічної цінності білкових продуктів, КДБ сої в них та області практичного застосування.

Тема 6. Рослинні та тваринні білки як перспективна сировина для створення штучних продуктів харчування.

Білок зернових культур. Білок жмиху олійних культур, листо-стебельної біомаси картоплі, люцерни та ін. культур як перспективне джерело харчового білка. Хімічний склад та біологічна цінність білків даних культур. Схеми виробництва із рослинних відходів білкових продуктів: білковий концентрат, білковий ізолят, мінерально-вітамінний

комплекс. Сфери практичного застосування білкових продуктів із рослинних відходів. Білки тваринного походження: білки молока (казеїн, сироваткові білки), білки малоцінних порід риб та морепродуктів. Їх хімічний склад, біологічна цінність та сфери практичного застосування як вихідної сировини для штучних продуктів харчування.

Тема 7. Штучні продукти харчування – нова область великотонажного виробництва.

Перспективи та переваги виробництва штучних продуктів харчування як великотонажного виробництва. Штучні продукти харчування як доповнення до традиційного раціону харчування сучасної людини.

Способи виробництва штучних продуктів харчування: штучне молоко, молочні продукти, куп'яно-макаронні вироби. Способи виробництва штучних м'ясопродуктів, рибних продуктів та інших штучних продуктів харчування.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тематичних розділів і тем	Кількість годин			
	денна форма			
	усього	у тому числі		
лекцій		лаб. занять	сам. роб.	
Розділ 1. Фізико-хімічні основи переробки білка в штучні продукти харчування				
Тема 1. Штучні продукти харчування – новий напрямок у виробництві їжі.	12	2		10
Тема 2. Штучні продукти харчування як багатокомпонентні харчові системи	21	2	4	15
Тема 3. Сумісність і взаємодія білків та полісахаридів у водному середовищі.	21	2	2	15
Тема 4. Регулювання складу, властивостей і структури драглів.	16	2	4	10
<i>Разом за розділом 1</i>	70	8	12	50
Розділ 2. Способи виробництва штучних продуктів харчування				
Тема 5. Білок як вихідна сировина для виробництва штучних продуктів харчування. Білки сої.	18	2		16
Тема 6. Рослинні та тваринні білки як перспективна сировина для створення штучних продуктів харчування.	12	2		10
Тема 7. Штучні продукти харчування – нова область великотонажного виробництва.	20	2	4	16
<i>Разом за розділом 2</i>	50	6	2	42
Усього годин	120	14	14	92

5. Темі лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Штучні продукти харчування – новий напрямок у виробництві їжі.	2
2.	Штучні продукти харчування як багатокомпонентні харчові системи	2
3.	Сумісність і взаємодія білків та полісахаридів у водному середовищі.	2
4.	Регулювання складу, властивостей і структури драглів.	2

5.	Білок як вихідна сировина для виробництва штучних продуктів харчування. Білки сої.	2
6.	Рослинні та тваринні білки як перспективна сировина для створення штучних продуктів харчування.	2
7.	Штучні продукти харчування – нова область великотонажного виробництва.	2
	Всього	14

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1.	Тема 2. Штучні продукти харчування як багатокомпонентні драглі Якісні реакції на амінокислоти та білки. Фракціонування (осадження) білків.	4
2.	Тема 3. Сумісність і взаємодія білків та полісахаридів у водному середовищі. Визначення залежності в'язкості розчинів желатину від рН розчину.	2
3.	Тема 4. Регулювання складу, властивостей і структури драглів. Кінетична характеристика процесу набрякання желатину та розрахунок константи швидкості набрякання. Визначення деформації білків клейковини пшениці на ІДК реологічним методом.	4
4.	Тема 7. Штучні продукти харчування – нова область великотонажного виробництва. Органолептичні та фізико-хімічні показники якості соєвого молока. Визначення густини, активної, титрованої кислотності, вмісту білка в соєвому молоці.	4
	Всього	14

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Тема 1. Штучні продукти харчування – новий напрямок у виробництві їжі.	10
2	Тема 2. Штучні продукти харчування як багатокомпонентні харчові системи	15
3	Тема 3. Сумісність і взаємодія білків та полісахаридів у водному середовищі.	15
4	Тема 4. Регулювання складу, властивостей і структури драглів.	10
5	Тема 5. Білок як вихідна сировина для виробництва штучних продуктів харчування. Білки сої.	16
6	Тема 6. Рослинні та тваринні білки як перспективна сировина для створення штучних продуктів харчування.	10

7.	Тема 7. Штучні продукти харчування – нова область великотонажного виробництва.	16
	Всього	92

Індивідуальне завдання

Для виконання індивідуального завдання студент повинен опрацювати довідкову, навчальну та наукову літературу, оформити результати у форматі презентації і захистити виконану роботу на одну із запропонованих тем.

1. Сучасний стан проблеми харчування у світі.
2. Недоліки традиційних методів виробництва продуктів харчування.
3. Конверсія білка кормів при виробництві продукції тваринного походження.
4. Сучасна концепція сбалансованого харчування.
5. Особливість білків рослинного походження .
6. Перспективи виробництва харчових продуктів, збагачених білками, комбінованих білковими збагачувальниками.
7. Основні особливості штучних продуктів харчування.
8. Розробка загального підходу до рішення проблеми структурування білка у штучні продукти харчування.
9. Методи регулювання складу структури і властивостей студнів.
10. Методи регулювання складу структури фазового стану і комплексу властивостей рідких водних систем.
11. Полісахариди: фізико-хімічні, функціональні властивості та властивості, що створюють структуру штучних продуктів харчування.
12. Методи створення, регулювання складу, властивостей та структури наповнених, змішаних, комплексних та анізотропних студнів.
13. Функціональні та структуруючі властивості білка для створення штучних продуктів харчування.
14. Способи одержання штучних фруктів.
15. Способи одержання штучного молока і молочних продуктів.
16. Способи одержання штучних круп'яно-макаронних виробів.
17. Способи одержання штучних м'ясопродуктів.
18. Способи одержання штучної смаженої картоплі .
19. Способи одержання штучної зернистої ікри.
20. Перспективи великотонажного виробництва штучних продуктів харчування у світі.

Вимоги до оформлення індивідуального завдання бакалавра.

Індивідуальне завдання оформлюється на стандартних аркушах паперу формату А4, може бути написано зрозумілим почерком або надрукованим.

Обсяг: 15-20 сторінок.

8. Види контролю і система накопичення балів

При викладанні навчальної дисципліни «Штучні продукти харчування» використовується поточний і підсумковий контроль навчальних досягнень студентів. Контроль і оцінювання навчальної діяльності студентів здійснюється за 100-бальною шкалою. Співвідношення між поточним і підсумковим контролем у загальній оцінці навчальної діяльності студента з дисципліни становить **60:40**.

Таблиця – Види контролю і система накопичення балів за семестр

	<i>Вид контрольного заходу</i>	<i>Кількість контрольних заходів</i>	<i>Кількість балів за 1 захід</i>	<i>Усього балів</i>
1	2	3	4	5
1	Виконання лабораторної роботи та її захист. Терміни виконання – тиждень після лабораторної роботи	7	0- 4	28
2	Атестаційна контрольна робота за результатами вивчення матеріалу <i>Розділу 1, Розділу 2</i> (Проводиться в письмовому вигляді)	2	0-14	28
3	Самостійне проходження тестів за матеріалом <i>Розділу 1, Розділу 2</i> у системі електронного забезпечення навчання ЗНУ (за умови виконання тестів не менше ніж на 85%. Кількість спроб: 1. Час обмежено)	2	0-2	4
4	Індивідуальне практичне завдання	1	0-20	40
	Залік	1	0-20	
Усього		20		100

До складання заліку допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів із 60 можливих.

Поточний контроль передбачає проведення лабораторних занять в аудиторії та оцінювання їх виконання.

Лабораторне заняття складається з двох частин: **перша частина** – теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями та застосування їх під час розв'язання задач; **друга частина** - експериментальна, включає виконання лабораторної роботи, оформлення звіту до неї та захист роботи.

Лабораторні роботи містять в собі практичні завдання з кожної теми розділу та питання для самоконтролю. Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну. Оцінка за лабораторне заняття складається таким чином: **1 бал** – за володіння теорією з теми; **1 бал** – за володіння практичними основами експериментальної роботи; **2 бали** – за оформлення, виконання лабораторної роботи та її захист. За результатами навчальної діяльності за одну лабораторну роботу можна отримати максимально **4 бали**, за семестр – **28 балів** (див. табл.).

Після вивчення тем з кожного розділу студенти самостійно проходять **контрольне тестування** в електронному вигляді в системі *Moodle*. Можна отримати за **кожний розділ 0-2 балів**, максимально за семестр – **4 бали** (див. табл.).

Після вивчення тем з кожного розділу студенти пишуть атестаційну контрольну роботу, яка складається з двох теоретичних питань та 2 практичних завдань різного рівня складності. За бездоганно виконану атестаційну роботу максимально можна отримати **14 балів**, за семестр, в цілому, **28 балів** (див. табл.)

Результати виконання студентом індивідуального завдання оцінюються за наступною **шкалою**:

– вступ (**1 бал**): формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього хіміка;

– основна частина (**0-14 балів**): цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-3 бали), повнота розкриття питання (1-2 бали); опрацювання сучасних наукових інформаційних джерел (1 бал); уміння формулювати висновки по темі (5 балів), робити аргументовані правила безпеки під час проведення експерименту (1-3 бали);

– акуратність оформлення комп'ютерної презентації (**2 бали**): уміння користуватися Інтернет ресурсом; підбір, логічне розміщення графічних та фотозображень; слайд-шоу (близько 7-10 слайдів);

– захист виконаного індивідуального практичного завдання (**3 бали**).

Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих студентом за кожним пунктом. Виконання індивідуального завдання оцінюється **0-20 балів**.

Підсумковий контроль складається з **індивідуального завдання** та проведення **заліку**.

До складання **заліку** допускаються студенти, які набрали мінімально 35 балів із 60 можливих.

Максимальна оцінка, яку може отримати студент за успішне складання заліку – 20 балів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		Екзамен	Залік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

9. Рекомендована література Основна

1. Толстогузов В.Б. Новые формы пищи. – М.– 2002 – 300 с.
2. Папков С.П., Физико-химические основы переработки растворов полимеров. – М. – 1984. – 260 с.
3. Химические и физиологические проблемы создания и использования синтетической пищи. Под. ред. Беликова В.М. – Рига – 1980. – 350 с.
4. Несмеянов А.Н., Беликов В.М. Проблемы синтеза пищи. – М. – 1979. – 250 с.

5. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко И.В., Евлаш В.В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки. Киев: ИНКОС, 2007. 287с.
6. Дубініна А.А., Малюк Л.П., Селютіна Г. А. та інші. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення. Київ: Либідь, 2007. 375 с.
7. Антипова Л.В., Глотова И.А., Рогов И.А. Методы исследования мяса и мясных продуктов. Москва: Колос, 2004. 571 с.
8. Нечаев А.П., Траубенберг С.В., Кочеткова А.А. и др. Пищевая химия /Под ред. Нечаева А.П. Санкт-Петербург: ГИОРД, 2001. 592 с.
9. Сухарева О.Ю., Базель Я.Р., Сухарев С.М. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з курсу «Аналіз природних об'єктів і продуктів харчування». Ужгород: Національний університет, 2002. 100 с.

Додаткова

1. Лашко Н.П. Термодинамическая совместимость с анионными и неионными полисахаридами в водных средах. Автореф. канд. дис. – М. – 1993. – 30 с.
2. Козин Н.И. Применение эмульсий в пищевой промышленности. – М. – 1986. – 320 с.
3. Матц С.А. Структура и консистенция пищевых продуктов. – М. – 1982. – 258 с.
4. Папков С.П. Студнеобразное состояние полимеров. – М. – 1982. – 220 с.
5. Манкеева Н.А. Повышение биологической ценности макаронных изделий. – М. – 1975. – 185 с.
6. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. – М., 2007. – 710 с.
7. Губський Ю.І. Біологічна хімія: підручник – К.: Нова книга, 2007. – 656 с.
8. Копильчук Г.П. Біохімія: Навчальний посібник. – Чернівці: Рута, 2004. – 224 с.
9. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология: Принципы и применение. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
10. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. – Т., 2002. – 750 с.
11. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – Т., 2002. – 508 с.

Методичне забезпечення

1. НМКД з дисципліни.
2. Лекції, тести, лабораторні роботи в системі Moodle
3. Лашко Н.П. На Хімія і фізика молока та м'ясо-молочних продуктів. Навчально-методичний посібник для студентів біологічного факультету денного відділення (напрямок підготовки: «Хімія», – Запоріжжя: ЗНУ, 2012. – 63 с.

Інформаційні ресурси

1. http://www.apksakha.ru/Konsultacii/technology/tech_0059.htm: Консультації по технології
2. http://www.samomudr.ru/d/Ugolev_A.M. Estestvennye tehnologii biologicheskix sistem: Технологии биологических систем.
3. <http://edab2b.com/interesting/eda-budushego-imitacija/>: Еда будущего.
4. <http://www.chemport.ru/biopolymers.shtml>: Электронная библиотека: биополимеры.
5. <http://www.biopolymers.ru>: Научно-исследовательская группа в области создания и изучения биоразлагаемых и биосовместимых полимеров медицинского назначения.
6. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia>: Биополимеры.
7. <http://www.siab-biotechnologie.de/ru/projektgruppen/biopolymere>: Саксонский институт прикладной биотехнологии.