


**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

В.о. проректора з науково-педагогічної  
та навчальної роботи  
В.Г. Мураховський

  
“ 25 ” 10 20 12 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини**

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань \_\_\_\_\_ 16 «Хімічна та біоінженерія» \_\_\_\_\_  
(шифр та найменування)

Спеціальність \_\_\_\_\_ 162 «Біотехнології та біоінженерія» \_\_\_\_\_  
(код та найменування спеціальності)

Ступінь вищої освіти бакалавр \_\_\_\_\_

Освітньо-професійна програма – біотехнологія

Факультет Факультет технології вина та туристичного бізнесу \_\_\_\_\_

Кафедра біоінженерії і води \_\_\_\_\_

Робоча програма з дисципліни «*Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини*» складена на основі навчальної програми дисципліни «*Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини*» зі спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» ступінь бакалавр, яка затверджена Методичною радою ОНАХТ протокол від 30 червня 2018 року, № 6.


**Лист погодження:**

Голова науково-методичної ради спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія»  
(назва та код спеціальності)

  
\_\_\_\_\_ А.Т. Безусов


«07» 09 2018 р.

Декан факультету технології вина та туристичного бізнесу

  
\_\_\_\_\_ Г.О. Саркісян

«30» 08 2018 р.

Завідувач кафедри біоінженерії і води

  
\_\_\_\_\_ О.О. Коваленко

«30» 08 2018 р.

Методист НМЦ ЗЯВО \_\_\_\_\_  Т.С. Малишко

«30» 08 2018 р.

**Розробники:**

Професор кафедри біоінженерії і води, д.т.н, професор

  
\_\_\_\_\_ А.Т. Безусов

### 1. Опис навчальної дисципліни

«Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини»

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів 4,0	Галузь знань <u>16 «Хімічна та біоінженерія»</u> (шифр та найменування)	Вибіркова	
Модулів - 1	Спеціальність <u>162 «Біотехнології та біоінженерія»</u> (код та найменування)	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів - 1		3-й	-
Індивідуальне науково-дослідне завдання – <i>реферат</i>		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 120		6-й	-
Тижневих годин для денної форми навчання аудиторних <u>3,1</u> самостійної роботи <u>4,5</u> (при 15 теоретичних тижнів в семестрі)	Ступінь вищої освіти <u>бакалавр</u>  Освітньо-професійна програма - біотехнологія	<b>Лекції</b>	
		24 год.	-
		<b>Практичні (семінарські)</b>	
		-	-
		<b>Лабораторні</b>	
		28 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		68 год.	-
		<b>Індивідуальні завдання:</b> год.	
		34 год.	-
<b>Курсовий проект (робота)</b>			
-	-		
<b>Вид контролю:</b>			
залік	-		

#### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 0,8

для заочної форми навчання –

## 2. Заплановані результати навчання

Метою викладання навчальної дисципліни «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» є набуття студентами професійного образного мислення та необхідних теоретичних знань і практичних навиків, які пов'язані із хімічною будовою, механізмами біологічної дії, функціональними властивостями, нормами споживання. Використання в промисловості біологічних систем, здатності ферментів каталізувати широкий спектр хімічних реакцій в м'яких умовах. Розробка методів генетичної інженерії заснованих на створенні рекомбінантних ДНК.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» є формування теоретичних знань та практичних вмінь давати технологічну оцінку використання наукових досягнень в біотехнології з фундаментальними дослідженнями. Розуміти розвиток перспективних розділів біотехнології, співпраці спеціалістів, науковців і технологів. Досягнення великих міжнародних біотехнологічних фірм в областях біокаталізу (отримання, іммобілізація, стабілізація ферментів) і технологія ферментації (виробництво, переробка відходів).

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

### **знати:**

- визначення та зміст, закладених в основних термінах, що використовуються в генетичній інженерії, заснованих на створенні рекомбінантних ДНК;
- використання технології рекомбінантних ДНК в харчових технологіях;
- галузі науки в яких отримані нові результати в біотехнологіях харчових продуктів;
- нормативно-правові основи використання генної інженерії в технологіях харчових продуктів;
- стан та напрямки розвитку біоінженерії в світі та в Україні;
- енерго- та ресурсозберігаючі технології;
- використання різних біотехнологічних прийомів для підвищення харчової та біологічної цінності продуктів.

### **вміти:**

- аналізувати існуючі біотехнології виробництва консервів в Україні і за кордоном;
- провести аналіз основних біотехнологічних процесів виробництва продуктів з рослинної сировини;
- використовувати досягнення методів біотехнології в різноманітних технологіях харчових продуктів;
- науково обґрунтовувати технологічні параметри виробництва харчових продуктів;
- самостійно вирішувати практичні завдання в різних галузях виробництва харчових продуктів;
- застосувати сучасні біотехнологічні прийоми для виробництва продуктів підвищеної біологічної та функціональної цінності.

### 3. Зміст навчального матеріалу дисципліни Змістовий модуль 1.

#### Біотехнологічна трансформація вуглеводів

Назва модуля

##### **Тема 1. Біотрансформація крохмалю в глюкозу:**

– ферментативний гідроліз крохмалю. Ферменти, які беруть участь в гідролізі крохмалю:  $\alpha$ -амілази і глюкоамілази. Технологія виробництва глюкозних сиропів;

– крохмаль, структура амілози і амілопектину;

– амілази і амілоглюкозидози. Гідроліз який каталізується ферментами: ендоамілази, екзоамілази і  $\alpha$ -1,6-глюкозидози;

– амілази  $\alpha$ - і  $\beta$ -амілази, їх властивості. Вплив рН і температури на стабільність амілаз. Механізм їх дії. Дія амілаз на нативний і клейстеризований крохмаль. Ретроградація. Визначення активності  $\alpha$ -амілази;

– грибна і бактеріальна глюкоамілаза. Механізм їх дії;

– трансглюкозилази. Перенесення глюкозила і гідроліз. Практичне використання трансглюкозилаз;

– глюкозоізомераза.

##### **Тема 2. Ферментативний гідроліз целюлози:**

– целюлоза, хімічна будова та властивості: аморфна і кристалева структура. Перетворення кристалевої структури в аморфну. Структурні елементи целюлози – питома поверхня, розмір частинок, ступінь полімеризації та кристалічності. Внутрішня та зовнішня поверхня;

– целюлолітичні ферменти. Механізм дії целюлаз. Ендо- і екзоферменти. Чотири групи ферментів, які гідролізують целюлозу. Ендоферменти, які розщеплюють о-глікозидний зв'язок в середині молекули, екзо-, який діє на кінцеві групи глюкози.  $C_1$ -фермент,  $C_x$ -ферменти,  $C_1$ -фактор-властивості. Властивість целюлаз адсорбуватися на целюлозі;

– основи біотехнології ферментативного гідролізу целюлози. Особливості конструкції реакторів для ферментативного гідролізу целюлози. Імобілізація целюлаз в реакторі за принципом афінної хроматографії. Протиточний реактор колонного типу. Економічна ефективність виробництва глюкози ферментативним гідролізом целюлози.

##### **Тема 3. Мікробіологічна трансформація вуглеводів:**

– вуглеводи як природні і основні субстрати для більшості мікроорганізмів;

– реакції перетворень вуглеводів мікроорганізмами. Окислювальні трансформації окислення поліолів, маніта в фруктозу, сорбіта в сорбозу мікроорганізмами *Acetobacter xylinum* при виробництві L-аскорбінової кислоти. Відновлення ксилози в ксиліт дріжджами *S. utilis*.

##### **Тема 4. Технологія глюкозо-фруктозних сиропів:**

– основи процесу. Технологічні варіанти;

– використання іммобілізованих глюкозоізомераз. Економічна оцінка.

**Тема 5. Ферментативна біоконверсія лактози молока і молочної сироватки:**

– лактази. Джерела лактаз. Грибна і дріжджова лактази,  $\beta$ -галактозίδαза. Ступінь гідролізу лактози в молочних продуктах. Використання лактази в виробництві мороженого і заморожених концентратів молока;

– технологія ферментативного гідролізу молока іммобілізованою дріжджовою лактазою.

**Тема 6. Утворення полісахаридів (гідроколоїдів) мікроорганізмами:**

– клітинні і міжклітинні мікробні полісахариди. Хімічний склад полісахаридів в залежності від метаболітичних потреб організму. Утворення полісахаридів при бродінні. Синтез полісахаридів в логарифмічні і початкові стаціонарні стадії, фактори яких впливають на біосинтез полісахаридів. Природа лімітуючого фактора;

– промислове виробництво мікробних полісахаридів: декстран, ксантан, геланова смола, пулулан, курдлан;

– ксантан. Умови синтезу. Властивості ксантана. Використання в харчовій промисловості;

– декстрин. Умови синтезу грам позитивними і грам негативними (*Aerobacter spp.*, *Streptococcus bovis*, *S. Vizidans*). Декстрансахароза ( $\alpha$ -1,6-глюкан: D-фруктозо-2-глікозил-трансфераза К.Ф.2.4.1.5). Використання декстринів.

**Тема 7. Технології пробіотичних вуглеводів:**

– пребіотики. Класифікація вуглеводних пребіотиків;

– технологія виробництва: фруктоолігосахаридів (ФОС), галактоолігосахаридів (ГОС) та лактулози, циклодекстринів, ксилоолігосахаридів (КОС), полідекстрози.

**Тема 8. Ферментативна модифікація нуклеїнових кислот:**

– нуклеїнові кислоти (НК). Хімічний склад і структура НК. Нуклеозиди. Нуклеотиди. Отримання НК і їх ідентифікація. Властивості НК – поглинання в УФ-області, оптичне обертання, в'язкість, вплив температури та рН;

– технології рекомбінантною ДНК. Хімічна трансформація ДНК. Використання ферментів – ДНК-лігази, ендонуклеази, рибонуклеази, полінуклеотид-фосфорилази;

– визначення активності панкреатичної РНКазиди і слюни (субстрат дріжджової РНК).

**Тема 9. Екологічні проблеми промислової біотехнології:**

– загальні показники забруднення стічних вод. Аеробні процеси очищення стічних вод. Активний іл. Біогенні елементи. Технологічна реалізація аеробних способів очищення;

– використання біофільтрів. Анаеробні процеси переробки відходів. Метанутворюючі бактерії (*Methanococcus*, *Methanosarcina*, *Methanobacterium*).

## 4 Структура навчальної дисципліни(тематичний план)

Назви змістових модулів і тем	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
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Біотехнологічна трансформація вуглеводів</b>												
Тема 1. Біотрансформація крохмалю в глюкозу	13	3	-	3	3,5	7	-	-	-	-	-	-
Тема 2. Ферментативний гідроліз целюлози	13	2	-	3	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 3. Мікробіологічна трансформація вуглеводів	13	3	-	3	3,5	7	-	-	-	-	-	-
Тема 4. Технологія глюкозо-фруктозних сиропів	13	2	-	3	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 5. Ферментативна біоконверсія лактози молока і молочної сироватки	13	3	-	3	3,5	7	-	-	-	-	-	-
Тема 6. Утворення полісахаридів (гідроколоїдів) мікроорганізмами	14	3	-	3	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 7. Технології пребіотичних вуглеводів	14	3	-	4	3,5	7	-	-	-	-	-	-

Тема 8. Ферментативна модифікація нуклеїнових кислот	13	2	-	3	4	8	-	-	-	-	-	-
Тема 9. Екологічні проблеми промислової біотехнології	14	3	-	3	4	8	-	-	-	-	-	-
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	120	24	-	28	34	68	-	-	-	-	-	-
<b>Усього годин</b>	120	24	-	28	34	68	-	-	-	-	-	-

### 5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчан ня	заочна форма навчан ня
1	Отримання глюкозного сиропу з крохмалю	4	-
2	Ізомеризація глюкозного сиропу в глюкозо-фруктозний	4	-
3	Ізомеризація лактози в лактулозу	4	-
4	Отримання фруктоолігосахаридів із топінамбура	4	-
5	Ферментативний гідроліз лактози молочної сироватки $\beta$ -галактозидазою	4	-
6	Отримання мікробних полісахаридів типу декстринів	4	-
7	Отримання декстринів та циклодекстринів із глюкози	4	-
	Всього	28	-

### 6. Завдання для самостійної роботи студентів

№ з/п	Види навчальної діяльності	Кількість годин	
		денна форма навчан ня	заочна форма навчан ня
1	Опрацювання лекційного матеріалу	11	-
2	Підготовка до лабораторних та практичних занять	11	-
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції та вивчалися раніше: ферменти, ферментативний каталіз, хімія і біотехнологія вуглеводів	12	-



4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	34	-
5	Виконання курсового проекту (роботи)	-	-
<b>Разом з дисципліни</b>		68	

### 7. Індивідуальні завдання

№ з\п	Назва індивідуального завдання
1.	Технологічна схема ферментативного перетворення крохмалю в глюкозу
	Технологічна схема ферментативного гідролізу крохмалю рослинними і мікробними амілазами. Отримання глюкозних сиропів
2	Технологічна схема виробництва глюкозних сиропів
	Ізомеризація глюкозних сиропів препаратами глюкоізомерази
3	Технологічна схема ізомеризації глюкози в фруктозу
	Отримання глюкозофруктозних сиропів інверсією сахарози
	Отримання глюкозогалактозних сиропів гідролізом лактози β-галактозидазою
	Мікробіологічний синтез декстрана молочнокислими бактеріями <i>Leuconostos mesenteroides</i>
	Отримання фруктоолігосахаридів ферментативним гідролізом інуліна із топінамбура
4	Ферментативних гідроліз целюлози. Ферменти, які гідролізують целюлозу
5	Технологічна схема виробництва глюкози із целюлози
6	Мікробіологічна трансформація вуглеводів. Окислювальні трансформації поліолів: маніта в фруктозу, сорбіта в сорбозу. Відновлення ксилоли в ксиліт дріжджами <i>S. utilis</i> .
7	Ферментативна біоконверсія лактози грибною (дріжджовою) β-галактозидазою
8	Утворення мікробних полісахаридів при бродінні. Декстран, ксантан.
9	Принципові технологічні схеми виробництва вуглеводних пребіотиків.
10	Аеробні та анаеробні процеси очищення стічних вод. Активний іл.
11	Анаеробні процеси переробки відходів метан утворюючими бактеріями.

№ з\п	Завдання для індивідуальної роботи
1.	Загальна технологічна схема отримання ферментних препаратів із рослинної (амілази), тваринної (ренін) сировини і мікроорганізмів
2	Біотрансформація вуглеводів за участю ферментів гідролітичної дії і трансфераз
3	Технологічна схема отримання глюкози із крохмалю
4	Технологічна схема отримання тагатози із галактози лужним способом
5	Вуглеводні олігосахариди – пробіотики і їх використання
6	Технологічна схема виробництва мікробних полісахаридів декстрана і левана із сахарози

## 8. Методи контролю

За курсом «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини» проводять такі види контролю знань студентів: вхідний контроль знань; тестові завдання для лабораторних робіт; завдання для модульного контролю.

### Питання для проведення вхідного контролю знань студентів:

1. Які існують пробіотики з використанням молочнокислих бактерій?
2. Наведіть приклади та надайте характеристику ферментам мікроорганізмів?
3. Дайте характеристику та опишіть виробництво  $\beta$ -каротину.
4. Що таке органічні кислоти?
5. Що таке оцтова кислота?
6. Що таке глюконові кислоти?
7. Що називається гліколізом?
8. Надайте характеристику хлібним дріжджам.
9. Надайте характеристику пивним дріжджам.
10. Надайте характеристику винним дріжджам..
11. Дайте характеристику мікробним білкам.
12. Опишіть виробництво мікробного білка.
13. Що таке мікробні екзополісахариди?
14. Що називають пребіотиками?
15. Що собою уявляють лізин-продуценти?
16. Надайте характеристику симбіотикам.
17. Надайте характеристику мультипробіотикам.
18. Надайте характеристику синбіотикам.

### Питання для проведення контролю залишкових знань студентів:

1. Яким чином відбувається ферментативний гідроліз крохмалю?
2. Яка технологія виробництва глюкозних сиропів?
3. Яка структура амілози?
4. Яка структура амілопектину?
5. Надайте характеристику амілазам.
6. Надайте характеристику амілоглюкозидазам.
7. Які хімічні реакції каталізується ферментами ендоамілази?
8. Які хімічні реакції каталізується ферментами екзоамілази?
9. Які хімічні реакції каталізується ферментами  $\alpha$ -1,6-глюкозидази?
10. Які властивості амілази  $\alpha$ - і  $\beta$ -амілази?
11. Який вплив рН і температури на стабільність амілаз? Механізм їх дії.
12. Яка дія амілаз на нативний і клейстеризований крохмаль?
13. Як визначити активність  $\alpha$ -амілази?
14. Що таке ретроградація крохмалю?
15. Що собою представляє грибна глюкоамілаза? Механізм їх дії.
16. Що собою представляє бактеріальна глюкоамілаза? Механізм їх дії.
17. Яке практичне використання трансглюкозілаз?
18. Як відбувається перетворення кристалічної структури целюлози в амор-

фну?

19. Надайте характеристику структурним елементам целюлози.
20. Які ферменти гідролізують целюлозу?
21. Охарактеризуйте властивість целюлаз адсорбуватися на целюлозі.
22. Які особливості конструкції реакторів для ферментативного гідролізу целюлози?
23. Як відбувається іммобілізація целюлаз в реакторі за принципом афінної хроматографії?
24. Яка економічна ефективність виробництва глюкози ферментативним гідролізом целюлози?
25. За якими реакціями відбуваються перетворення вуглеводів мікроорганізмами?
26. Як відбувається відновлення ксилози в ксиліт дріжджами *C. utilis*?
27. Описати технологію глюкозо-фруктозних сиропів.
28. Яке використання іммобілізованих глюкозоізомераз?
29. Як відбувається ферментативна біоконверсія лактози молока?
30. Як відбувається ферментативна біоконверсія молочної сироватки?
31. Яким чином використовується лактаза в виробництві мороженого?
32. Яким чином використовується лактаза в виробництві заморожених концентратів молока?
33. Який хімічний склад полісахаридів в залежності від метаболітичних потреб організму?
34. Описати технологію пробіотичних вуглеводів.

## 9. Методи навчання

Під час проведення лекційних та лабораторних занять використовуються такі методи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів: імітаційні *ігрові* – метод інсценування, ділові ігри, ігрове проектування, кейс-гра, «мозкова атака» тощо; імітаційні *неігрові* – аналіз конкретної ситуації (розв'язання ситуаційних завдань – метод аналізу; розбір інцидентів (явищ) – метод інцидентів; метод «круглого столу»). При викладанні дисципліни використовуються мультимедійні презентації. Значну частину самостійної роботи студентам необхідно буде виконувати у бібліотеках та мережі Інтернет, що формуватиме їх світогляд та уміння зіставляти дані різних наукових джерел та досліджень.

### 10. Схема нарахування балів студентів

Оцінні бали рейтингового контролю знань студентів

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання								
	min д/з	max д/з	денна			заочна					
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали				
2	3	4		min	max		6	7	min	max	9
1											
_6-й_ семестр (номер семестру)											
<b>ЗАЛІКОВИЙ КРЕДИТ 1</b>											
Змістовий модуль 1. <u>«Біотехнологічна трансформація вуглеводів»</u> (назва)											
Робота на лекціях	1,5	2	9	13,5	18	–	–	–	–	–	–
Підготовка до лабораторних / практичних занять	1	1,5	7	7	10,5	–	–	–	–	–	–
Робота на практичних / семінарських заняттях	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	1,5	4	4	6	–	–	–	–	–	–
Виконання індивідуальних завдань	–	–	1	10,5	15,5	–	–	–	–	–	–
Проміжна сума	–	–	–	35	50	–	–	–	–	–	–
Модульний контроль у поточному семестрі	20	40	1	20	40	–	–	–	–	–	–
Контроль результатів дистанційного модулю	5/-	10/-	1	5	10	–	–	–	–	–	–
Рейтинг за творчі здобутки студентів	0/-	10/-	–	0	10	–	–	–	–	–	–
Оцінка за змістовий модуль 1	–	–	–	60	100	–	–	–	–	–	–
Разом з дисципліни			–	60	100	–	–	–	–	–	–

#### Відповідність оцінки знань студентів за різними шкалами

За національною шкалою	Кількість балів за шкалою ВНЗ		ECTS
	залік		
зараховано	88 – 100		A
	81 – 87		B
	74 – 80		C
	68 – 73		D
	60 – 67		E
не зараховано	40 – 59		FX
	0 – 39		F

## 11. Методичне забезпечення навчальної дисципліни

Науково-методичне забезпечення навчального процесу з дисципліни включає:

- навчальну літературу;
- методичні вказівки до проведення лабораторних занять;
- теми індивідуальних завдань,
- конспект лекцій.

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию. – СПб., 2013. – 95 с.
2. Сидоренко О.Д., Кутровский В.Н. Биоконверсия отходов агропромышленного комплекса. – М.: НИЦ Инфра-М, 2013. – 160 с.
3. Синицын, А.П. Биоконверсия лигноцеллюлозных материалов. / А. П. Синицын, А. В. Гусаков, В. М. Черноглазов. М.: Изд-во МГУ, 2005. - 224 с.
4. Инженерная энзимология / В.К. Османов, О.В. Бирюкова, А.В. Борисов, Г.Н. Борисова, Ж.В. Мацулевич: Учеб. пособие. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородской гос. мед. акад., 2005. – 75 с.
5. Грачева И.М. Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов.- М.: «Элевар».- 2000,- С.190-211.
6. Андреев Н.Р. Основы производства нативных крахмалов.- М.: Пищепромиздат, 2001,- С.25-27.
7. Полумбрик М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини / М. О. Полумбрик ; Нац. ун-т харч. технологій. — К. : Академперіодика, 2011. — 486 с.
8. Пищевая химия / А. П. Нечаев, С. Е. Траубенберг, А. А. Кочеткова и др. ; под ред. А. П. Нечаева. – СПб : ГИОРД, 2001. – 592 с.
9. Сімахіна, Г. О. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник / Г. О. Сімахіна, Н. О. Стеценко, Н. В. Науменко. – К. : НУХТ, 2015. – 407 с.
10. Сімахіна, Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підручник / Г. О. Сімахіна, Н. В. Науменко. – К. : НУХТ, 2015. – 402 с.
11. Скурихин, И. М. Все о пище с точки зрения химика / И. М. Скурихин, А. П. Нечаев. – М. : Высш. школа, 1991. – 288 с.
12. Мартинек К. Имобилизованные ферменты / К. Мартинек. – М. : Наука, 2005. – 342 с
13. Петрова, В. П. Биохимия дикорастущих плодово-ягодных растений / В. П. Петрова. – К. : Вища школа, 1986. – 287 с.
14. Сімахіна Г.О. Розроблення та вдосконалення технологій цукристих речовин та цукромістких харчових добавок. Дис. д-ра техн. наук. – К., 1999. – 430 с.
15. Новые прогрессивные технологии биологически активных добавок из цветочной пыльцы и растительного сырья / Р.Ю. Павлюк, А.И. Черевко, Г.А. Симахина и др. – Харьков-Киев, 2000. – 132 с.

16. Новые технологии витаминных углеводсодержащих фитодобавок и их использование в продуктах профилактического действия / Р.Ю. Павлюк, А.И. Черевко, Г.А. Симахина и др. – Харьков-Киев, 1997. – 290 с.
17. Брехман И.И., Нестеренко И.Ф. Природные комплексы биологически активных веществ. – Л.: Наука, 1988. – 87 с.
18. Гичев Ю.Ю., Гичев Ю.П. Руководство по биологически активным пищевым добавкам. – М.: Триада, 2011. – 232 с.
19. Дудкин М.С. Новые продукты питания. – М.: Наука, 1998. – 304 с.
20. Дунаевский Г.А. Диетические продукты. – К.: Здоровье, 2001. – 160 с.
21. Капрельянц Л.В., Йоргачова К.Г. Функціональні продукти. – Одеса: Друк, 2003. – 312 с.
22. Минделл Э. Справочник по витаминам и минеральным веществам. – М.: Медицина и питание, 2000. – 432 с.
23. Пилат Т.Л. Биологически активные добавки к пище. – М.: Авалон, 2002. – 710 с.
24. Сімахіна Г.О., Українець А.І. Інноваційні технології та продукти. Оздоровче харчування. – К.: НУХТ, 2010. – 296 с.
25. Павлоцкая Л.Ф., Дуденко Н.В. Пищевая, биологическая ценность и безопасность сырья и продуктов его переработки. – К.: Фирма «ИНКОС», 2007. – 287 с.
26. Корпачев В.В. Сахара и сахарозаменители. – К.: Книга-Плюс, 2004. – 320 с.
27. Пища и пищевые добавки: роль БАД в профилактике заболеваний / пер. с англ. Под ред. Дж. Ренсли и др. – М.: Мир, 2004. – 312 с.
28. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение: пер. с англ. / Б. Глик, Дж. Пастернак - М.: Мир, 2002. - 589 с.
29. Екологічна біотехнологія: у 2 кн. / О. В. Швед, О. Б. Миколів, О. З. Комаровська-Порохнявець, В. П. Новиков. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. – 424 с. 368 с.

### Допоміжна

1. Бирюков В. С. Основы промышленной биотехнологии /В. С. Бирюков. – М. : Колос, 2004. – 296 с.
2. Безбородов А. М. Ферменты микроорганизмов и их применение /А. М. Безбородов. – М. : Наука, 1984. – 256 с
3. Картель Н.А., Кильчевский А.В. Биотехнология в растениеводстве. – Минск: Тэхналогія, 2005. – 309 с.
4. Кушнір Г.П., Сарнацька В.В. Мікроклональне розмноження рослин. – К.: Наук. думка, 2005. – 450 с.
5. Формазюк, В. И. Энциклопедия пищевых лекарственных растений / В. И. Формазюк. – К. : А. С. К., 2003. – 792 с.
6. Цапалова, Э. И. Экспертиза дикорастущих растений / Э.И. Цапалова и др. – К. : А. С. К., 2005. – 242 с.
7. Донченко, Л.В. Безопасность пищевой продукции [Текст] / Л.В. Донченко, В.Д. Надыкта. – М.: Пищепромиздат, 2001. – 525 с.

8. Грачева, И.М. Технология ферментных препаратов [Текст] / И.М. Грачева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 335 с.
9. Кретович, В.Л. Основы биохимии растений [Текст] / В.Л. Кретович. – М.: Высшая школа, 1985. – 347 с.
10. Княжев, В.А. О здоровом питании [Текст] / В.А. Княжев, Н.Д. Войткевич, О.В. Большаков, Тутельян В.А./ Ваше питание. - 2000. – С. 57
11. Нечаев, А.П. Пищевые добавки [Текст]: А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. – М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
12. Шаробайко В.И. Биохимия продуктов холодильного консервирования. – М.: Пищ. пром-сть, 1991. – 255 с.
13. Енергетичний потенціал біомаси в Україні: аналітична записка /Лакида П.І., Гелетуха Г.Г., Васишин Р.Д. та ін., відповід. наук. ред. д.с.-г.н., проф. П.І. Лакида. – К.: Видавничий центр НУБіП України, 2011. – 28 с.
14. Сибикин, Ю. Д. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии. / Ю. Д. Сибикин, М. Ю. Сибикин. - М. : Кнорус, 2010. - 228 с.

### **13. Інформаційні ресурси**

#### **Періодичні видання**

1. Харчова наука і технологія
2. Зернові продукти та комбікорми
3. Економіка харчової промисловості
4. Автоматизація технологічних та бізнес-процесів
5. Холодильна техніка і технологія
6. Біоенергетика / Bioenergy
7. FOOD UA. Продукты Украины + FOOD TECHNOLOGIES & EQUIPMENT. Пищевые технологии и оборудование

1. Бібліотека ОНАХТ м. Одеса, вул. Канатна, 112, Тел.: 7124049, 7124188, lib.onaft@gmail.com, www.library.onaft.edu.ua/
2. Одеська наукова бібліотека національного університету. Одеса, вул. Преображенська, 24.
3. Одеська державна наукова бібліотека ім. М. Горького. Одеса, вул. Пастера, 13.
4. Велика Одеська бібліотека. <http://virtlib.odessa.net/>
5. Бібліотека ім. М. Грушевського. <http://www.biblio.od.ua/>

#### ***Адреса та телефони книжкових магазинів:***

1. „Будинок книги”. Одеса, вул. Дерибасівська, 27, тел. 22-74-50, 22-34-73.
2. „Книги”. Одеса, вул. Фонтанська дорога, 2, тел. 34-27-03.
3. Книжковий супермаркет. Одеса, вул. Дерибасівська, 14, тел. 35-84-04, 35-84-05.
4. Книжкова база. Одеса, вул. Артилерійська, 11, тел. 728-98-30.