

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»**

Кафедра \_\_\_\_\_ технології жирів та продуктів бродіння  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ технології жирів та продуктів бродіння  
(назва кафедри)

\_\_\_\_\_ проф. Некрасов П.О.  
(підпис) (прізвище та ініціали)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_\_ року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Інноваційні технології переробки жирів  
\_\_\_\_\_ (назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти \_\_\_\_\_ другий (магістерський)  
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань \_\_\_\_\_ 18 «Виробництво та технології»  
(шифр і назва)

спеціальність \_\_\_\_\_ 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)

спеціалізація \_\_\_\_\_ 181.01 «Технології жирів, жирозамінників і ефірних масел»  
(шифр і назва)

вид дисципліни \_\_\_\_\_ професійна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання \_\_\_\_\_ денна  
(денна / заочна)

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Інноваційні технології переробки жирів  
(назва дисципліни)

Розробник:

завідувач кафедри технології жирів  
та продуктів бродіння,

доктор технічних наук, професор  
(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

П.О. Некрасов  
(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

технології жирів та продуктів бродіння

\_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

Протокол № 17 від « 21 » червня 2019 року

Завідувач кафедри технології жирів  
та продуктів бродіння

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

проф. П.О. Некрасов  
(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Назва випускової кафедри технології жирів та продуктів бродіння

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ проф. П.О. Некрасов  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Підпис голови групи забезпечення

## **МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Мета курсу** – поглиблення знань у галузі хімії та технології жирів та опанування теоретичними та практичними основами ферментативних технологій жирів, фізичними та структурно-механічними характеристиками харчових жирових систем, новітніми розробками щодо технологій тропічних жирів, маргаринової продукції та жирів спеціального призначення.

### **Компетентності дисципліни ІНТ, ЗК 5, ЗК 6, ФК 8, ФКС1-4:**

– здатність розв’язувати складні задачі і проблеми з харчових технологій у професійній діяльності та/або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог;

– здатність діяти соціально відповідально та свідомо;

– здатність працювати в міжнародному контексті;

– здатність прогнозувати подальший розвиток харчової галузі в умовах глобалізації економічного розвитку суспільства;

– вміння розробляти та впроваджувати інноваційні технології переробки жирів, що дозволять фахівцям забезпечити високі результати у виробництві і дослідженні процесів, пов’язаних з переробкою жирів.

### **Результати навчання ПРН 1, ПРН 7, ПРН 14, ПРНС1-4:**

– знаходити, систематизувати та аналізувати необхідну інформацію у науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах інформації на етапі вибору проблеми або теми дослідження;

– застосовувати спеціальне обладнання, сучасне програмне забезпечення, методи і прийоми, що прийнятні у певних галузях харчових технологій, під час виконання наукових досліджень в умовах навчальних, наукових та виробничих лабораторій;

– аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку харчової науки, обирати найбільш перспективні та раціональні напрямки науково-технічної діяльності;

– володіти знаннями сучасного стану та перспектив розвитку технологій переробки жирів, вміти впроваджувати інноваційні технології з метою удосконалення існуючих виробництв.

#### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Технологія галузі	Сучасний стан та перспективи розвитку технологій олійножирових виробництв та жирозамінників
Організація виробництва і маркетинг	
Хімія жирів	
Речовини супутні жирам	
Інженерне проектування технології	
Технології харчових поверхнево-активних речовин	

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	з них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>10</b>	<b>120/4</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>Р</b>	<b>2</b>		<b>+</b>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 %.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	2	<p style="text-align: center;"><b>Змістовий модуль № 1. Ферментативні технології переробки жирів</b></p> <p><b>Тема 1. Біокатализатори, які застосовуються у технології жирів</b></p> <p>1.1. Загальні уявлення про ферменти 1.2. Основні відомості щодо ліпаз: джерела отримання, активатори ліпаз, специфічність ліпаз, іммобілізація ліполітичних ферментів.</p>	[1 – 4, 9, 10]
2	СР	2	<p><b>Завдання на самостійну роботу</b></p> <p>1. Технології виробництва ліполітичних ферментних препаратів.</p>	
3	Л	2	<p><b>Тема 2. Ферментативна переестерифікація жирів</b></p> <p>2.1. Переваги та особливості технології у порівнянні з існуючими хімічними методами модифікування жирів 2.2. Ферменти, що застосовуються 2.3. Періодична та безперервна технології 2.4. Методи визначення ступеня перетворення 2.5. Визначення активності ферментативних препаратів</p>	[1 – 6, 9 – 13, 15, 16]
4	СР	2	<p><b>Завдання на самостійну роботу</b></p> <p>2. Технології виробництва жирів зі зниженим вмістом транс-ізомерів жирних кислот.</p>	
5	ЛЗ	8	<p><b>Лабораторні заняття</b></p> <p>1. Ферментативна переестерифікація жирів. Визначення характеристик вихідної жирової суміші та продукту переестерифікації.</p>	
6	Л	2	<p><b>Тема 3. Біокаталітичний ацидоліз жирів</b></p> <p>3.1. Переваги та особливості технології у порівнянні з існуючими хімічними методами ацидолізу жирів 3.2. Ферменти, що застосовуються 3.3. Технології виробництва жирів спеціального призначення методом біокаталітичного ацидолізу жирів 3.4. Методи визначення ступеня перетворення</p>	[1 – 6, 9 – 16]
7	СР	3	<p><b>Завдання на самостійну роботу</b></p> <p>3. Замінники, еквіваленти та аналоги какао-масла.</p>	



8	Л	2	<b>Тема 4. Алкоголіз за допомогою ліполітичних препаратів</b> 4.1. Ферментативний метаноліз. Виробництво біодизеля. 4.2. Ферментативний етаноліз 4.3. Гліцероліз за участю ліпаз	[1 – 6, 9 – 14, 16]
9	СР	3	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 4. Проблеми та особливості технологій виробництва біодизеля.	
10	Л	2	<b>Тема 5. Біокаталітична етерифікація</b> 5.1 Переваги та особливості технології у порівнянні з традиційними методами модифікації жирів 5.2. Ферменти, що застосовуються 5.3. Періодична та безперервна технології 5.4. Методи визначення ступеня перетворення	[1 – 6, 9 – 17]
11	ЛЗ	8	<b>Лабораторні заняття</b> 2. Синтез складних ефірів жирних кислот методами алкоголізу та етерифікації. Визначення характеристик цільових продуктів.	
12	Л	2	<b>Тема 6. Ферментативний гідроліз жирів</b> 5.1 Переваги та особливості технології у порівнянні з традиційними методами гідролізу жирів 5.2. Ферменти, що застосовуються 5.3. Періодична та безперервна технології 5.4. Методи визначення ступеня перетворення	[1 – 6, 9 – 12, 14, 16]
13	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 5. Фізіологічна активність жирів, збагачених $\omega$ -3 поліненасиченими жирними кислотами.	
14	Л	2	<b>Тема 7. Фосфоліпази. Їх застосування в олійно-жировій галузі</b> 7.1. Основні відомості щодо фосфоліпаз 7.2. Підвищення емульгуювальних властивостей фосфоліпідів за допомогою фосфоліпази	[1 – 6, 8 – 14, 16]
15	ЛЗ	4	<b>Лабораторні заняття</b> 3. Підвищення емульгуювальних властивостей яєчного жовтку за допомогою препарату фосфоліпази Lecitase Ultra.	
16	Л	2	<b>Тема 8. Технологія ферментативної гідратації</b> 8.1. Порівняльний аналіз технології із існуючими методами видалення фосфоліпідів з олій. Промислові біокаталізатори, які використовуються в технології ферментативної гідратації. 8.2. Реалізація технології у періодичному та безперервному варіантах.	[1 – 6, 8 – 14, 16]

17	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 6. Рафінація жирів за допомогою ферментів	
18	Л	4	<b>Змістовий модуль № 2. Фізичні та реологічні властивості жирових систем. Жири спеціального призначення</b> <b>Тема 9. Фізичні властивості олій, жирів та олійно-жирових продуктів</b> 2.1.1. Кристалографія жирів 2.1.2. Пластичність жиру 2.1.3. Співвідношення твердої та рідкої фаз	[4 – 8, 12, 13, 15 – 17]
19	Л	4	<b>Тема 10. Реологічні властивості жирових систем</b> 10.1. Загальні відомості та теоретичні основи створення та стійкості емульсій типу майонез 10.2. Емульгатори, що використовуються в олійно-жирових продуктах	[4 – 9, 11 – 13, 15, 16]
20	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 7. Методи дослідження фізичних та реологічних характеристик олійно-жирових продуктів	
21	ЛЗ	8	<b>Лабораторні заняття</b> 4. Визначення температури плавлення жирів 5. Визначення температури кристалізації жирів 6. Отримання емульсії майонезу 7. Визначення типу емульсії майонезу. Аналіз кислотності і стійкості емульсії майонезу	
22	Л	2	<b>Тема 11. Технології тропічних жирів</b> 11.1. Технології пальмової та пальмоядрової олій 11.2. Технологія кокосової олії 11.3. Технологія масла какао	[1, 4 – 6, 8, 9, 12, 13, 15 – 17]
23	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 8. Сучасні галузі використання тропічних жирів	
24	Л	2	<b>Тема 12. Технологія виробництва маргаринової продукції спеціального призначення</b> 12.1. Загальні принципи виробництва 12.2. Склад маргарину. 12.3. Склад жирової основи. 12.4. Технології виробництва маргаринів	[4 – 8, 11 – 17]
25	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 9. Методи аналізу якості маргарину	
26	ЛЗ	4	<b>Лабораторні заняття</b> 8. Визначення стабілізуючої та антирозприскуючої здатності емульгаторів. 9. Визначення кислотності маргарину. Визначення твердості маргарину.	

27	Л	2	<b>Тема 13. Хлібопекарські шортенинги та фритюрні жири</b> 13.1. Класифікація. 13.2. Універсальні шортенинги. 13.3. Спеціалізовані шортенинги 13.4. Фритюрні жири	[4 – 8, 13 – 17]
28	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 10. Контроль якості шортенингів.	
29	Л	2	<b>Тема 14. Замінники молочного жиру</b> 14.1. Замінники молочного жиру для виробництва вершків 14.2. Замінники молочного жиру для виробництва аналогів сиру 14.3. Замінники молочного жиру для заморожених десертів та морозива 14.4. Замінники молочного жиру для виробництва сметани. 14.5. Замінники молочного жиру для виробництва аналогів молока	[1, 4 – 8, 13 – 17]
30	СР	2	<b>Завдання на самостійну роботу</b> 11. Асортимент замінників молочного жиру	
Разом (годин)		90		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до лабораторних занять	4
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	22
4	Виконання індивідуального завдання:	10
5	Інші види самостійної роботи	–
	Разом	56

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Розрахункове завдання

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розробити проект інноваційної технології олійно-жирового продукту.	9

## МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Методи навчання, які використовуються у процесі проведення занять, а також самостійних робіт:

- наочні: ілюстративний, картографічний та демонстраційний матеріал;
- інтерактивні: використання комп'ютерної техніки та офісних і спеціалізованих програм під час проведення лекцій та лабораторних робіт;
- словесні: лекції у традиційному їх викладі, лекції-диспути, лекції-бесіди;
- практичні: лабораторні роботи, які супроводжуються показом відеофільмів, слайдів, складанням графічних схем;
- навчально-пізнавальні: екскурсії на підприємства та установи олійно-жирової промисловості;
- ігрові: розв'язання ситуаційних завдань;
- репродуктивні та проблемно-пошукові: виконання індивідуальних завдань (розрахунково-графічних завдань та мультимедійних презентацій).

## МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю якості навчання включають поточний та підсумковий контроль.

Поточний лекційний контроль здійснюється під час лекцій, лабораторних занять, а також складання студентом модульних тестів.

Поточний контроль самостійної роботи (у тому числі індивідуальної) відбувається під час консультацій при виконанні студентом завдань та їх захисті.

Підсумковий контроль навчальної діяльності студента здійснюється шляхом екзамену в усній та письмовій формах.

## РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота														Сума
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	100
50							50							

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1. Освітня програма другого рівня вищої освіти ступеня вищої освіти «Магістр» галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181 «Харчові технології».
2. Робоча програма навчальної дисципліни «Інноваційні технології переробки жирів».
3. Навчальний контент.
4. Кейс поточного контролю знань №1.
5. Кейс поточного контролю знань №2.
6. Кейс підсумкового контролю знань.
7. Комплексна контрольна робота.
8. Методичні вказівки для заочників.
9. Шкала та критерії оцінювання знань.

Адреса сайту, де розташовані складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Інноваційні технології переробки жирів»:

<https://web.kpi.kharkov.ua/food/navchalno-metodichne-zabezpechennya/>

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1	Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов / О.В. Кислухина. – М.: ДеЛи принт, 2002. – 336 с.
2	Березов Т.Т. Биологическая химия: Учебник / Т. Т.Березов, Б. Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 1998.– 704 с.
3	Польгалина Г.В. Определение активности ферментов. Справочник / Г.В. Польгалина, В.С. Чередниченко, Л.В. Римарева. – М.: ДеЛи принт, 2003. – 375 с.
4	Раджа К.К. Жиры в пищевой промышленности / К.К. Раджа. – СПб.: Профессия, 2016. – 646 с.
5	О’Брайен Р. Жиры и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р.О’Брайен; пер. с англ. 2-го изд. В. Д. Широкова, Д. А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Магды. – СПб.: Профессия, 2007. – 752 с.
6	Паронян В.Х. Технология жиров и жирозаменителей / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛи принт, 2006. – 760 с.
7	Тимченко В. К.. Технологія м'яких маргаринів / В. К. Тимченко. – Харків : НТУ"ХПІ", 2002. – 128с.
8	Азнаурьян М.П. Современные технологии очистки жиров, производства маргарина и майонеза / М. П. Азнаурьян, Н. А. Калашева. – М. : Сампо-Принт, 1999. – 493с.

### Допоміжна література

9	Farr W. E. Green vegetable oil processing, Revised 1st edition / W. E. Farr, A. Proctor. – Urbana, Illinois: AOCS Press, 2014. – 302 pp.
10	Whittall J. Practical methods for biocatalysis and biotransformations / J. Whittall, P. Sutton. – Chichester, U.K.: J. Wiley, 2010. – 402 pp.
11	D. Ghosh. Innovation in Healthy and Functional Foods / D. Ghosh, Sh. Das, D. Bagchi, R.V. Smarta. – Boca Raton: CRC Press, 2012. – 616 pp.
12	Тютюнников Б.Н. Хімія жирів. / Б.Н. Тютюнников, З.І. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий та ін. – Харків: НТУ «ХПІ». – 2002. – 452 с.
13	Marangoni A. G. Structure Function Analysis of Edible Fats / A. G. Marangoni. – Urbana, Illinois: AOCS Press, 2012. – 322 pp.
14	Sun Da-Wen. Emerging Technologies for Food Processing, 2 <sup>nd</sup> ed. / Da-Wen Sun . – Academic Press, USA, 2014. – 635 pp.
15	Kodali D. R. Trans fat alternative / D. R. Kodali, G. R. List – Champaign, Ill.: AOCS Press, 2005. – 132 pp.
16	Firestone D. Official methods and recommended practices of the American Oil Chemist’s Society, 5th ed. / D. Firestone. – Champaign, Il, USA: American Oil Chemists’ Society (AOCS), 2003.
17	Lai Oi-Ming. Palm oil: production, processing, characterization, and uses / Oi-Ming Lai, Chin-Ping, C. C. Akoh. – Urbana, Illinois: AOCS Press, 2012. – 852 pp.



## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Кафедра технології жирів та продуктів бродіння Національного технічного університету «ХП»: <https://web.kpi.kharkov.ua/food/>
2. Асоціація «Укроліяпром»: <http://www.ukroilprom.org.ua>
3. American Oil Chemists' Society: <https://www.aocs.org>
4. Food and Agriculture Organization of the United Nations: <http://www.fao.org/home/en/>
5. The U.S. Department of Agriculture: <https://www.usda.gov>