

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

Хімія жирів

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти _____ **перший (бакалаврський)** _____
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань _____ **18 «Виробництво та технології»** _____
(шифр і назва)

спеціальність _____ **181 «Харчові технології»** _____
(шифр і назва)

освітня програма _____ **Технології жирів, продуктів бродіння і виноробства** _____
(назва освітньої програми)

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 Хімія 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 полягає у формуванні комплексу знань та умінь щодо класифікації жирних кислот, жирів та ліпідних систем на основі нової систематичної номенклатури, вивчення їх фізичних та хімічних властивостей, фізичних перетворень і способів синтезу жирів, ліпідів, жирних кислот і гліцерину.

Компетентності дисципліні ПКс1-2:

– знання теорії та закономірностей фізичних та технічних властивостей жирних кислот та жирів, методів їх аналізу, класифікації та вилучення з метою подальшого їх застосування в ряді виробництв масложирової промисловості та використання отриманих знань при прийнятті раціональних технічних й технологічних рішень, в тому числі в екстремальних умовах.

Результати навчання РН_c1-2:

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен уміти правильно класифікувати та дати назву окремим жирним кислотам, жирам та ліпідним системам, знати закономірності фізичних та технічних властивостей жирних кислот та жирів, розуміти яку роль відіграють хімічні перетворення в процесі обробки сирих жирів і переробки їх для отримання модифікованих жирів різних типів, гліцерину, жирних кислот, мила, маловмісних миючих засобів, поверхнево-активних речовин, синтетичних миючих засобів та синтетичних жирозамінників.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Загальна та неорганічна хімія	Науково-практичні основи технології жирів та жирозамінників
Органічна хімія	Технології видобування олій та жирів
Аналітична хімія	Технології переробки олій та жирів

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
3	180/6	80	100	32	48		КР	2		+

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
Змістовий модуль № 1				
1	Л	2	Тема 1. Деякі відомості про ліпіди 1.1. Ліпіди, їх кваліфікація. 1.2. Жирні кислоти та ацилгліцерини.	[1 – 3, 4 – 10]
2	ЛЗ	2	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[11]
3	Л	4	Тема 2. Основні знання про жирні кислоти 2.1. Загальна характеристика. 2.2. Аліфатичні монокарбонові кислоти. 2.3. Аліфатичні дикарбонові кислоти. 2.4. Аліциклічні кислоти. 2.5. Структура молекули жирної кислоти.	[1 – 3, 4 – 10]
4	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[11]
5	СР	8	Завдання на самостійну роботу Номенклатура жирних кислот. Структура карбоксильної групи. Структура вуглеводневого ланцюга.	[1 – 10]
6	Л	4	Тема 3. Фізичні властивості жирних кислот. 3.1. Густина. 3.2. Термічні властивості. 3.3. Розчинність. 3.4. Оптичні властивості. 3.5. Електропровідність. 3.6. Дипольні моменти і діелектрична постійна. 3.7. Поверхневий натяг. 3.8. В'язкість.	[1 – 3, 4 – 10]
7	СР	5	Завдання на самостійну роботу Теплові коефіцієнти. Рефракція. Кристалізація розчинів жирних кислот.	[1 – 10]

8	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[11]
9	Л	2	Тема 4. Структура жирних кислот в різному агрегатному стані. 4.1. Структура твердих жирних кислот. 4.2. Структура жирних кислот у розплавленому стані. 4.3. Структура жирних кислот у парах.	[1 – 3, 4 – 10]
10	СР	6	Завдання на самостійну роботу Поліморфізм жирних кислот. Структура кристалів індивідуальних жирних кислот.	[1 – 10]
11	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[11]
12	Л	4	Тема 5. Реакційна здатність жирних кислот та хімічні властивості жирних кислот 5.1. Реакції жирних кислот, що відбуваються за участю карбоксильної групи. 5.2. Реакції жирних кислот, що відбуваються за участю вуглеводневого радикалу. 5.3. Алкінові жирні кислоти. 5.4. Аліциклічні кислоти. 5.5. Хімічні властивості жирних кислот, що містять додаткові функціональні групи.	[1 – 3, 4 – 10]
13	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[11]
14	СР	8	Завдання на самостійну роботу Солі жирних кислот. Ефіри жирних кислот. Перетворення жирних кислот у вуглеводні. Галоген ангідриди та ангідриди жирних кислот. Азотпохідні жирних кислот. Окислення жирних кислот. Ізомеризація жирних кислот. Сполуки включення. Аліциклічні жирні кислоти. Гідрокислоти. Епоксикислоти. Кетокислоти.	[1 – 10]
15	Л	2	Тема 6. Синтез жирних кислот 6.1. Способи синтезу насичених кислот. 6.2. Механізм окислення вуглеводнів.	[1 – 3, 4 – 10]
16	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[12]

Змістовий модуль № 2				
17	Л	4	Тема 7. Гліцерин, вищі аліфатичні і аліциклічні спирти, аміноспирти. 7.1. Гліцерин. 7.2. Вищі аліфатичні спирти. 7.3. Аліциклічні спирти. 7.4. Аміноспирти.	[1 – 3, 4 – 10]
18	СР	7	Завдання на самостійну роботу Методи синтезу гліцерину. Методи одержання вищих аліфатичних спиртів.	[1 – 10]
19	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[12]
20	Л	2	Тема 8. Фізичні властивості ацилгліцеринів. 8.1. Класифікація і фізичні властивості ацилгліцеринів. 8.2. Структура триацилгліцеринів в твердому і рідкому стані. 8.3. Фізичні властивості ацилгліцеринів.	[1 – 3, 4 – 10]
21	ЛЗ	2	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[12]
22	СР	5	Завдання на самостійну роботу Кристалічна структура та поліморфізм ацилгліцеринів. Теплоємність ацилгліцеринів. Розчинність та в'язкість ацилгліцеринів. Оптичні та інші фізичні властивості ацилгліцеринів.	[1 – 10]
23	Л	4	Тема 9. Хімічні властивості ацилгліцеринів 9.1. Реакції що протікають за участю складно ефірних груп. 9.2. Реакції що протікають за участю ацилів, та реакції змішаного типу.	[1 – 3, 4 – 10]
24	ЛЗ	4	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[12]
25	СР	5	Завдання на самостійну роботу Гідрування з гомогеннорозчинними каталізаторами. Окислення ацилгліцеринів киснем. Загальна характеристика процесу. Авто окислення ацилгліцеринів і жирних кислот. Прискорення окислення ацилгліцеринів. Гальмування окислення ацилгліцеринів.	[1 – 10]

26	Л	2	Тема 10. Особливості перетворення жирів, олій і синтез ацилгліцеринів 10.1. Харчове псування жирів. 10.2 Висихання масел. 10.3 Термічні перетворення ацилгліцеринів. 10.4 Дія сірки і хлориду сірки на ацилгліцерини. 10.5 Дія деяких реагентів на ацилгліцерини. 10.6 Методи синтезу ацилгліцеринів.	[1 – 3, 4 – 10]
27	СР	7	Завдання на самостійну роботу Біохімічний шлях згірнення жирів. Деякі інші види харчового псування жирів. Механізм висихання масел. Термічне ущільнення.	[1 – 10]
28	ЛЗ	2	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[12]
29	Л	2	Тема 11. Жири. 11.1. Класифікація жирів. 11.2. Загальна характеристика складу жирів. 11.3. Жири промислового призначення – тверді і рідкі рослинні олії. 11.4. Тваринні жири. 11.5. Ліпіди мікроорганізмів.	[1 – 3, 4 – 10]
30	СР	5	Завдання на самостійну роботу Склад речовин супутніх жирам. Характеристика окремих жирів промислового значення.	[1 – 10]
31	ЛЗ	2	Лабораторні заняття з використанням ЕОМ	[12]
Разом (годин)		180		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	32
2	Підготовка до тестових лабораторних занять на базі Windows	18
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання індивідуального завдання: курсової роботи	40
5	Інші види самостійної роботи	–
	Разом	100

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Курсова робота

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва курсових робіт	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Ліпіди.	9
2	Структура жирних кислот.	
3	Фізичні властивості жирних кислот.	
4	Структура жирних кислот в твердому стані.	
5	Реакційна здатність жирних кислот.	
6	Солі жирних кислот.	
7	Ефіри жирних кислот.	
8	Азотпохідні жирних кислот.	
9	Реакції жирних кислот, що протікають за участі вуглеводневого радикалу.	
10	Синтез жирних кислот.	
11	Гліцерин. Фізичні та хімічні властивості.	
12	Структура ацилгліцеринів в твердому та рідкому станах.	
13	Фізичні властивості ацилгліцеринів.	
14	Гідроліз ацилгліцеринів.	
15	Алкохоліз ацилгліцеринів.	
16	Омилення ацилгліцеринів.	
17	Амоноліз ацилгліцеринів.	
18	Переестерифікація ацилгліцеринів.	
19	Гідрогенізація ацилгліцеринів.	
20	Окислення ацилгліцеринів киснем.	
21	Синтез ацилгліцеринів.	
22	Харчове псування жирів.	
23	Висихання олій.	
24	Термічне перетворення жирів.	
25	Методи аналізу жирів та продуктів їх переробки.	

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 виконанням тестових завдань;
- навчально-пізнавальні: екскурсії на підприємства та установи олійно-жирової промисловості;
- ігрові: розв'язання ситуаційних завдань;
- репродуктивні та проблемно-пошукові: виконання індивідуальних завдань (рефератів та мультимедійних презентацій).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Методи контролю якості навчання включають поточний та підсумковий контроль.

Поточний лекційний контроль здійснюється під час лекцій, тестових 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	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 «Хімія 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 виконання тестових лабораторних робіт.
9. Шкала та критерії оцінювання знань.

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

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

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

1	Тютюнников Б.Н. Хімія жирів. / Б.Н. Тютюнников, З.І. Бухштаб, Ф.Ф. Гладкий та ін. – Харків: НТУ «ХП». – 2002. – 452 с.
2	<i>О’Браєн Р.</i> Жири и масла. Производство, состав и свойства, применение / Р. О’Браєн; [пер. с англ. [В.Д. Широкова, Д.А. Бабейкиной, Н.С. Селивановой, Н.В. Маглы]]. – [2-е изд.]. – С-Пб.: Профессия, 2007. – 752 с.
3	Чумак О.П. Науково-практичні основи технології жирів та жирозамінників/ Чумак О.П. Ф.Ф. Гладкий . – Харків: НТУ «ХП». – 2015. – 185 с

Допоміжна література

4	Технология переработки жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, А.И. Янова и др. Под ред. проф. Н.С. Арутюняна.- 3-е изд.- М.: Пищепромиздат, 1999.- 452 с.
5	Лабораторный практикум по химии жиров / Н.С. Арутюнян, Е.П. Корнена, Е.В. Мартовщук.- 2-е перераб. и доп.- СПб.: ГИОРД, 2004.- 264 с.
6	Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. Под рук. В.П. Ржехина и А.С. Сергеева.- Л.: ВНИИЖ: Т1., кн.1,1967, 585 с.; кн.2, 1967, 468 с.
7	Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. Под рук. В.П. Ржехина и А.С. Сергеева.- Л.: ВНИИЖ, Т2, 1965, 419 с.
8	Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. Под рук. В.П. Ржехина и А.С. Сергеева.- Л.: ВНИИЖ, Т3, 1964, 493 с.
9	Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. Под рук. В.П. Ржехина и А.С. Сергеева.- Л.: ВНИИЖ, Т5, 1969, 501 с.
10	Руководство по методам исследования, технохимическому контролю и учету производства в масло-жировой промышленности. Под рук. В.П. Ржехина и А.С. Сергеева.- Л.: ВНИИЖ, Т6, вып. 1, 1971, 167 с., вып. 2, 1974, 342 с.
11	Методические указания и задания для самостоятельной работы по курсу «Химия жиров» с применением ПЭВМ. Ч.1., - Харьков,- 1993.- 112 с.
12	Методические указания и задания для самостоятельной работы по курсу «Химия жиров» с применением ПЭВМ. Ч.2., - Харьков,- 1993.- 100 с.

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>