

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

_____ Основи ферментології
(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)

вид дисципліни _____ професійна підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка)

форма навчання _____ денна
(денна / заочна)

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Основи ферментології
(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 – набуття студентами професійних знань щодо сутності біокаталітичних процесів, які лежать в основі технологій харчової промисловості та зокрема хімії і технології жирів.

Компетентності дисципліні ПКс1-5:

– здатність застосовувати базові знання ензимології для розуміння суті біокаталітичних процесів, що відбуваються під час виробництва харчових продуктів;

– здатність оцінювати чинники впливу на перебіг біокаталітичних процесів та використовувати їх управління відповідне технічне, інформаційне і програмне забезпечення.

Результати навчання РН_с1-5:

Внаслідок вивчення дисципліни студент повинен демонструвати знання ензимології на рівні, необхідному для розуміння технологічних процесів та закономірностей біокаталітичних перетворень компонентів продовольчої сировини та харчових продуктів під час їх перероблення і зберігання, а також оцінювати, контролювати та управляти біокаталітичними процесами за допомогою відповідних технічних засобів.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Загальна та неорганічна хімія	Науково-практичні основи технології жирів і жирозамінників Технологія галузі
Фізика	
Органічна хімія	
Аналітична хімія	
Біохімія	
Хімія 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
4	120/4	64	56	32	32		РЕ	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	4	Тема 1. Загальні властивості ферментів 1.1. Уведення до курсу 1.2. Хімічна природа ферментів 1.2. Каталіз. Загальні відомості 1.3. Загальні уявлення про ферменти 1.4. Ферменти у природі та техніці 1.5. Кінетика ферментативних реакцій 1.3.1. Хімічна кінетика 1.3.2. Рівняння Міхаеліса-Ментен 1.4. Одиниці каталітичної активності ферментів 1.5. Визначення кількості ферменту через його активність 1.6. Специфічність ферментів 1.7. Класифікація ферментів	[1 – 4, 9, 10]
2	СР	4	Завдання на самостійну роботу 1. Характеристика ферментів головних класів.	
3	Л	4	Тема 2. Вплив температури, рН та інших факторів на ферментативну активність 2.1. Вплив температури 2.1.1. Вплив температури на швидкість реакції 2.1.2. Теплова інактивація ферментів 2.1.3. Температурна крива активності 2.2. Вплив рН	[1 – 6, 9 – 13, 15, 16]
4	СР	4	Завдання на самостійну роботу 2. Переваги застосування ферментів в виробництві	
5	ЛЗ	16	Лабораторні заняття 1. Визначення вмісту ферменту в препараті в стандартних одиницях 2. Визначення оптимальної величини рН дії ферменту 3. Вивчення термостабільності ферментних препаратів	
6	Л	4	Тема 3. Інгібування та активування ферментів 3.1. Інгібування ферментів 3.1.1. Конкурентне та неконкурентне інгібування 3.1.2. Специфічні інгібітори, які зустрічаються у харчових матеріалах	[1 – 6, 9 – 16]

7	СР	4	<p>3.2. Активування ферментів</p> <p>3.2.1. Коферменти</p> <p>3.2.2. Протестичні групи</p> <p>3.2.3. Активування металами</p> <p>3.2.4. Відновлюючі агенти</p> <p>Завдання на самостійну роботу</p> <p>3. Застосування гіберелінів А1, А2, А3 для одержання високоякісного солоду</p>	
Змістовий модуль № 2.				
8	Л	4	<p>Тема 4. Основні групи ферментів, які використовуються у харчовій промисловості</p> <p>4.1. Ферменти, які гідролізують глюкозидні зв'язки</p> <p>4.1.1. Ферменти, які розщеплюють крахмал</p> <p>4.1.2. Ферменти, які розщеплюють целюлозу</p> <p>4.1.3. Пектинрозщеплюючі ферменти</p> <p>4.1.4. Ферменти, які розщеплюють лактозу</p> <p>4.2. Ферменти, які розщеплюють білкові речовини</p> <p>4.3. Ферменти, які розщеплюють жири</p> <p>4.4. Ферменти, які каталізують окиснювально-відновлюючі реакції</p> <p>4.4.1. Глюкозооксидаза</p> <p>4.4.2. Каталаза</p> <p>4.4.3. Пероксидаза</p> <p>4.4.4. Поліфенолоксидаза</p> <p>4.4.5. Ліпоксигеназа</p>	[1 – 6, 9 – 17]
9	СР	4	<p>Завдання на самостійну роботу</p> <p>4. Основні ферменти солоду та ячменю</p>	
10	Л	4	<p>Тема 5. Технологія ферментних препаратів мікробного походження</p> <p>5.1. Мікроорганізми, їх пошук та відбір</p> <p>5.2. Методи культивування мікроорганізмів</p> <p>5.3. Загальні принципи одержання мікробних ферментів</p> <p>5.4. Основні принципи одержання посівного матеріалу</p> <p>5.5. Основні вимоги до складу поживних середовищ</p> <p>5.6. Номенклатура ферментних препаратів</p>	[1 – 6, 9 – 12, 14, 16]
11	ЛЗ	4	<p>Лабораторні заняття</p> <p>4. Визначення амілолітичної активності (АС) ферментів солоду</p>	
12	Л	6	<p>Тема 6. Застосування ферментів в технології жирів та продуктів бродіння</p> <p>6.1. Гідратація олій за допомогою ферментів</p> <p>6.2. Ферментативна переестерифікація жирів</p> <p>6.3. Ферментативний ацидоліз жирів</p> <p>6.4. Одержання жирів оздоровчого призначення за</p>	[1 – 6, 8 – 14, 16]

			<p>допомогою ферментів</p> <p>6.5. Ферменти ячменю</p> <p>6.6. Вплив активної кислотності (рН) на приготування пивних заторів. Створення оптимальних умов для сприятливої дії ферментів солоду та ферментних препаратів</p> <p>6.7. Підвищення активності ферментів при пророщуванні зерна</p> <p>6.8. Ферментативні процеси у пивоварінні</p>	
13	СР	6	<p>Завдання на самостійну роботу</p> <p>5. Технологія ферментних препаратів з рослинної та тваринної сировини. Застосування ферментних препаратів при виробництві спирту</p>	
14	ЛЗ	12	<p>Лабораторні заняття</p> <p>5. Визначення протеолітичної активності ферментів солоду з ячменя</p> <p>6. Визначення ліполітичної активності в зернах злаків та насінні соняшника</p>	
Разом (годин)		86		

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

Реферат

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Аналітичний огляд наукових інформаційних джерел щодо удосконалення існуючих та розробки нових біокаталітичних харчових технологій.	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 першого рівня вищої освіти ступеня вищої освіти «Бакалавр» галузі знань 18 «Виробництво та технології» спеціальності 181 «Харчові технології».
2. Робоча програма навчальної дисципліни «Основи ферментології».
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	Кислухіна О.В. Ферменти в производстві піци і кормів / О.В. Кислухіна. – М.: ДеЛі принт, 2002. – 336 с.
2	Березов Т.Т. Біологічна хімія: Учебник / Т. Т.Березов, Б. Ф. Коровкін. – М.: Медицина, 1998.– 704 с.
3	Польгалина Г.В. Визначення активності ферментів. Справочник / Г.В. Польгалина, В.С. Чередниченко, Л.В. Римарева. – М.: ДеЛі принт, 2003. – 375 с.
4	Капрельянц Л.В. Ферменти в харчових технологіях / Л.В. Капрельянц. – Одеса: «Друк», 2009. – 468 с.
5	Rastall R. Novel enzyme technology for food applications / R. Rastal. – Woodhead Publishing Ltd, Cambridge, England, 2007. – 336 pp.
6	Whittall J. Practical methods for biocatalysis and biotransformations / J. Whittall, P. Sutton. – Chichester, U.K.: J. Wiley, 2010. – 402 pp.
7	Паронян В.Х. Технологія жирів і жирозамінителів / В.Х. Паронян. – М.: ДеЛі принт, 2006. – 760 с.
8	Азнаур'ян М.П. Сучасні технології очищення жирів, виробництва маргарину і майонеза / М. П. Азнаур'ян, 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	Campbell-Platt G. Food science and technology / G. Campbell-Platt. – Chichester, West Sussex, U.K. ; Ames, Iowa Oakville, Ont.: Wiley-Blackwell ; IUFoST, 2009. – 508 pp.
11	D. Ghosh. Innovation in Healthy and Functional Foods / D. Ghosh, Sh. Das, D. Bagchi, R.B. Smarta. – Boca Raton: CRC Press, 2012. – 616 pp.
12	Schomburg D. Springer handbook of enzymes: Class 3 Hydrolases EC 3.1-3.4.21, 2nd ed. / D. Schomburg, I. Schomburg, A. Chang. – Springer-Verlag, Berlin, Germany, 2009. – 462 pp.
13	Whitaker J. R. Handbook of food enzymology / J. R. Whitaker, A. G. J. Voragen, D. W. S. Wong. – New York: Marcel Dekker, 2003. – 1108 pp.
14	Sun Da-Wen. Emerging Technologies for Food Processing, 2 nd 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	Mosier N. S. Modern biotechnology: connecting innovations in microbiology and biochemistry to engineering fundamentals / N. S. Mosier, M. R. Ladisch. – Hoboken, N.J.: John Wiley, 2009. – 433 pp.
17	Shetty K. Food biotechnology, 2nd ed./ K. Shetty. – New York: CRC Press, Taylor & Francis, 2006. – 1982 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>