

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

Кафедра технології жирів та продуктів бродіння  
(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри технології жирів та продуктів бродіння  
(назва кафедри )

П.О. Некрасов  
(підпис) (ініціали та прізвище)  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Технологія дріжджів та продуктів мікробного походження  
( 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 )

освітня програма Технології жирів, продуктів бродіння і виноробства  
(назви освітніх програм спеціальностей )

вид дисципліни професійна підготовка, вибіркова  
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна  
(денна / заочна)

Харків – 2019 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Технологія дріжджів та продуктів  
мікробного походження

---

(назва дисципліни)

Розробник:

доцент кафедри технології жирів  
та продуктів бродіння,

К. Т. Н.

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_

(підпис)

Т.В. Арутюнян

(ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

технології жирів та продуктів бродіння

---

(назва кафедри)

Протокол від «29» серпня 2019 року № 1

Завідувач кафедри технології жирів  
та продуктів бродіння

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_

(підпис)

проф. П.О.Некрасов

(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва спеціальності	ПІБ голови групи забезпечення	Підпис
181 Харчові технології	Некрасов Павло Олександрович	

Голова групи забезпечення спеціальності \_\_\_\_\_ П.О. Некрасов

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

## ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Голови груп забезпечення спеціальностей

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

*Мета курсу* полягає у формуванні комплексу знань та умінь, що дозволить майбутнім фахівцям забезпечити на високому професійному рівні випуск високоякісної продукції: дріжджів хлібопекарних та продуктів мікробного походження для бродильної галузі.

### ***Компетентності дисципліни:***

ЗК 1. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 2. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 5. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ФК 8. Здатність прогнозувати подальший розвиток харчової галузі в умовах глобалізації економічного розвитку суспільства.

Здатність використовувати знання щодо основ технології виробництва дріжджів та продуктів мікробного походження, здійснювати контроль якості продукції (ФКС2-5).

### ***Результати навчання:***

ПРН 01. Знаходити, систематизувати та аналізувати необхідну інформацію у науково-технічній літературі, електронних базах та інших джерелах інформації на етапі вибору проблеми або теми дослідження.

ПРН07. 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.

ПРН 14 Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку харчової науки, обирати найбільш перспективні та раціональні напрямки науково-технічної діяльності.

Вміти розраховувати швидкість накопичення біомаси; здійснювати фізико-хімічний контроль якості дріжджів та харчових кислот; проводити розрахунки витрат та втрат сировини та матеріалів; здійснювати контроль технологічного процесу; користуватися нормативною документацією (ПРНС2-5).

#### Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Наукові основи технології бродильних виробництв	Сучасний стан та перспективи розвитку технологій бродильних виробництв
Технологія галузі. Технологічні розрахунки, облік і звітність у галузі	Актуальні питання пивоваріння
Мікробіологія галузі	

## 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)	Залк	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>10</b>	<b>120</b> <b>/4,0</b>	<b>64</b>	<b>56</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>РЕ</b>	<b>-</b>	<b>+</b>	<b>-</b>

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 47%.

## СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Порядковий № зан.	Види навчальн. Занять (Л; ЛЗ; ПЗ;С)	Кількість годин	Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
			<b>Змістовний модуль №1</b>	
1	Л	1	<b>1. Виробництво хлібопекарних дріжджів</b> 1.1. Характеристика дріжджів – сахароміцетів. Морфологія. Склад хлібопекарних дріжджів. Класифікація дріжджів.	
1	Л	1	1.2. Ріст та розмноження дріжджових клітин Стадії розвитку дріжджів та механізм синтезу біомаси. Фактори, що впливають на синтез біомаси.	1,2,4,5
1,2	Л	1,5	1.3. Структурна схема технологічного процесу. Загальна технологічна схема технологічного процесу. Способи та основні показники процесу культивування дріжджів.	
2,3	Л	2	1.4. Технологія виробництва дріжджів. Характеристика сировини і допоміжних матеріалів. Приготування розчинів меляси, поживних солей та ростових речовин. Технологія вирощування маточних дріжджів. Технологія вирощування товарних дріжджів.	
4	Л	1,5	1.5. Технологія виробництва сушених дріжджів. Вимоги до якості сушених дріжджів. Пресування дріжджів для подальшої сушки. Сушка, пакування та зберігання сушених дріжджів.	
			<b>Завдання на самостійну роботу</b>	
	С	4	<b>1. Виробництво хлібопекарних дріжджів</b> 1.1. Морфологія. Характеристика дріжджів – сахароміцетів.	
	С	10	1.2. Ріст та розмноження дріжджових клітин Стадії розвитку дріжджів та механізм синтезу біомаси. Вплив зовнішнього середовища на ріст біомаси. Фактори, що впливають на синтез біомаси.	1,2,4,5
	С	10	1.3. Схема технологічного процесу. Загальна функціональна схема технологічного	

			<p>процесу. Способи та основні показники процесу культивування дріжджів.</p> <p>1.4. Технологія виробництва дріжджів.</p> <p>Характеристика сировини і допоміжних матеріалів. Приготування розчинів меляси, поживних солей та ростових речовин. Технологія вирощування маточних дріжджів. Технологія вирощування товарних дріжджів.</p> <p>1.5. Технологія виробництва сушених дріжджів.</p> <p>Вимоги до якості сушених дріжджів. Пресування дріжджів для подальшої сушки. Сушка, пакування та зберігання сушених дріжджів.</p>	
	С	10		
	С	10		
			<b>Лабораторні заняття</b>	
	ЛЗ	4	1.Визначення буферності меляси.	
	ЛЗ	4	2.Визначення масової частки заліза у мелясі.	
	ЛЗ	4	3.Визначення масової частки колоїдних речовин у мелясі.	2,
	ЛЗ	4	4.Визначення органолептичних показників якості дріжджів різних товарних форм.	
			<b>Змістовний модуль №2</b>	
5	Л	1	<b>2. Технологія виробництва препаратів мікробного походження</b>	
			2.1. Властивості оксикислот.	
			Лимонні кислоти. Молочні кислоти. Винні кислоти.	
5	Л	2,5	2.2. Технологія виробництва лимонної кислоти. Культура <i>Aspergillus niger</i> – продуцент лимонної кислоти. Морфологія. Умови життєдіяльності. Структурна схема виробництва лимонної кислоти .Підготовка сировини для поверхневої та глибинної ферментації. Одержання посівного матеріалу та ферментація. Очистка культуральної рідини. Утворення цитрату кальцію. Одержання розчину лимонної кислоти її очистка. Кристалізація лимонної кислоти. Відокремлення та сушка кристалів. Упаковка та зберігання лимонної кислоти.	3,4,6,7
6	Л	2	2.3.Технологія виробництва молочної кислоти. Хімічний склад сировини. <i>Laktobacillus delbrukii</i> – продуцент молочної кислоти. Структурна технологічна схема виробництва молочної	



			кислоти. Одержання засівної культури молочнокислих бактерій. Режими бродіння. Попередня очистка культуральної рідини. Кристалізація лактату кальцію. Розклад лактату кальцію та освітлення розчину молочної кислоти. Очистка і випарювання молочної кислоти. Інші способи виготовлення та очистки молочної кислоти.	
7	Л	1	2.4. Технологія виробництва винної кислоти. Виннокислотна сировина. Підготовка сировини. Розклад виннокислого вапна та відокремлення гіпсового шламу. Випарювання та очистка розчинів винної кислоти.	
7	Л	0,5	2.5. Технологія виробництва оцтової кислоти. Виробництво оцтової кислоти окисленням винного спирту.	
			<b>Завдання на самостійну роботу.</b>	
			<b>2. Технологія виробництва препаратів мікробного походження</b>	
	С	5	2.1. Властивості оксикислот. Фізичні, теплофізичні, хімічні. Специфічні реакції оксикислот та їх солей.	
	С	4	2.2. Технологія виробництва лимонної кислоти. Культура <i>Aspergillus niger</i> – продуцент лимонної кислоти. Вимоги до продуцентів лимонної кислоти. Ферментні системи <i>Aspergillus niger</i> . Структурна схема виробництва лимонної кислоти.	
	С	6	Теорія приготування мелясних розчинів. Механічна та іонообмінна очистка живильних середовищ. Використання різних добавок. Виробництво посівного матеріалу. Способи глибинної ферментації. Формування міцелярної плівки та кислотоутворення при поверхневій ферментації. Інші способи поверхневої ферментації. Утворення та відділення цитрату кальцію. Інші способи вилучення і очистки лимонної кислоти. Розчинність та теорія кристалізації лимонної кислоти. Переробка моточних розчинів.	3,4,6,7
	С	4	2.3. Технологія виробництва молочної кислоти. Хімічний склад сировини. <i>Laktobacillus delbrukii</i> – продуцент молочної кислоти. Зберігання сировини. Хімізм молочнокислого бродіння.	
	С	6		

	С	6	<p>Структурна технологічна схема виробництва молочної кислоти. Кінетика молочнокислого бродіння. Виход молочної кислоти в процесі бродіння. Режими бродіння. Попередня очистка культуральної рідини. Іонітові очистка і випарювання розчину молочної кислоти. Виправлення і розлив молочної кислоти. Інші способи виготовлення та очистки молочної кислоти. Характеристика готової молочної кислоти.</p> <p>2.4. Технологія виробництва винної кислоти.</p> <p>4 Виннокислотна сировина. Підготовка сировини. Випарювання та очистка розчинів винної кислоти. Подальша переробка розчину та отримання кристалічної кислоти.</p> <p>2.5. Технологія виробництва оцтової кислоти.</p>	
	С	2	<p>Фізико-хімічні властивості оцтової кислоти. Технологія виробництва оцтової кислоти окисленням винного спирту.</p>	
			<p><b>Лабораторні заняття</b></p>	
	ЛЗ	4	<p>5.Визначення фізико-хімічних показників зразку дріжджів.</p>	
	ЛЗ	4	<p>6.Контроль якості лимонної кислоти.</p>	
	ЛЗ	4	<p>7.Контроль якості молочної кислоти різних товарних форм.</p>	
	ЛЗ	2	<p>8.Контроль якості оцтової та винної кислот.</p>	2,

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	20
2	Підготовка до лабораторних занять	10
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	10
4	Виконання індивідуального завдання:	10
5	Інші види самостійної роботи	6
	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 технологій дріжджів та продуктів мікробного походження.	10

## 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 бродильної галузі;
- 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, 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	100
50				50				

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

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 «Технологія дріжджів та продуктів мікробного походження».
3. Навчальний контент.
4. Кейс поточного контролю знань №1.
5. Кейс підсумкового контролю знань.
6. Комплексна контрольна робота.
7. Методичні вказівки для заочників.
8. Шкала та критерії оцінювання знань.

Адреса сайту, де розташовані складові навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни «Технологія дріжджів та продуктів мікробного походження»:

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

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова література

1	Производство хлебопекарных дрожжей/ Н.М. Семихатова, М.Ф. Лозенко, Л.Д. Белова и др.- 2-е изд., перераб. И доп. – М.: ВО «Агропромиздат», 1987.- 272 с.: ил.
2	Новаковская С.С., Шишацкий Ю.И. Справочник по производству хлебопекарных дрожжей. – 2-е изд., перераб. И доп. – М.: Пищевая промышленность, 1980. – 375 с.
3	Смирнов В.А. Пищевые кислоты (лимонная, молочная, винная). М.: Легкая и пищевая про-сть, 1983, 264 с.
4	Мальцев П.М. Технология бродильных производств – 2-е изд , перераб. и доп. - М.: Пищевая промышленность, 1980. – 560 с.
5	Жвирблянская А.Ю., Исаева В.С. Дрожжи в пивоварении. М.: Пищевая промышленность, 1979. – 246 с.
6	Ростовський В.С., Колісник А.В. Системи технологій харчових виробництв: Навчальний посібник. - К.: Кондор. 2008. – 256 с.
	Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности: Учеб.пособие для для сред.проф.образования / Людмила Викторовна Мармузова. – 2-е узд., стер.- М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 136 с.

### ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Кафедра технології жирів та продуктів бродіння Національного технічного університету «ХПІ»: <https://web.kpi.kharkov.ua/food/>
2. Журнал BRAUWELT Мир пива и напитков ISSN 1029-3914.
3. Журнал «Пиво и напитки»