

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Одеський національний технологічний університет

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ФІЗИКО-ХІМІЧНІ ОСНОВИ КОНСЕРВНОГО ВИРОБНИЦТВА

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання – *українська*

Освітньо-професійна (наукова) програма «Технологія харчових продуктів, напоїв, мінеральних і питних вод»

Код та найменування спеціальності 181 - Харчові технології

Шифр та найменування галузі знань 18 - Виробництво та технології

Ступінь вищої освіти *бакалавр*

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біоінженерії і води
Одеського національного технічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): Ганна ПАЛВАШОВА, доцентка кафедри біоінженерії і води,
доцент, кандидат технічних наук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біоінженерії і води

Протокол від *30 травня 2022 р. № 11*

Завідувачка кафедри _____ Олена КОВАЛЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності
181 Харчові технології
(код та найменування спеціальності)

В. о. голови ради _____ Алла МАКАРИНСЬКА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми _____ Тетяна АФАНАСЬСВА
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету

Протокол від « ____ » _____ 2022 р. № _____

Секретар Методичної ради університету _____ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

		Сторінка
1	Пояснювальна записка.....	4
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	5
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	7
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	7
2	Зміст дисципліни:.....	8
2.1	Програма змістовних модулів.....	8
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	8
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи.....	9
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	9
4	Інформаційне забезпечення.....	10

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни "Фізико-хімічні основи технології консервованих продуктів" є формування у студентів цілісного уявлення про консервне виробництво, як систему взаємопов'язаних процесів, які забезпечують задані властивості різних харчових продуктів; необхідність використання комплексного підходу при вивченні фізико-хімічних основ технології консервованих продуктів; ознайомлення із закономірностями і процесами і зв'язок їх з основними положеннями фундаментальних наук і способами інтенсифікації існуючих технологічних процесів, технологічними розрахунками.

В результаті вивчення курсу студенти повинні

знати:

- структуру та завдання консервної промисловості;
- технологічні особливості сировини рослинного та тваринного походження;
- принципи консервування, механізми і головні закономірності, які лежать в основі практичних методів консервування харчових продуктів;
- закономірності головних технологічних операцій консервного виробництва;
- теоретичні основи теплової стерилізації консервів;

вміти:

- науково обґрунтувати технологічні режими консервування, які забезпечують високу якість продукції, інтенсифікацію процесів та економічну ефективність виробництва;
- оцінити ефективність різних методів консервування в залежності від властивостей і цвілевого призначення об'єкта консервування;
- самостійно вирішувати практичні завдання в області вдосконалення консервного виробництва;
- використовувати одержані теоретичні знання для прискорення науко-технічного процесу в галузі.

1.2. Програмні компетентності та результати навчання за дисципліною

У результаті вивчення навчальної дисципліни "Фізико-хімічні основи технології консервованих продуктів" здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в Стандарті вищої освіти зі спеціальності 181 "Харчові технології" та освітньо-професійній програмі «Харчові технології» підготовки бакалаврів.

Загальні компетентності:

- К02.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями
- К03.** Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.
- К04.** Навички використання інформаційних та комунікаційних технологій.
- К07.** Здатність працювати в команді.
- К09.** Навички здійснення безпечної діяльності.
- К14.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для забезпечення здорового способу життя.

Програмні результати навчання:

- ПР01.** Знати і розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі харчових технологій.
- ПР03.** Уміти застосовувати інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру.
- ПР04.** Проводити пошук та обробку науково-технічної інформації з різних джерел та застосовувати її для вирішення конкретних технічних і технологічних завдань.
- ПР05.** Знати наукові основи технологічних процесів харчових виробництв та закономірності фізико-хімічних, біохімічних і мікробіологічних перетворень основних компонентів продовольчої сировини під час технологічного перероблення.
- ПР07.** Організовувати, контролювати та управляти технологічними процесами переробки продовольчої сировини у харчові продукти, у тому числі із застосуванням технічних засобів автоматизації і систем керування.
- ПР08.** Вміти розробляти або удосконалювати технології харчових продуктів підвищеної харчової цінності з врахуванням світових тенденцій розвитку галузі.

ПР09. Вміти розробляти проекти технічних умов і технологічних інструкцій на харчові продукти.

ПР10. Впроваджувати системи управління якістю та безпечністю харчових продуктів.

ПР11. Визначати відповідність показників якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції нормативним вимогам за допомогою сучасних методів аналізу (або контролю).

ПР13. Обирати сучасне обладнання для технічного оснащення нових або реконструйованих підприємств (цехів), знати принципи його роботи та правила експлуатації, складати апаратурно-технологічні схеми виробництва харчових продуктів запроєктованого асортименту.

ПР14. Підвищувати ефективність виробництва шляхом впровадження ресурсощадних та конкурентоспроможних технологій, аналізувати стан і динаміку попиту на харчові продукти.

ПР17. Організувати процес утилізації відходів та забезпечувати екологічну чистоту виробництва.

ПР19. Підвищувати ефективність роботи шляхом поєднання самостійної та командної роботи.

1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається для студентів денної форми навчання на III курсі у II семестрі та для студентів заочної форми навчання на IV курсі у I семестрі

Кількість кредитів - 5, годин - 180

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні
денна	74	48	26
заочна	40	16	24
Самостійна робота, годин	Денна -106		Заочна -140

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1 Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1. Технологічні особливості сировини. Порівняльна оцінка методів консервування харчових продуктів

	Зміст теми	Години
Тема 1. Консервна промисловість України. Складність та різновидність технологічних процесів виробництва консервів.		
1.1	Консервна промисловість України. Сучасні технології консервованих продуктів з заданими фізико-хімічними і органолептичними властивостями. Складність та різновидність технологічних процесів. Основні процеси, загальні для плодоовочевого консервного виробництва.	2
Тема 2 . Технологічні особливості сировини		
1.2	Технологічні та хімічні особливості сировини. Біохімічний склад фруктів та овочів. Принципи побудови технологічних процесів виробництва консервованих харчових продуктів на основі особливостей хімічного складу сировини. Біологічні особливості сировини. Клітинна структура рослинної тканини, хімічний склад і фізіологічні властивості структурних елементів, структура цитоплазматичних мембран (ЦПМ). Реакція рослинної клітини на технологічні дії. Біофізичне трактування проблем технології виробництва соків без м'якоті.	6
Тема 3. Порівняльна оцінка методів консервування харчових продуктів		
1.3	Методи консервування харчових продуктів. Принципи консервування. Біоз. Анабіоз. Основи і порівняльна характеристика методів, заснованих на цьому принципі. Охолодження, заморожування, зневоднення (сушіння). використання осмотично-діючих речовин (ОДР). Зберігання сировини і напівфабрикатів в регульованому газовому середовищі (РГС). Біохімічні і хімічні методи, засновані на бактерицидній дії кислоти та етилового спирту. Абіоз. Варіанти теплової стерилізації - використання мікрохвильової енергії і асептичне консервування. Методи "холодної" стерилізації - знепліднююче (стерилізуюче) фільтрування (СФ); використання радіаційної енергії - УФ-променів та іонізуючого випромінювання (ІВ). Хімічні методи консервування. Хімічні консерванти в технології консервованих харчових продуктів і напівфабрикатів: бензойна, сорбінова, сірчиста кислоти та їх солі. Використання антибіотиків.	4
	Усього	12

Змістовий модуль 2. Попередня обробка сировини. Попередня теплова обробка. Консервна тара. Фасування та герметизація. Мікробіологічні і теплофізичні основи теплової стерилізації консервів

	Зміст теми	Години
Тема 4 - Попередня обробка сировини. Попередня теплова обробка		
2.1	Попередня обробка сировини. Технологічні вимоги до доставки, зберігання та миття сировини. Основні способи, призначення і теоретичне обґрунтування попередньої теплової обробки - бланшування і обжарювання. Проблеми процесу обжарювання. Коефіцієнт заміності олії і шляхи його збільшення. Технологічні вимоги до конструкції обжарочних печей.	6
Тема 5 - Консервна тара. Фасування та герметизація		
2.2	Консервна тара. Види тари для консервів. Вимоги до консервної тари. Характеристика і класифікація металеві, скляної тари. Особливості конструкції і герметизації. Полімерні матеріали для упаковки.	4
Тема 6 - Мікробіологічні і теплофізичні основи теплової стерилізації консервів		
2.3	Теоретичні основи теплової стерилізації консервів. Параметри процесу. Вибір температури стерилізації. Способи стерилізації. Вибір часу стерилізації. Мікробіологічна складова часу - летальний час (T_{cm}). Закономірності залежності T_{cm} від температури. Рівняння летального часу. Високотемпературна короткочасна обробка. Асептичне консервування. Закономірності залежності T_{cm} від кількості мікроорганізмів. Вплив основних елементів хімічного складу консервів на летальний час мікроорганізмів. Теплофізична складова часу стерилізації. Фактори, які впливають на час прогрівання. Рівняння термічної інерції харчових продуктів при стерилізації. Шляхи інтенсифікації теплообміну при стерилізації. Ступінчаста і ротаційна стерилізація.	10
	Усього	20

Змістовий модуль 3. Математичний аналіз режимів стерилізації. Фізичний параметр процесу стерилізації. Техніка теплової стерилізації. Види браку

	Зміст теми	Години
Тема 7 - Математичний аналіз режимів стерилізації консервів		
3.1	Математичний аналіз процесу стерилізації консервів. Нормативна і фактична летальність. Визначення нормативної летальності на основі рівняння кривої виживання. Поняття про ступінь стерильності. Визначення фактичної летальності. Використання рівняння летального часу для математичного аналізу термограм діючих режимів процесу стерилізації консервів. Умови наукового обґрунтування режимів стерилізації консервів.	6
Тема 8 - Фізичні параметри процесу теплової стерилізації		
3.2	Фізичний параметр процесу стерилізації. Розрахунок тиску в консервній тарі в закритих і відкритих апаратах. Міри по зниженню тиску. Методи екстауствання - теплове і механічне. Явище вакуумної деформації металеві тари. Механічне екстауствання і явища вакуумного розширення і вакуумного поглинання. Застосування протитиску.	5
Тема 9 - Техніка теплової стерилізації консервів		
3.3	Техніка стерилізації консервів в металеві, скляній тарі в апаратах періодичної дії - автоклавах. Побудова, переваги і недоліки вертикальних автоклавів. Нові типи автоклавів і техніка стерилізації в них. Техніка стерилізації (пастеризації) консервів в апаратах безперервної дії в металеві тарі і скляній тарі різного типу закупорювання. Безперервно діючі стерилізатори і пастеризатори.	5
	Усього	16

2.2 Перелік лабораторних робіт

№ ЛР	Назва лабораторної роботи	Години
1	Реакція плодової тканини на технологічні дії в консервному виробництві.	4
2-3	Вивчення процесу попередньої теплової обробки сировини	8
4	Консервна тара: вибір, підготовка до фасування, герметизація	2
5-6	Визначення летальності діючих і пошук науково обґрунтованих режимів стерилізації консервів.	8
7	Дослідження кінетики тиску в скляній консервній тарі при пастеризації.	4
	Усього	26

2.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у год.
1	Опрацювання лекційного матеріалу	60
2	Підготовка до лабораторних занять	15
3	Опрацювання окремих розділів програми, які не виносяться на лекції	31
4	Виконання індивідуальних навчально-дослідних завдань	35
	Усього	106

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – диф.залік

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			Денна			Заочна		
	min д/з	max д/з	Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали		Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
				min	max		min	max
			6 семестр			7 семестр		
Змістовий модуль 1. “Технологічні особливості сировини. Порівняльна оцінка методів консервування харчових продуктів”								
Робота на лекціях	-	-	-	-	-	-	-	-
Виконання лабораторних робіт	1	5	1	1	5	1	1	5
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	3	3	3	9	3	3	9
Підготовка до лабораторних занять	1	2	1	1	2	1	1	2
Виконання індивідуальних завдань, тести	15	20	1	15	20	1	15	20
Проміжна сума	-	-	-	20	36	-	20	36
Модульний контроль у поточному семестрі	35/40	54/64	1	35	54	1	40	64
Контроль результатів дистанційного модулю	5	10	1	5	10	-	-	-
Рейтинг за творчі здобутки студентів	-	10	-	-	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 1	-	-	-	60	100	-	60	100
Змістовий модуль 2. «Попередня обробка сировини. Попередня теплова обробка. Консервна тара. Фасування та герметизація. Мікробіологічні і теплофізичні основи теплової стерилізації консервів»								
Робота на лекціях	-	-	-	-	-	-	-	-
Виконання лабораторних робіт	1	5	2	2	10	1	1	5
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	3	2	2	6	5	5	15
Підготовка до лабораторних занять	1	2	2	2	4	1	3	19
Виконання індивідуальних завдань, тести	15	20	1	15	20	1	15	20
Проміжна сума	-	-	-	21	40	-	24	59
Модульний контроль у поточному семестрі	34/36	50/39	1	34	50	1	36	39
Контроль результатів дистанційного модулю	5	10	1	5	10	-	-	-
Рейтинг за творчі здобутки студентів	-	10	-	-	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 2				60	100	-	60	100

Змістовий модуль 3. Математичний аналіз режимів стерилізації. Фізичний параметр процесу стерилізації. Техніка теплової стерилізації. Види браку								
Робота на лекціях	-	-	-	-	-	-	-	-
Виконання лабораторних робіт	1	5	3	3	15	1	1	5
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	3	2	2	6	5	5	15
Підготовка до лабораторних занять	1	2	3	3	6	3	2	6
Виконання індивідуальних завдань, тести	15	20	1	15	20	1	15	20
Проміжна сума	-	-	-	23	47	-	23	46
Модульний контроль у поточному семестрі	32/37	43/44	1	32	43	1	37	44
Контроль результатів дистанційного модулю	5	10	1	5	10	-	-	-
Рейтинг за творчі здобутки студентів	-	10	-	-	10	-	-	-
Оцінка за змістовий модуль 3				60	100		60	100
Разом з дисципліни				60...100		60...100		

Інформаційні ресурси

1. Флауменбаум Б.Л., Безусов А.Т., Сторожук В.М., Хомич Г.П. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва. 2006. Одеса. Друк. 400 с.
2. Флауменбаум Б.Л., Танчев С.С., Гришин М.А. Основы консервирования пищевых продуктов. Учебник. 1986. М. Агропромиздат. 494 с.
3. Рогачев В.И., Фромзель О.Г., Мазохина-Поршнякова Н.Н. и др. Асептическое консервирование плодоовощных продуктов. 1981. М. Легкая и пищевая пром-сть. 288 с.
4. Бабарин В.П., Мазохина-Поршнякова Н.Н., Рогачев В.И. Справочник по стерилизации консервов. 1987. М. ВО Агропромиздат. 270 с.
5. Робертс Г.Р. Безвредность пищевых продуктов. 1986. М. Агропромиздат. 287 с.
6. Муравин Я.Г., Толмачева М.П., Додонов А.М. Применение полимерных и комбинированных материалов для упаковки пищевых продуктов. М. Агропромиздат. 1985. 205 с.
7. Наместников А.Ф. Химия в консервной промышленности. М. Пищевая промышленность. 1995. 259 с.
8. Ферментные препараты в пищевой промышленности. Под ред. В.Л. Кретовича, В.Л. Яровенко. М.: Пищевая промышленность. 1975. 535 с.