

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

«Затверджую»

Завідувач кафедри
технології харчування

Вікторія Перісевої 25 червня 2020 р.
(Перісевої В.)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

НИЗЬКОТЕМПЕРАТУРНІ ТА ЕКСТРУЗИЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма підготовки магістрів «Харчові технології»

Факультет: Харчових технологій

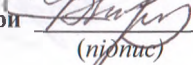
2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма з дисципліни Низькотемпературні та екструзійні технології для студентів зі спеціальності «Харчові технології».

Розробники: Мельник О. Ю., к.т.н., доцент кафедри технології харчування,
Перцевой Ф. В., к.т.н., професор кафедри технології харчування.

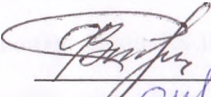
Робочу програму схвалено на засіданні кафедри технології харчування.

Протокол від “25” червня 2020 року № 16


Завідувач кафедри  (Перцевой Ф.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено:

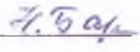
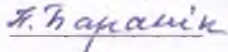
Гарант освітньої програми

 (Ф. В. ПЕРЦЕВОЙ)

Декан факультету харчових технологій

 (О.В. Радчук)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

Зареєстровано в електронній базі: дата: 30.06 2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 5	Галузь знань 18 «Виробництво та технології»	<i>Вибіркова</i>	
Модулів – 4	Спеціальність 181 «Харчові технології»	Рік підготовки:	
Змістових модулів - 12		2020-2021-й	2020-2021-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання: не має		Курс	
			2
		Семестр	
Загальна кількість годин – 150			2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – самостійної роботи студента –	Освітній ступінь: <i>магістр</i>	Лекції	
			8 год
		Практичні, семінарські	
			12 год
		Лабораторні	
			-
		Самостійна робота	
	130 год		
	Індивідуальні завдання: 0 год.		
	Вид контролю: <i>-диф. залік</i>		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить (%): 13,3 / 16,7 (20/130)

Мета навчальної дисципліни «Низькотемпературні та екструзійні технології» є отримання студентом знань щодо сутності низькотемпературних та екструзійних технологій, перебігу процесів у цих технологіях, вимоги до сировини та харчових добавок, які використовують для отримання продуктів високої якості, параметрів технологічних процесів, обладнання, пакувальних матеріалів.

Міждисциплінарні зв'язки: дисципліна «Низькотемпературні та екструзійні технології» базується на дисциплінах «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Аналітична хімія», «Фізична і колоїдна хімія», «Біохімія», «Фізика», «Процеси і апарати харчових виробництв», «Теплотехніка», «Загальна технологія харчових виробництв», «Біотехнологія», «Основи харчових виробництв», «Реологія харчових мас».

Завдання: ознайомлення студентів із основними закономірностями низькотемпературних та екструзійних технологій; закладення основи знань галузі технологій виробництва харчових продуктів із сировини тваринного та рослинного походження та їх зберігання, забезпечення основних показників якості.

Студент повинен **знати:**

сучасний стан і перспективи впровадження низькотемпературних та екструзійних технологій у галузях харчової промисловості;

вимоги до якості сировини, харчових добавок для забезпечення якості готової продукції;

особливості низькотемпературних технологій за умови заморожування напівфабрикатів на різних стадіях технологічного процесу;

основні принципи високотемпературної екструзії;

зміни, які відбуваються зі складовими сировини у процесі заморожування та екструзійного оброблення;

основні види обладнання, яке застосовують у низькотемпературних та екструзійних технологіях;

принципові та апаратурно-технологічні схеми виробництва продукції за низькотемпературних та екструзійних технологій, технологічні режими і способи їх регулювання.

Студент повинен **уміти:**

обирати параметри технологічного процесу за низькотемпературної та екструзійної технології залежно від якості сировини та виду продукції;

використовувати нетрадиційну сировину з метою удосконалення технології та поліпшення якості продукції;

пояснювати та науково обґрунтовувати окремі технологічні процеси з позиції біохімії, мікробіології, колоїдної хімії, теплоенергетики;

обирати й обчислювати продуктивність морозильних камер і екструдерів.

Студент повинен **мати навички:**

використання оптимальних параметрів на різних стадіях технологічного процесу для одержання виробів високої якості;

проведення органолептичних і фізико-хімічних аналізів якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції;

виконання розрахунків виробничих рецептур, норм втрат і витрат продукції та її виходу.

2. Програма навчальної дисципліни

(Затверджено ВР СНАУ 22.04.2013, протокол № 9)

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Низькотемпературні технології

Тема 1. Вступна лекція. Основи низькотемпературних технологій. Вимоги до сировини, яку використовують у технології заморожування напівфабрикатів

Низькотемпературна технологія як метод консервування напівфабрикатів і готової продукції. Використання низькотемпературних технологій для зберігання сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Мета заморожування напівфабрикатів різного ступеня оброблення. Зміни у структурі білків і крохмалю.

Роль компонентів рецептури у технології заморожування напівфабрикатів. Вимоги до якості сировини, яка використовується для виробництва заморожених напівфабрикатів та готової продукції, яка піддається заморожуванню. Кухонна сіль, жири, шортінги, цукор та цукровмісна сировина, яйця. Вплив сировини на якість готової продукції. 1[73-93]

Тема 2. Сучасні низькотемпературні технології, які впроваджують у хлібопекарській промисловості

Технологія заморожування тіста для домашнього випікання. Технологія заморожування тіста після поділу на шматки. Технологія заморожування тіста після формування. Технологія заморожування тістових напівфабрикатів після вистоювання. Технологічні параметри технологічного процесу у разі заморожування напівфабрикатів різного ступеню оброблення. Якість виробів. 3 [9-13], 9

Тема 3. Сучасні низькотемпературні технології, які використовують у кондитерській промисловості

Технологія заморожування тіста для домашнього використання. Технологія заморожування напівфабрикатів (тістових заготовок для тортів, тістечок, пряників). Технологія заморожування напівфабрикатів десертної продукції. Якість виробів. 3 [9-13], 9

Тема 4. Сучасні низькотемпературні технології для переробки та тривалого зберігання плодів та овочів

Вимоги до сировини. Технології низькотемпературного заморожування, тривалого зберігання, дефростації та переробки овочевої та плодової сировини. Обладнання, яке використовують для заморожування плодо-овочевої продукції. Технологічні процеси зберігання сільськогосподарської продукції у замороженому виді.

Модуль 2

Змістовий модуль 2. Екструзійні технології

Тема 5. Екструзія – сучасний спосіб отримання сухих сніданків. Види екструдерів

Історія виникнення екструзійного оброблення. Переваги та недоліки. Холодна, теплова та високотемпературна екструзія. Основні параметри екструзійного оброблення – температура, масова частка вологи, тиск, ступінь навантаження на шнек. Сировина, яку використовують при екструзійному високотемпературному обробленні.

Конструкція та будова екструдера. Одно- і двошнекові екструдери. Переваги і недоліки. Три зони екструдуювання, процеси, які відбуваються в кожній із них. Змішування, пластифікація, випресовування. Підведення тепла та енергії.

Тема 6. Зміни основних компонентів зернової сировини в процесі екструзії

Денатурація білка. Зміни четвертинної структури. Зменшення кількості водо- і солерозчинних фракцій. Зміни амінокислот. Реакції декарбоксілювання та дезамінування. Зміни вуглеводного комплексу. Особливості клейстеризації крохмалю. Зміни амілопектину, амілози, ди- і моносахаридів. Реакція меланоїдиноутворення. Зменшення кількості вітамінів, жирів, ненасичених жирних кислот, інгібіторів протеолітичних ферментів.

Тема 7. Виробництво екструзійної продукції та вплив змінних параметрів екструдуювання на основні показники готової продукції

Особливості процесу коекструзії. Виробництво екструзійних картопляних продуктів і модифікованого екструзійного крохмалю. Вплив температури в екструдері перед матрицею на коефіцієнт спучування різних зернових. Залежність коефіцієнта спучування від будови зернових типу зерна, різних сортів крупи, співвідношення фракцій. Оптимальні значення масової частки вологи в сировині в одно- та двошнекових екструдерах. Ступінь навантаження на шнек – комплексний показник. Вплив основних чинників на коефіцієнт спучування. Вплив фракційного складу зернової сировини на показники якості готової продукції.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
л		п	лаб	інд	с.р.	л		п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Низькотемпературні технології												
Тема 1. Вступна лекція. Основи низькотемпературних технологій. Вимоги до сировини, яку використовують у технології заморожування напівфабрикатів							17	2				15
Тема 2. Сучасні низькотемпературні технології, які впроваджують у хлібопекарській промисловості							27	1	6			20
Тема 3. Сучасні низькотемпературні технології, які використовують у кондитерській промисловості							21	1				20
Тема 4. Сучасні низькотемпературні технології для переробки та тривалого зберігання плодів та овочів							21	1				20
Модуль 2												
Змістовий модуль 2. Екструзійні технології												
Тема 5. Екструзія – сучасний спосіб отримання сухих сніданків. Види							16	1				15

<i>екструдерів</i>												
<i>Тема 6. Зміни основних компонентів зернової сировини в процесі екструзії</i>							21	1				20
<i>Тема 7. Виробництво екструзійної продукції та вплив змінних параметрів екструдювання на основні показники готової продукції</i>							27	1	6			20
Разом за семестр							150	8	12			130

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<p><i>Тема 1. Вступна лекція. Основи низькотемпературних технологій. Вимоги до сировини, яку використовують у технології заморожування напівфабрикатів</i></p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Низькотемпературна технологія як метод консервування напівфабрикатів і готової продукції. 2. Мета заморожування напівфабрикатів різного ступеня оброблення. 3. Роль компонентів рецептури у технології заморожування напівфабрикатів. 4. Вимоги до якості сировини, яка використовується для виробництва замороженої продукції. 	2
2	<p><i>Тема 2. Сучасні низькотемпературні технології, які впроваджують у хлібопекарській промисловості</i></p> <p>План</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологія заморожування тіста для домашнього випікання. 2. Технологія заморожування тіста після поділу на шматки. 3. Технологія заморожування тіста після формування. 4. Технологія заморожування тістових напівфабрикатів після вистоювання. 5. Технологічні параметри технологічного процесу у разі заморожування напівфабрикатів різного ступеню оброблення. Якість виробів. 	1
3	<p><i>Тема 3. Сучасні низькотемпературні технології, які використовують у кондитерській промисловості</i></p> <p>План</p>	1

	<p>1. Технологія заморожування тіста для домашнього використання.</p> <p>2. Технологія заморожування напівфабрикатів (тістових заготовок для тортів, тістечок, пряників).</p> <p>3. Технологія заморожування напівфабрикатів десертної продукції.</p> <p>4. Якість виробів.</p>	
4	<p><i>Тема 4. Сучасні низькотемпературні технології для переробки та тривалого зберігання плодів та овочів</i></p> <p>План</p> <p>1. Вимоги до якості сировини.</p> <p>2. Технології низькотемпературного заморожування, тривалого зберігання, дефростації та переробки овочевої та плодової сировини.</p> <p>3. Обладнання, яке використовують для заморожування плодово-овочевої продукції.</p> <p>4. Технологічні процеси зберігання сільськогосподарської продукції у замороженому виді.</p>	1
5	<p><i>Тема 5. Екструзія – сучасний спосіб отримання сухих сніданків. Види екструдерів</i></p> <p>План</p> <p>1. Холодна, теплова та високотемпературна екструзія. Основні параметри екструзійного оброблення.</p> <p>2. Сировина, яку використовують при екструзійному високотемпературному обробленні.</p> <p>3. Конструкція та будова екструдера.</p> <p>4. Одно- і двошнекові екструдери. Переваги і недоліки.</p>	1
6	<p><i>Тема 6. Зміни основних компонентів зернової сировини в процесі екструзії</i></p> <p>План</p> <p>1. Денатурація білка. Зменшення кількості водо- і солерозчинних фракцій. Зміни амінокислот.</p> <p>2. Реакції декарбоксілювання та дезамінування.</p> <p>3. Зміни вуглеводного комплексу. Особливості клейстеризації крохмалю. Зміни амілопектину, амілози, ди- і моносахаридів.</p> <p>4. Реакція меланоїдиноутворення.</p> <p>5. Зменшення кількості вітамінів, жирів, ненасичених жирних кислот, інгібіторів протеолітичних ферментів.</p>	1
7	<p><i>Тема 7. Виробництво екструзійної продукції та вплив змінних параметрів екструзування на основні показники готової продукції</i></p> <p>План</p> <p>1. Особливості процесу коекструзії.</p> <p>2. Виробництво екструзійних картопляних продуктів і модифікованого екструзійного крохмалю.</p> <p>3. Вплив температури в екструдері перед матрицею на коефіцієнт спучування різних зернових.</p>	1

	4. Вплив основних чинників на коефіцієнт спучування. 5. Вплив фракційного складу зернової сировини на показники якості готової продукції.	
ВСЬОГО ЗА СЕМЕСТР		8

6. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення впливу заморожування на якість виробів із заморожених напівфабрикатів	6
2	Дослідження впливу параметрів екструдуювання на показники готової продукції	6
ВСЬОГО за СЕМЕСТР		12

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<i>Тема 1. Вступна лекція. Основи низькотемпературних технологій. Вимоги до сировини, яку використовують у технології заморожування напівфабрикатів</i>	15
2	<i>Тема 2. Сучасні низькотемпературні технології, які впроваджують у хлібопекарській промисловості</i>	20
3	<i>Тема 3. Сучасні низькотемпературні технології, які використовують у кондитерській промисловості</i>	20
4	<i>Тема 4. Сучасні низькотемпературні технології для переробки та тривалого зберігання плодів та овочів</i>	20
5	<i>Тема 5. Екструзія – сучасний спосіб отримання сухих сніданків. Види екструдерів</i>	15
6	<i>Тема 6. Зміни основних компонентів зернової сировини в процесі екструзії</i>	20
7	<i>Тема 7. Виробництво екструзійної продукції та вплив змінних параметрів екструдуювання на основні показники готової продукції</i>	20
ВСЬОГО ЗА СЕМЕСТР		130

8. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. Словесні: робота з книгою, конспектування, виготовлення таблиць, графіків, опорних конспектів тощо).

1.2. Наочні: демонстрація, спостереження.

1.3. Практичні: практична робота.

2. *Методи навчання за характером логіки пізнання.*

2.1. Аналітичний

3. *Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.*

3.1. Проблемний (проблемно-інформаційний)

4. Активні методи навчання – використання технічних засобів навчання, використання проблемних ситуацій, використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

5. Інтерактивні технології навчання – використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць.

9. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру

3. Полікритеріальна оцінка побочної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на лабораторних заняттях;
- активність під час обговорення питань, що винесені на заняття;
- результати виконання та захисту лабораторних робіт;
- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;
- результати тестування;
- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

на заліку

Поточне тестування та самостійна робота						Разом за модулі та СРС	Атестація	Сума
Модуль 1 – 35 балів			Модуль 2 – 35 балів					
Змістовий модуль 1 10 балів	Змістовий модуль 2 15 балів	Змістовий модуль 3 15 балів	Змістовий модуль 4 10 балів	Змістовий модуль 5 10 балів	Змістовий модуль 6 10 балів			
T1-2	T3-12	T13-19	T20	T21-27	T28-31	85	15	100
10	15	15	10	10	10	(70+15)		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	

82-89	B	добре	зараховано
75-81	C		
69-74	D	задовільно	
60-68	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Рекомендована література Базова

1. Домарешський В.А., Шиян П.Л., Калакура М.М., Романенко Л.Ф., Хомічак Л.М., Василенко О.О., Мельник І.В. Мельник Л.М., Загальні технології харчових виробництв: підруч.- К.: Університет "Україна", 2010. – 814 с.
2. Калашников Г.В., Остриков А.Н. Ресурсосберегающие технологии пищевых концентратов. – Воронеж: 2004. – 355 с.
3. Нормативное обеспечение производства замороженных тортов, пирожных и рулетов / [По материалам доклада Н.А. Щербаковой] // Пищевая индустрия. – 2012. – № 1(10). – С. 35–36.
4. Остриков А.Н., Абрамов О.В., Рудометкин А.С. Экструзия в пищевой технологии. – С.Пб.: ГИОРД, 2006. – 228 с.
5. Ситников Е.Д. Практикум по технологическому оборудованию консервного и пищевого концентратного производств. – С.Пб.: ГИОРД, 2004. – 406 с.
6. Суворов О.Л., Лабутина Н.В. Размораживание частично выпеченных полуфабрикатов // Хлебопродукты. – 2007. - № 4. - С. 36-37.
7. Роглев Й. Сучасні підходи до технології виробництва хлібобулочних виробів із заморожених тістових напівфабрикатів / Й. Роглев, О. Шидловська, Т. Іщенко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 11. – С. 7–12.