

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Полтавська державна аграрна академія**



ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор

Валентина АРАНЧІЙ

«10» червня 2021 року

**ПРОГРАМА  
ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ  
для вступу за ступенем вищої освіти магістр  
освітньо-професійної програми  
Харчові технології  
спеціальності 181 Харчові технології  
на 2021 рік**

Збірник підготували викладачі:

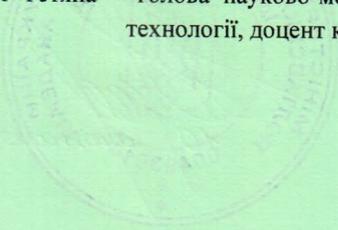
БУДНИК Ніна – завідувачка кафедри харчових технологій;

СУКМАНОВ Валерій – професор кафедри харчових технологій;

КАЙНАШ Алла – доцент кафедри харчових технологій;

ДУБОВА Галина – доцент кафедри харчових технологій;

КОДАК Тетяна – голова науково-методичної ради спеціальності Харчові технології, доцент кафедри харчових технологій.



Схвалено науково-методичною радою спеціальності Харчові технології 8 лютого 2021 року (протокол № 6)

Голова науково-методичної ради  
спеціальності Харчові технології

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Тетяна КОДАК", is written over the printed name.

Тетяна КОДАК

**ЗМІСТ**

Вступ.....	4
1. Критерії оцінки вступного фахового випробування.....	4
2. Зміст фахового випробування в розрізі навчальних дисциплін.....	6
2.1. Навчальна дисципліна «Теоретичні основи харчових виробництв».....	6
2.2. Навчальна дисципліна «Технологія молока і молочних продуктів».....	10
2.3. Навчальна дисципліна «Технологія м'яса і м'ясних продуктів».....	12
2.4. Навчальна дисципліна «Технологія хліба, макаронних виробів та харчоконцентратів».....	15
2.5. Навчальна дисципліна «Технологія цукру та кондитерських виробів».....	17
2.6. Навчальна дисципліна «Технологія бродильних виробництв»....	20
2.7. Навчальна дисципліна «Технологія води і водопідготовки».....	22
2.8. Навчальна дисципліна «Технологія жирів і жирозамінників»...	25
2.9. Навчальна дисципліна «Технологія зберігання і переробки зерна».....	26
2.10. Навчальна дисципліна «Технологія консервування плодів та овочів».....	28
2.11. Навчальна дисципліна «Процеси і апарати харчових виробництв».....	31
2.12. Навчальна дисципліна «Технологічне обладнання харчових виробництв» .....	35

## ВСТУП

Фахове випробування, як форма вступного випробування для вступу на основі здобутого освітнього ступеня бакалавр, магістр або освітньо-кваліфікаційного рівня спеціаліста, передбачає перевірку підготовленості вступника до здобуття ступеня вищої освіти магістр за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології на основі раніше здобутих компетенцій. Головним завданням фахового вступного випробування є виявлення у вступників спеціальних знань і практичних навичок з комплексу фахових навчальних дисциплін:

1. «Теоретичні основи харчових виробництв»;
2. «Технологія молока і молочних продуктів»;
3. «Технологія м'яса і м'ясних продуктів»;
4. «Технологія хліба, макаронних виробів та харчоконцентратів»;
5. «Технологія цукру та кондитерських виробів»;
6. «Технологія бродильних виробництв»;
7. «Технологія води і водопідготовки»;
8. «Технологія жирів і жирозамінників»;
9. «Технологія зберігання і переробки зерна»;
10. «Технологія консервування плодів та овочів»;
11. «Процеси і апарати харчових виробництв»;
12. «Технологічне обладнання харчових виробництв».

При складанні фахового іспиту вступних випробувань вступники повинні відповідно до кваліфікаційної характеристики бакалавра показати високі професійні знання та вміння з фундаментальних технологічних дисциплін – теоретичні основи харчових виробництв; технологія молока і молочних продуктів; технологія м'яса і м'ясних продуктів; технологія хліба, макаронних виробів та харчоконцентратів; технологія цукру та кондитерських виробів; технологія бродильних виробництв; технологія води і водопідготовки; технологія жирів і жирозамінників; технологія зберігання і переробки зерна; технологія консервування плодів та овочів; процеси і апарати харчових виробництв; технологічне обладнання харчових виробництв.

### 1. КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ФАХОВОГО ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

Фахове вступне випробування для вступників передбачає виконання тестових завдань, які об'єктивно визначають їх рівень підготовки. Тестова перевірка знань проводиться з дисциплін, які вивчалися на рівні бакалавра, і охоплює систему базових тестових завдань закритої форми із запропонованими відповідями. Ці тести є складовою частиною фахового випробування вступників. Тестові завдання закритої форми складаються з двох компонентів:

- 1) запитальної (змістовної) частини;
- 2) чотири варіанти відповіді.

Оцінювання здійснюється за шкалою від 100 до 200 балів (табл. 1).

*Таблиця 1*

**ТАБЛИЦЯ**  
**відповідності тестових балів, отриманих за виконання завдань фахового вступного випробування під час вступу на навчання для здобуття ступеня магістра за освітньо-професійною програмою Харчові технології спеціальності 181 Харчові технології, рейтинговій оцінці за шкалою 100-200 балів**

Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200	Тестовий бал	Рейтингова оцінка 100-200
0	не склав	17	103	34	154
1	не склав	18	106	35	157
2	не склав	19	109	36	160
3	не склав	20	112	37	163
4	не склав	21	115	38	166
5	не склав	22	118	39	169
6	не склав	23	121	40	172
7	не склав	24	124	41	175
8	не склав	25	127	42	178
9	не склав	26	130	43	181
10	не склав	27	133	44	184
11	не склав	28	136	45	187
12	не склав	29	139	46	190
13	не склав	30	142	47	193
14	не склав	31	145	48	196
15	не склав	32	148	49	199
16	100	33	151	50	200

Для кожного вступника передбачається 50 тестових завдань. По кожному завданню передбачено чотири варіанти відповіді, з яких вступник повинен вибрати одну вірну, відмічаючи обведенням її порядкового номеру в бланку тестового завдання. Максимальна кількість балів, яку може набрати вступник за виконання тестових завдань, становить 200 балів.

Приймальна комісія допускає до участі у конкурсному відборі для вступу на навчання вступників на основі раніше здобутого ступеня «бакалавр» / освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст» / ступеня «магістр» (неспорідненого напрямку підготовки) вступників, які при складанні фахового вступного випробування отримали не менше 100 балів.

Тривалість вступного фахового випробування – 1 година.

## **2. ЗМІСТ ФАХОВОГО ВИПРОБУВАННЯ В РОЗРІЗІ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН**

### **2.1. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

#### **Тема 1. Загальна характеристика і класифікація харчових виробництв**

Харчові технології і виробництва як об'єкти дослідження дисципліни Теоретичні основи харчових виробництв. Предмет і мета навчальної дисципліни. Моделювання технологічних процесів як основний метод дослідження харчових технологій і виробництв з метою їх вдосконалення та підвищення ефективності. Загальна характеристика і класифікація харчових виробництв. Специфічні особливості харчових продуктів як об'єктів виробництва : різноманітність та змінність хімічного складу і фізичних властивостей, біохімічні та мікробіологічні процеси, вплив на здоров'я людини тощо. Класифікація продовольчої сировини та харчових продуктів за різними ознаками.

#### **Тема 2. Основні технологічні поняття, організація харчових виробництв**

Класифікація та характеристика основних технологічних понять. Типові і специфічні технологічні терміни та їх визначення. Основні теплофізичні характеристики сировини, проміжних та готових харчових продуктів і технологічного обладнання. Методи інтенсифікації харчових виробництв. Основні технологічні поняття (сировина, напівфабрикат, готова продукція). Особливості організації технологічного процесу виробництва харчової продукції. Основні технологічні поняття: технологічний процес-повний і неповний, стадії технологічного процесу, операції технологічного процесу, сировина, напівфабрикат високого ступеню готовності, готова продукція, відходи (харчові, кормові, технічні). Типові процеси перетворення харчових мас та їх умовні позначення, технологічний зв'язок.

Специфічні особливості харчових продуктів як об'єктів виробництва : різноманітність та змінність хімічного складу і фізичних властивостей, біохімічні та мікробіологічні процеси, вплив на здоров'я людини тощо.

Технологічні процеси харчових виробництв як технологічні системи. Класифікація та характеристика технологічних систем і процесів.

Класифікація харчових виробництв за ознаками сировини, ступеню її переробки, виду термічної обробки, технології, асортименту та обсягів виробництва продукції тощо.

#### **Тема 3. Хімічний склад і властивості продовольчої сировини**

Особливості хімічного складу продовольчої сировини і харчових продуктів. Класифікація основних компонентів сировини і продуктів, їх

характеристика, вплив на технологічні і споживчі властивості продуктів: білків та небілкових азотовмісних сполук, вуглеводів та їх похідних, жирів та ліпоїдів, вітамінів, мінеральних, барвних та ароматичних речовин. Класифікація та характеристика неаліментарних речовин : води, харчових волокон, антиаліментарних речовин. Методи визначення та кількісної оцінки компонентів хімічного складу.

Класифікація та характеристика фізичних властивостей сировини і продуктів: реологічних, теплофізичних, гігроскопічних, електричних тощо. Характеристика колоїдно-хімічних властивостей. Типи дисперсних систем та види структур харчових продуктів. Зміни структури і властивостей сировини під час її технологічної обробки. Характеристика структурно – механічних властивостей харчових продуктів. Критерії та методи оцінки харчової, біологічної та енергетичної цінності продовольчої сировини і продуктів. Інтегральний та амінокислотний скори, порядок їх розрахунку та сфера використання.

#### **Тема 4. Основні закономірності харчових технологій. Кінетика технологічних процесів**

Особливості дії законів фундаментальних наук в харчових технологіях : складність та багатofакторність технологічних систем; неможливість кількісної оцінки характеристик процесів на підставі законів фізики, хімії, біології та інших фундаментальних наук; протиріччя між практичною доцільністю та вимогами законів фундаментальних наук в харчових технологіях. Харчове виробництво як хіміко-технологічна система. Закони та умови рівноваги технологічних систем. Загально кінетичний закон та правило Онзагера. Фізична та хімічна кінетика. Правило Ле-Шательє та його використання при дослідженні технологічних систем. Кінетика біохімічних та мікробіологічних процесів. Рівняння Міхаеліса- Ментена. Чинники, що впливають на швидкість хімічних реакцій. Суть окремих хімічних процесів і їх роль у харчовій промисловості. Гідроліз. Меланоїдиноутворення. Сульфітація. Окислення.

#### **Тема 5. Основні методи обробки сировини в харчових технологіях**

Класифікація, призначення та характеристика основних методів технологічної обробки продовольчої сировини: теплових, хімічних механічних, теплофізичних, комбінованих.

Процеси, що відбуваються в сировині, проміжних та кінцевих продуктах під час технологічної обробки. Класифікація та характеристика структурних, тепло- та масообмінних, хімічних, біохімічних та мікробіологічних процесів. Застосування методів механічної обробки у харчових технологіях. Процеси термічної обробки, їх види і характеристика. Теоретичні основи консервування харчових продуктів. Основні поняття, призначення та принципи консервування. Класифікація, характеристика,

переваги та недоліки основних методів консервування : фізичних, фізико-хімічних, хімічних, біохімічних та комбінованих.

Теоретичні основи зберігання продовольчої сировини і готової продукції. Особливості продовольчої сировини як об'єктів зберігання. Класифікація та характеристика основних способів зберігання : без регулювання умов зберігання, з охолодженням, заморожуванням, зберігання в регульованій та модифікованій атмосфері

#### **Тема 6. Зміни хімічного складу і властивостей сировини під час технологічної обробки та заходи по зменшенню її негативного впливу**

Вплив факторів технологічної обробки на склад і властивості сировини і готової продукції. Зміни хімічного складу і властивостей сировини на підготовчих та основних стадіях технологічного процесу: процеси екстрагування, зміни форми і структури, окислення, гідролізу, меланоїдиноутворення, послаблення кольору, смаку і аромату тощо. Способи запобігання або зменшення негативного впливу технологічних факторів на етапах та операціях процесу. Технологічні закономірності харчових технологій. Основні принципи організації харчових виробництв : раціонального використання сировини, енергії та обладнання.

#### **Тема 7. Інтенсифікація технологічних процесів виробництва харчової продукції**

Хімізація і комплексне використання сировини в харчовій промисловості. Інтенсифікація виробничих процесів за рахунок використання альтернативних систем нагрівання та охолодження . Використання електрофізичних методів обробки сировини. Запровадження інноваційних методів екстракції в харчовій промисловості. Вакуумування та інфрачервоне оброблення продовольчої сировини і готової продукції. Використання електромагнітної обробки та обробки ультразвуком харчової продукції.

#### **Тема 8. Медико-біологічні і законодавчі вимоги до харчових продуктів, їх виробництва та зберігання**

Харчові продукти як фактори ризику для життя і здоров'я людини. Медико-біологічні вимоги до продуктів харчування: безпечність, збалансованість складу, харчова, біологічна та енергетична цінність, адаптивність до механізмів засвоєння. Санітарно-гігієнічні вимоги до продуктів, їх виробництва, транспортування та зберігання.

Токсичні забруднення продовольчої сировини і харчових продуктів.

Класифікація токсичних забруднень сировини і продуктів. Характеристика основних груп та видів токсичних забруднювачів : пестицидів, нітратів і нітритів, важких металів, радіонуклідів тощо. Шляхи їх потрапляння в сировину і харчові продукти, характер токсичної дії на організм людини, методи виявлення та кількісної оцінки, засоби запобігання

та усунення забруднень, граничні межі та допустимі рівні вмісту забруднювачів. Правила поводження та використання забрудненої сировини і харчових продуктів.

Міжнародні, європейські та національні законодавчі і нормативні акти з питань забезпечення якості та безпечності харчових продуктів. Харчове законодавство.

### Рекомендовані джерела інформації

1. Плахотін В.Я., Тюрікова І.С., Хомич Г.П. Теоретичні основи технологій харчових виробництв: Навчальний посібник. К.: ЦНЛ, 2006. 640 с.
2. Остапчук М.В., Рибак А.І. Система технологій ( за видами діяльності ): Навчальний посібник. К.: ЦУЛ, 2003. 888 с.
3. Пивоваров П.П. Теоретичні основи харчових технологій : навчальний посібник Х.: ХДУХТ, 2010. 363 с.
4. Панфилов В.А. Технологические линии пищевых производств .Теория технологического процесса. М.: Агропромиздат, 1999. 368 с.
5. Панфилов В.А., Ураков О.А. Технологические линии пищевых производств: Создание технологического потока: учебник для вузов. М.: Пищевая промышленность, 1996. 472 с.
6. Нечаев А.П. Пищевая химия : Учебник.. Издание 3-е испр. и доп. СПб.: ГИОРД , 2004. 640 с.
7. Технологии пищевых производств: Учебник для вузов / Под ред. А.П. Нечаева. М.: КолосС, 2005. 768 с.
8. Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І., Орлова Є.І., Капустянко П.О. Загальна технологія харчових виробництв (у прикладах і задачах) К.: ЦУЛ, 2005. 496 с.
9. Фізико-хімічні методи обробки сировини та продуктів харчування / А.І.Соколенко, В.Б.Костін, К.В. Васильківський, О.Ю.Шевченко, В.Й. Лензійон, В.Г.Резник / За ред. А.І.Соколенка. К.: АртЕк, 2000. 306 с.
10. Експертиза та контроль якості продуктів харчування : навч.-метод. посіб. / П. М. Гаврилін та ін. Дніпропетр. держ. аграр. ун-т, проект 159173-TEMPUS-DE-TEMPUS-JPCR. Дніпро, 2012. 198 с.
11. Експрес-методи дослідження безпечності та якості харчових продуктів : навч. посіб. / Євлаш В. В., Самойленко С. О., Отрошко Н. О., Буряк І. А. Харків : ХДУХТ, 2016. 1 електрон. опт. диск(CD-ROM)
12. Медико- биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов: Сборник МБТ и СН №5061-89 от 01.08.89. М.: Изд-во стандартов, 1990. 185 с.
13. Химический состав российских пищевых продуктов: Справочник / Под ред. член-корр. МАИ, проф. И. М. Скурихина и академика РАМН, проф. В. А. Тутельяна. М.: ДеЛи принт, 2002. 236 с.
14. Пономарьов П.Х., Сирохман І.В. Безпека харчових продуктів та продовольчої сировини: Навчальний посібник. К.: Лібра, 2004. 272 с.

15. Жарикова Г.Г. Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена : Учебник для вузов. М.: ИЦ Академия, 2005. 304 с.
16. Машины и аппараты пищевых производств: Учебник. В 2-х книгах./ С.Т.Антипов, И.Т.Кретов, А.Н.Остриков и другие. Под ред. В.А.Панфилова. М.: Высшая школа, 2001. Кн.1. 680 с.; Кн.2. 703 с.
17. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів. К. : НУХТ, 2003. 570 с.
18. Косой В.Д., Малышев А.Д., Юдина С.Б. Инженерная реология : уч. пособ. М., 2005. 250с.
19. Основы практической реологии и реометрии: Научное издание/ Шрам Г., пер. с англ. Лавыгина И.А.: М.: Издательство "КолосС". 2003. 312 с.

## **2.2. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ МОЛОКА І МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ»**

### **Тема 1. Загальні процеси обробки молока на молокопереробних підприємствах**

Вимоги до молочної сировини. Операції щодо первинної обробки і вимог ДСТУ 3662:2018 до молока при його закупівлі. Процеси обробки молочної сировини на молокопереробних підприємствах: механічна та теплова обробка, фасування, пакування, маркування, транспортування готової продукції.

### **Тема 2. Технологія питних видів молока і вершків**

Технологічні процеси переробки молочної сировини на готові молочні продукти: приймання молоко-сировини, оцінка її якості, охолодження, накопичення, зберігання, нормалізація, очищення, гомогенізація, пастеризація, охолодження готової продукції, фасування, пакування, маркування, зберігання і реалізація. Спеціальна технологія різних видів питних молока і вершків, вимоги до якості.

### **Тема 3. Технологія кисломолочних напоїв**

Загальна класифікація кисломолочних продуктів. Харчова цінність кисломолочних напоїв. Біохімічні основи виробництва кисломолочних продуктів. Термостатний та резервуарний способи виробництва кисломолочних напоїв. Вимоги до якості готових напоїв.

### **Тема 4. Технологія сметани, кисломолочного сиру і морозива**

Вимоги до молочної сировини під час виготовлення різних видів кисломолочних продуктів. Технологія різних видів сметани. Класифікація кисломолочного сиру. Технологія різних видів кисломолочного сиру, вимоги до його якості. Класифікація морозива. Загальна технологія виробництва

морозива. Умови зберігання кисломолочних продуктів. Характеристика дефектів кисломолочних продуктів та причини їх виникнення.

### **Тема 5. Виробництво масла: загальна і спеціальна технології масла**

Виробництво масла: вимоги до сировини, приймання і сортування сировини, її механічна і теплова обробка. Загальна технологія масла методом збивання вершків і методом перетворення високожирних вершків. Особливості виробництва різних видів масла, вимоги до його якості, зберігання і транспортування.

### **Тема 6. Виробництво сиру: загальна і спеціальні технології сирів**

Вимоги до сировини в сироварінні (сироприсадність молока). Приймання, сортування і підготування молока до згортання. Загальна і спеціальна технології виробництва різних видів сирів (твердих сичужних, м'яких, розсільних, перероблених). Біохімічні основи визрівання сирів, оцінка їх якості, пакування, зберігання і вади.

### **Тема 7. Технологія сухих та згущених молочних консервів**

Принципи і методи консервування. Вимоги до сировини в молочноконсервній промисловості. Загальна технологія згущених і сухих молочних продуктів. Молоко згущене незбиране з цукром, кавою і какао. Згущені і сухі вершки. Вимоги до якості молочних консервів. Фасування і зберігання молочних консервів.

### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Бредихин С.А., Космодемьянский Ю.В., Юрин В.Н. Технология и техника переработки молока. М.: Колос, 2003. 400 с.
2. Власенко В.В., Головка М.П., Семко Т.В. та ін. Технологія молока та молочних продуктів: навч. посіб. Харків: Харківський державний університет харчування та торгівлі (ХДУХТ), 2018. 202 с.
3. Востроилов А. В., Семенова И. Н., Полянский К. К. Основы переработки молока и экспертиза качества молочных продуктов : учебн. пособие. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2010. 512 с.
4. Вышемирский Ф. А. Масло из коровьего молока и комбинированное. Москва, 2004. 732 с.
5. Грек О. В., Поліщук Г. Є. Технологія продуктів із знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки : навч. посіб. Київ : РВЦ НУХТ, 2011. 210 с.
6. Єресько Г. О., Шинкарик М. М., Ворощук В. Я. Технологічне обладнання молочних виробництв. Київ : Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 344 с.
7. Загальні технології харчових продуктів: підручник / за ред. В.А. Домарецького. Київ : Університет Україна, 2010. 814 с

8. Калинина Л. В. Общая технология молока и молочных продуктов : учебник. Москва : ДеЛи плюс, 2012. 240 с.
9. Маньковський А. Я., Кравців Г. О., Богданов Г. О. Технологія переробки молока : навч. посіб. Львів : Сполом, 2003. 451 с.
10. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів. Київ : Вища освіта, 2006. 351 с.
11. Молоко та молочні продукти. Нормативні документи: Довідник у 3 т. ; за заг. ред. В. Л. Іванова. Львів : НІЦ «Леонорм», 2000. (Серія «Нормативна база підприємства»). Т. 1. 2000. 402 с., Т. 2. 2000. 344 с., Т. 3. 2000. 308 с.
12. Поліщук Г. Є., Гудз І. С. Технологія морозива : навч. посіб. Київ : Фірма «Інкос», 2008. 220 с.
13. Поліщук Г. Є., Бовкун А. О., Колеснікова С. С. Технологія сиру : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2009. 151 с.
14. Скорченко Т. А. Технологія молочних консервів : навч. посіб. Київ : НУХТ, 2007. 232 с.
15. Скорченко Т. А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В. Технологія незбираномолочної продукції. Вінниця : Нова Книга, 2005. 264 с.
16. Шалапугіна Э. П., Шалапугіна Н. В. Технология молока и молочных продуктов : учебн. пособие. Москва : Издат. «Дашков и К<sup>о</sup>»; Саратов : ООО «Альтэк», 2013. 304 с.

### **2.3. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ М'ЯСА І М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ»**

#### **Тема 1. Характеристика м'ясопереробної галузі України**

Сучасний стан м'ясної промисловості та перспективи розвитку. Сировинна зона. Асортимент м'ясної продукції. Обсяги виробництва основних груп м'ясних продуктів. Типи м'ясних підприємств. Напрямки розвитку м'ясної промисловості. Основні завдання технології м'яса і м'ясних продуктів.

#### **Тема 2. Первинна переробка худоби та птиці**

Способи транспортування тварин і птиці. Транспортні засоби і вимоги до них. Приймання тварин на м'ясні підприємства за різними системами. Транспортні засоби. Шляхи зниження втрат в процесі транспортування. Організація приймання худоби і птиці на м'ясних підприємствах. Передзабійне утримання тварин. Оглушення тварин електричним струмом, механічне оглушення. Забій і знекровлення. Забілування і механічне знімання шкури. Видалення внутрішніх органів. Розпилування, зачищення і оцінювання якості туш. Забій та первинна переробка свиней. Оглушення свиней електричним струмом, газовою сумішшю. Забій і знекровлення. Оброблення свинячих туш у шкурі. Оброблення свинячих туш методом крупонування. Оброблення свинячих туш з повним зніманням шкури. Забій

та первинна переробка дрібної рогатої худоби. Забій і знекровлення. Забілування і механічне знімання шкіри. Нутрування, зачищення. Оцінювання якості туш. Забій та первинна переробка сухопутної, водоплавної птиці і кролів. Оглушення птиці. Забій птиці. Обшпарювання тушок і видалення оперення. Патрання та напівпатрання тушок птиці. Охолодження, сортування, маркування і пакування тушок птиці. Організація технологічного процесу переробки птиці. Оброблення перо-пухової сировини. Переробка кролів.

### **Тема 3. Технологія обробки субпродуктів**

Склад і харчова цінність субпродуктів. Розподіл субпродуктів за харчовою цінністю і морфологічною будовою. Оброблення м'ясо-кісткових, м'якушевих, слизових та шерстних субпродуктів. Організація оброблення субпродуктів на потоково-механізованих лініях.

### **Тема 4. Технологія обробки кишкової сировини та шкур**

Поняття кишкового комплексу. Класифікація кишок та їх хімічний склад. Промислове використання кишок. Оброблення кишок на потоково-механізованих ліній. Способи консервування кишок. Вади кишок. Технологія обробки шкур різних видів тварин. Способи консервування шкур. Прижиттєві та технологічні вади шкур.

### **Тема 5. Асортимент м'ясопродуктів, характеристика основної та допоміжної сировини**

Загальна характеристика асортименту ковбасних виробів. Визначення. Класифікація. Вимоги до якості готової продукції. Асортименту продукції, що випускається в м'ясопереробних цехах різної потужності. Характеристика основної та допоміжної сировини. Оболонки. Спеції та суміші. Їх види та характеристика. Вимоги щодо якості. Технологічні та санітарні вимоги до сировини. Термічний стан м'яса. Субпродукти, що застосовуються при виробництві ковбас, жиросировина.

### **Тема 6. Характеристика основних технологічних процесів виробництва м'ясопродуктів**

Підготовка сировини, розморожування та розбирання сировини. Обвалювання, жилування та сортування м'яса. Різновиди схем розділення м'яса з різною метою. Соління м'яса і витримування посоленого м'яса. Можливості зниження тривалості посолу. Соління м'яса для різних ковбас. Подрібнення м'яса та технологія формування ковбасних виробів. Зміна структурно-механічних властивостей тканини в процесі кутерування, особливості футерування. Вивчення процесу приготування фаршу. Структурно-механічні властивості фаршу в залежності від виду ковбасних виробів, що виготовляються. Техніка шприцювання. Зміна структурно-механічних властивостей фаршу в процесі шприцювання. Типи шприців.

Осадка ковбасних виробів. Тривалість осадки для різних видів ковбас. Теплова обробка. Способи теплової обробки: варіння, запікання, смаження, коптіння, охолодження.

### **Тема 7. Технологія виробництва ковбасних виробів**

Особливості технології виробництва варених ковбасних виробів, сосисок, сардельок та м'ясник хлібів. Технологія виробництва ліверних ковбасних виробів, зельців, сальтесонів та драглів. Технологія виробництва ковбасних виробів копченої групи.

### **Тема 8. Технологія виробництва напівфабрикатів та виробів з соленого м'яса**

Технологія виробництва м'ясних напівфабрикатів та фасованого м'яса. Контроль виробництва напівфабрикатів. Натуральні напівфабрикати. Великошматкові напівфабрикати. Порційні напівфабрикати, дрібношматкові м'якотні, м'ясокісткові і безкісткові напівфабрикати. Дрібношматкові м'якотні напівфабрикати. Безкісткові напівфабрикати. Січені напівфабрикати. Охолоджені рублені напівфабрикати. Заморожені рублені напівфабрикати. Технологія виробництва виробів з соленого м'яса.

### **Тема 9. Технологія виробництва м'ясних консервів**

Асортимент та класифікація консервів за вмістом консервованого харчового продукту та активною кислотністю. Вимоги до сировини та тари у виробництві м'ясних консервів. Сировина та вимоги до неї. Тара. Види тари, вимоги до тари, загальна характеристика тари. Характеристика основної сировини. Технологія виробництва м'ясних баночних консервів різних асортиментних груп, особливості їх виробництва. Техніка стерилізації консервів. Особливості виготовлення пастеризованих консервів. Сортування, пакування і зберігання консервів. Охолодження консервів та його значення. Мета і послідовність гарячого сортування. Напрямки використання відбракованих консервів. Пакування консервів. Зберігання консервів. Особливості виготовлення консервів для дитячого та дієтичного харчування.

### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Баль-Прилипко Л. В. Технологія зберігання, консервування та переробки м'яса : підручник. Київ, 2010. 469 с.
2. Віннікова Л. Г., Поварова Н. М., Синиця О. В. Основи птахівництва та переробки птиці. Київ : Освіта України, 2020. 216 с.
3. Віннікова Л. Г. Теорія і практика переробки м'яса : навч. посіб. Ізмаїл: СМІЛ, 2000. 172 с.
4. Винникова Л. Г. Технология мяса и мясных продуктов. Теоретические основы и практические рекомендации : учебник. Київ : Освіта України, 2017. 364 с.

5. Винникова Л. Г. Технологія мяса и мясных продуктов : учебник. Киев : Фирма «ИНКОС», 2006. 600 с.
6. Власенко В. В., Крамаренко В. В., Гирич С. В. Основи технології та товарознавства ковбас і м'ясокопченостей. Вінниця : Гіпаніс, 2001. 276 с.
7. Клименко М. М., Пасічний В. М., Масліков М. М. Технологія проектування м'ясо-жирових підприємств м'ясної промисловості. Вінниця 2005. 369 с.
8. Технологія м'яса та м'ясних продуктів: підручник / Клименко М. М., Вінникова Л. Г., Береза І. Г. та ін. Київ : Вища освіта, 2006. 640 с.
9. Янчева М. О., Пешук Л. В., Дроменко О. Б. Фізико-хімічні та біохімічні основи технології мяса та мясопродуктів : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 304 с.
10. Budnik Nina Influence of thermal processing by steam convector of the pickled game meat / L. Peshuk , N. Budnik, O. Gorbach, O. Galenko // Ukrainian Journal of Food Science «Food Science and Technology Abstracts». Kyiv: National University of Food Technologies , 2018. Issue. 2, volume 6. P. 205-217

## **2.4. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ ХЛІБА МАКАРОННИХ ВИРОБІВ ТА ХАРЧОКОНЦЕНТРАТІВ»**

### **Тема 1. Класифікація хлібобулочних виробів та їх харчова цінність**

Асортимент хлібобулочних виробів, їх поділ на групи. Хліб з пшеничного борошна, хліб з житнього борошна. Булочні вироби. Здобні хлібобулочні вироби. Батони. Калачі та булочки. Хлібні палочки. Сушка. Харчова та енергетична цінність хлібобулочних виробів.

### **Тема 2 Основна та допоміжна сировина хлібобулочного виробництва**

Характеристика основної та допоміжної сировини хлібопекарського виробництва. Вимоги до якості борошна для виробництва житнього та пшеничного хліба. Основні характеристики дріжджів для хлібопекарського виробництва. Вимоги до якості води, цукру, солі, розаушувачів ті іншої сировини.

### **Тема 3. Технологічний процес приготування хлібобулочних виробів**

Технологічні процеси. Заміс тіста, процес утворення пшеничного та житнього тіста. Класифікація способів приготування пшеничного тіста. Характеристика та приготування рідких дріжджів і заквасок. Приготування тіста на опарі традиційним способом для пшеничного хліба, булочних і здобних виробів. Безопарний спосіб приготування пшеничного тіста зі звичайним і скороченим періодом бродіння тіста. Остаточне вистоювання,

його значення. Випікання хліба. Визначення готовності хліба при випіканні. Раціональний режим випікання подових і формових виробів з пшеничного та житнього борошна. Характеристика дефектів хлібобулочних виробів та причини їх виникнення.

#### **Тема 4. Технологія здобних, сухарних та інших видів хлібобулочних виробів**

Особливості виробництва здобних хлібобулочних виробів (калачів, булочок, рожків та ін.). Технологія виробництва хлібобулочних виробів з пониженим вмістом вологи (палички, сушка, сухарики здобні та ін.).

#### **Тема 5. Актуальні проблеми і перспективи розвитку хлібопекарської промисловості**

Інноваційні підходи в технології виробництва хлібобулочних виробів. Виробництво хлібобулочних виробів збагачених есенціальними речовинами. Хлібобулочні вироби профілактичного та функціонального призначення.

#### **Тема 6. Харчова цінність та класифікація макаронних виробів**

Асортимент макаронних виробів. Класифікація макаронів залежності від якості борошна, яке використовують для їх виробництва. Ознаки поділу макаронів на клас 1 і 2. Класифікація макаронів за призначенням та харчових добавок.

#### **Тема 7. Схема та технологічний процес виробництва макаронних виробів**

Технологічні схеми виробництва макаронних виробів. Приготування тіста. Формування макаронних виробів. Розділення сирих виробів та їх сушіння. Охолодження, упакування виробів. Зберігання макаронних виробів. Розрахунки виходу макаронних виробів. Технології макаронних виробів швидкого приготування. Характеристика дефектів макаронних виробів та причини їх виникнення.

#### **Тема 8. Технологія виробництва харчо концентратів**

Класифікація харчових концентратів. Технологія харчових концентратів перших обідніх страв (супи бобові, круп'яні, з макаронних виробів, овочеві, овочево-круп'яні, овочево-бобові, молочні, борщі, м'ясні бульйони). Технологія харчових концентратів других обідніх страв. Технологія харчових концентратів солодких страв (десерти (киселі, муси, желе, десертні пудинги, креми заварні і желейні, кава, какао з молоком). Технологія харчових концентратів для приготування соусів. Технологія харчових концентратів – напівфабрикатів борошняних виробів (кекси, торти, печиво, млинці, пироги). Технологія харчових концентратів сухих сніданків

(повітряні зерна, круп'яні палички, батончики, подушечки, трубочки, фігурні вироби, хлібці, сухарики).

Умови зберігання харчових концентратів. Характеристика дефектів харчових концентратів та причини їх виникнення.

### Рекомендовані джерела інформації

1. Ауэрман Л. Я. Технология хлебопекарного производства. Санкт-Петербург : Профессия, 2002. 416 с.
2. Жемела Г. П., Шемавнов В. І., Маренич М. М., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. Дніпропетровськ, 2005. 248 с.
3. Домарецький В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів : підручник / за ред. д-ра техн. наук., проф. А. І. Українця. Київ : НУХТ, 2003. 572 с.
4. Дробот В. І. Технологія хлебопекарського виробництва. К : Логос, 2002. 364 с.
5. Загальні технології харчових продуктів : підручник / за ред. В. А. Домарецького. К.: Університет Україна, 2010. 814 с
6. Корячкина С. Я. Новые виды мучных изделий. Научные основы, технологии, рецептуры. Орел : Труд, 2006. 480 с.
7. Медведев Г. М. Технология макаронных изделий. СПб: ГИОРД, 2006. 312 с.
8. Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів : навч. посібник. Київ : Видавництво Ліра – К. , 2013. 540 с.
9. Осипова Г. А. Технология макаронного производства. Орел : ОрелГТУ, 2009. 152 с.
10. Пащенко Л. П., Жаркова И. М. Технология хлебопекарного производства. СПб.: Лань, 2014. 668 с.
11. Пучкова Л. И. Технология хлеба, кондитерских и макаронных изделий. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2005. Ч. 1. 559 с.
12. Чернов М. Е. Гнатов Е. М. Производство макаронных изделий быстрого приготовления. Москва : ДеЛи принт, 2008. 165 с

## 2.5. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ ЦУКРУ ТА КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ»

### Тема 1. Цукрова та кондитерська промисловість України

Мета, завдання та структура курсу, його місце та значення у підготовці фахівців з харчових технологій. Аналіз стану цукрової та кондитерської галузей України, проблеми та перспективи розвитку. Виробництво різних видів цукру в Україні. Огляд ринку кондитерських виробів в Україні та за її

межами. Використання цукрозамінників в технології кондитерських виробів різних асортиментних груп.

## **Тема 2. Технологія виробництва цукру піску**

Загальна характеристика цукру. Асортимент цукру. Характеристика властивостей цукровмісної сировини. Хімічний склад цукрового буряку та тростини. Технологія виготовлення цукор-піску. Отримання дифузійного соку. Прогресивна дефекація та карбонізація. Фільтрація сатураційного соку. Випарювання. Клерування сиропу. Центрифугування. Сушіння цукру. Пакування, зберігання та маркування цукру-піску. Вимоги до якості.

## **Тема 3. Технологія виробництва цукру - рафінаду**

Сировина для виробництва цукру-рафінаду. Технологія виробництва цукру-рафінаду. Використання тростинного цукру-сирцю при виробництві рафінованого цукру. Асортимент цукру-рафінаду та особливості технології різних видів рафінованого цукру. Спеціальні види цукру.

## **Тема 4. Особливості переробки цукрової тростини**

Особливості хімічного складу цукрової тростини. Порівняльна характеристика способів переробки тростини та цукрового буряка. Недоліки та переваги цукру з тростини. Вимоги до якості.

## **Тема 5 Виробництво борошняних кондитерських виробів**

Виробництво борошняних кондитерських виробів. Виробництво печива, галет, крекеру. Приготування тіста різних видів печива, галет, крекеру. Формування тіста. Випікання печива. Охолодження, загортання і пакування. Виробництво печива на потоково-механізованих лініях. Умови і термін зберігання печива, вимоги до якості.

Виробництво пряничних виробів. Виробництво вафель. Виробництво тортів і тістечок. Приготування напівфабрикатів, що випікаються. Приготування оздоблювальних напівфабрикатів. Оздоблення тортів та тістечок, пакування. Спеціалізовані лінії для виробництва.

Виробництво кексів. Поняття про уніфіковані рецептури. Складання виробничих рецептур.

Умови зберігання цукру, борошняних кондитерських виробів. Характеристика дефектів цукру, борошняних кондитерських виробів та причини їх виникнення.

## **Тема 6 Виробництво карамелі**

Асортимент карамельних кондитерських виробів. Виробництво карамелі. Використання патоки та цукрового сиропу в технології виробництва карамелі. Приготування карамельних сиропів. Приготування карамельної маси. Приготування начинок для карамелі. Обробка карамельної маси, формування та охолодження карамелі. Загортання, пакування і зберігання карамелі.

### **Тема 7. Виробництво цукерок та ірису**

Асортимент та класифікація цукерок та ірису. Виробництво цукерок та ірису: спосіб виготовлення і оздоблення поверхні, вид і склад, зовнішнє оформлення. Приготування цукеркових мас. Формування цукеркових корпусів. Глазурування цукерок. Загортання та пакування цукерок. Особливості виробництва молочного ірису. Особливість шоколадних цукерок, їх відмінність від цукерок глазуrowаних шоколадом.

### **Тема 8. Виробництво шоколаду та какао-порошку**

Асортимент шоколадних цукерок. Процес приготування шоколаду. Класифікація какао-бобів, правила їх вибору, режиму обжарювання та зберігання. Дослідження факторів, що впливають на ринок шоколаду. Загальна характеристика какао-масла, добавок. Функціональна схема отримання шоколаду. Сировина і технологія виготовлення шоколаду і какао-порошку. Види шоколаду залежно від рецептурного складу, стійкість при зберіганні.

Характеристика дефектів цукерок, шоколаду та причини їх виникнення.

### **Тема 9 Виробництво мармеладно-пастильних виробів**

Асортимент мармеладно – пастильних виробів. Пастило - мармеладне виробництво. Виробництво фруктово – ягідного мармеладу. Значення пектинових речовин у технології мармеладно – пастильних виробів. Технологія виробництва зефіру на пектиновій основі. Виробництво желейних штучних мармеладів. Технологія виробництва клейової різьбленої пастили. Технологія виробництва зефіру.

#### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Бугаенко И. Ф., Тужилкин В. И. Общая технология отрасли. Научные основы технологии сахара. Часть 1.: учебник. СПб.: ГИОРД, 2007. 512 с.
2. Драгилев А. И., Маршалкин Г. А. Основы кондитерского производства. 2-е издание, доп и перераб. Москва : ДеЛи Принт, 2005. 532 с.
3. Загальні технології харчових продуктів : підручник / за ред. В.А. Домарецького. Київ : Університет Україна, 2010. 814 с
4. Калачев М. В. Малые предприятия для производства сахарных и мучных кондитерских изделий. Москва : ДеЛи Принт, 2009. 336 с.
5. Кришемінська Л. Д., Клименко Ю. Л., Луценко О. В. Харчова безпека хлібобулочних та кондитерських виробів : підручник. Київ : Літера ЛТД, 2014. 820 с.
6. Кудинова В. М., Назимова Г. И., Рензьева Т. В. Технология кондитерских изделий : учебное пособие. Кемерово : КемТИПП, 2006. 140 с.
7. Магомедов Г. О., Олейникова А. Я., Плотникова И. В., Брехов А. Ф. Технология карамели. СПб : ГИОРД, 2008. 216 с.

8. Медведева А. А. Производство конфет и шоколада. Технологии, оборудование, рецептуры. СПб. : Издательство ДНК, 2007. 256 с.
9. Перцевий Ф.В. та ін. Технологія продукції харчових виробництв: Навч. Посібник. Харків: ХДУХТ, 2006. 318 с
10. Славянский А. А. Промышленное производство сахара. Учебное пособие. М.: МГУТУ имени К.Г. Разумовского, 2015. 255 с.
11. Технологія кондитерських і хлібобулочних виробів / Лисюк Г.М. та ін.: під ред. Лисюк Г.М. Харків: ХДУХТ, 2007. 412 с.
12. Харчові технології у прикладах і задачах : підручник / ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л. Л., БУХКАЛО С. І., КАПУСТЕНКО П. О., АРСЕНЬЄВА О. П., ОРЛОВА Є. І. Київ : Центр учбової літератури, 2008. 576 с.
13. Mitchell H. (Ed.). Sweeteners and Sugar Alternatives in Food Technology. Blackwell Publishing, 2006. 434 p.

## **2.6. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ БРОДИЛЬНИХ ВИРОБНИЦТВ»**

**Тема 1. Загальні аспекти бродильного виробництва, основна сировина та допоміжні матеріали для бродильного виробництва.**

Технологія бродильних виробництв як наука. Загальна характеристика бродильних виробництв. Вода та основні способи водопідготовки. Вимоги до якості зерна в технології бродильних виробництв. Хміль і хмелепродукти. Сорти винограду для одержання виноматеріалів для різних типів вина та коньяку. Дріжджі для виробництва пива, вина, спирту.

### **Тема 2. Технологія солодів та пива**

Основні види солоду, його властивості та застосування як сировини в бродильній промисловості. Особливості технології пивоварних солодів. Особливості технології солоду для спиртового виробництва. Особливості технології пшеничного солоду. Характеристика пива як напою, його класифікація та вимоги до якості. Приготування пивного сусла. Зброджування пивного сусла. Доброджування і дозрівання молодого пива. Фільтрування, карбонізація, зберігання та розлив готового пива.

### **Тема 3. Технологія спирту, горілки та лікєро-горілочаних напоїв**

Сировина, основні та допоміжні матеріали спиртового виробництва. Приймання, очищення та подрібнення зерна-сировини для виготовлення спирту. Приготування замісу. Оцукрення розвареної маси. Зброджування сусла. Виділення спирту із бражки та його ректифікація. Особливості спирту із меляси. Вихід, облік та зберігання спирту. Класифікація та характеристика горілок і лікєро-горілочаних напоїв. Основні і допоміжні матеріали для виробництва горілок і лікєро-горілочаних напоїв. Технологічна схема

виробництва горілок, лікєро-горілчаних напоїв та характеристика основних технологічних операцій.

#### **Тема 4. Технологія вин і коньяків**

Класифікація виноградного вина та оцінка його якості. Основні технологічні процеси виноробства. Особливості технології міцних і десертних вин. Особливості технології ігристих і газованого вин. Особливості технології газованого вина. Історія виробництва коньяку. Класифікація та характеристика коньяку. Відходи коньячного виробництва та їх використання.

#### **Тема 5. Технологія безалкогольних напоїв**

Технологія квасних хлібців та сухого квасу. Приготування концентрату квасного сусла. Технологія концентрату квасного сусла із житнього солоду та несоложеної сировини. Виробництво концентрату квасного сусла з сухих солодів. Технологія концентрату квасу. Технологія цукрового сиропу та колера. Приготування змішаної закваски дріжджів та молочнокислих бактерій.

#### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Домарецький В.А. Технологія солоду та пива: Підручник. Київ: «ІНКОС», 2004. 426 с.
2. Домарецький В.А., Мелетьєв А.Є., Денисов М.О., Білошицька Р.В. Технологічний облік і звітність у виробництві солоду, пива та безалкогольних напоїв: Навчальний посібник. Київ: «ІНКОС», 2005. 191 с.
3. Ермолаєва Г.А., Колчева Р.А. Технология и оборудование пива и безалкогольных напитков. М.: ИРПО, 2000. 416 с.
4. Загальні технології харчових виробництв: підручник / В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко, Л.М. Хомічак, О.О. Власенко, І.В.Мельник, А.М.Мельник. К.: Університет «Україна», 2010. 814 с.
5. Клещев Н.Ф., Бенько М.П. Общая промышленная биотехнология: Технология бродильных производств: учеб. пособие. Харьков: НТУ «ХПИ», 2017. 200 с.
6. Ковалевский К. А. Технология бродильных производств: учеб. пособие. К.: «Инкос», 2016. 340 с.
7. Корольок Т.А., Усатюк С.І., Костінова Т.А., Філіпченко І.М. Методи контролю харчових продуктів: навч.посіб. К.: НУХТ, 2017. 146 с.
8. Куц А.М. Кошова В.М. Технологія бродильних виробництв [Електронний ресурс]: конспект лекцій з дисц. «Загальні технології харчової промисловості» для студ. денної та заочної форм навч. Київ: НУХТ, 2016. 156 с. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/553/3/187-11A.pdf>

9. Научно-практические основы технологии бродильных производств: учеб.пособие / Ф.Ф.Гладкий, Л.А.Данилова, П.А.Некрасов и др. Х.: «Підручник НТУ «ХПІ», 2014. 200 с.
10. Технологічні комплекси харчових виробництв: Навчальний посібник /В.І. Теличкун, О.М. Гавва, Ю.С. Теличкун, О.О. Губеня, М.Г. Десик, О.М. Чепелюк. Київ: Видавництво «Сталь», 2017. 456 с.
11. Технологія продукції харчових виробництв: Навч. посібник. / Ф.В. Перцевий, Н.В. Камсуліна, М.Б. Колеснікова, М.О. Янчева, П.В. Гурський, Л.М. Тищенко. Харків, ХДУХТ, 2006. 318 с.
12. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., БУХКАЛО С.І., КАПУСТЕНКО П.О., ОРЛОВА Є.І. Загальні технології харчових виробництв у прикладах і задачах: Підручник. К.: Центр навчальної літератури. 2005. 496 с.
13. Тюріков І. Методологія проектування безалкогольних напоїв резистентної дії. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. 2018. № 1. С. Режим доступу: <http://restaurant-hotel.knukim.edu.ua/article/view/151648>
14. Тюрікова І.С., Пересічний М.І., Рогова Н.В., Непомяща О.О. Технологія створення напоїв з використанням волоського горіху. Вісник НТУ «ХПІ» 2016. № 12 (1184). С. 194-200. Режим доступу: [http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/21888/1/vestnik\\_KhPI\\_2016\\_12\\_Tiurikova\\_Tekhnolohiia\\_stvorennia.pdf](http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPI-Press/21888/1/vestnik_KhPI_2016_12_Tiurikova_Tekhnolohiia_stvorennia.pdf)

## **2.7. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ ВОДИ І ВОДОПІДГОТОВКИ»**

### **Тема 1. Вступ. Значення води у житті людини.**

Мета, завдання та структура курсу, його місце та значення у підготовці фахівців з харчових технологій. Гіпотези про походження води на Землі. Значення води в житті людини. Роль компонентів хімічного складу води у життєдіяльності людини.

### **Тема 2. Технологічні аспекти водопостачання.**

Загальна схема водопостачання. Водозабори, насосні станції та водоочисні споруди. Типи водозабірних споруд. Водопровідна мережа.

### **Тема 3. Якість води для водопостачання.**

Фізичні властивості підземних вод: температура, прозорість, колір, смак, запах, питома вага, електропровідність. Хімічний склад підземних вод: загальна мінералізація, реакція води, окислювально-відновний потенціал, жорсткість води, розчинені речовини.

### **Тема 4. Бактеріологічні показники якості природних вод.**

Санітарно-бактеріологічна оцінка якості води. Мікробне число. Колі-титр. Колі-індекс. Стандартизація в галузі охорони і раціонального

використання вод. Знезараження води. Реагентні, безреагентні та комбіновані методи знезараження води. Хімічні способи знезараження питної води. Фізичні способи знезараження води. Хлорування, озонування води. Знезараження води ультразвуком. Нові системи знезараження води.

#### **Тема 5. Методи підготовки води для питного водопостачання.**

Системи класифікації природних вод. Вимоги до якості води, для різних користувачів. Класифікація основних методів водопідготовки, їх призначення в області застосування.

#### **Тема 6. Альтернативні джерела води.**

Запаси водних ресурсів та їх значення. Опріснення води. Хімічне опріснення. Іонний обмін. Електродіаліз. Опріснення ультрафільтрацією (способом зворотного осмосу). Виморожування. Дистиляція (термічне опріснення). Проблеми опріснення морської води.

#### **Тема 7. Законодавча база та нормативи якості питної води в Україні.**

Історія нормування якості води. Нормування якості води. Характеристика та порівняння нормативно-правової бази, що регламентує склад питних вод на Україні та в Світі. Нормативні документи законодавчої бази.

#### **Тема 8. Особливості водопідготовки в окремих галузях харчової промисловості.**

Особливості водопідготовки в окремих галузях харчової промисловості. Виробництво горілки та лікєро-горілочаних виробів. Пивоваріння. Виробництво квасу, безалкогольних напоїв і соків. Бутильована вода. Молочна промисловість. Водопідготовка в м'ясній промисловості. Хлібопекарне та кондитерське виробництво. Виробництво продуктів дитячого харчування.

#### **Рекомендована література**

1. Борисов Б. А., Егорова Е. Ю., Зайнуллин Р. А. Водоподготовка в производстве пищевых продуктов и напитков: СПб. : Профессия, 2014. 398 с.
2. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення : Офіційне видання. Київ, 2006. 240 с.
3. Водоподготовка: Справочник: под ред. д.т.н., действительного члена Академии промышленной экологии С. Е. Беликова. М. : Аква-Терм, 2007. 240с.
4. Востриков С. В., Довгань С. А. Подготовка воды для пищевых производств и контроль ее качества : учеб. пособ. Воронеж : ВГТА, 2009. 293 с.

5. Все про воду: збірник матеріалів про воду : укл. С. В. Овчаренко, Р. І. Гараєв. Черкаси : Вертикаль. 2006. 141 с.
6. Гвоздяк П. І. Біохімія води. Біотехнологія води : автомонографія. Київ : Видав. дім Києво-Могилянська академія, 2019. 228 с.
7. Гомеля М. Д., Шаблій Т. О., Радовенчик Я. В. Фізико-хімічні основи процесів очищення води : підручник. Київ : Кондор, 2019. 256 с.
8. Гончарук В. В. Наука про воду. Інститут колоїдної хімії і хімії води ім. А.В. Думанського НАН України. Київ : Академперіодика, 2014. 440 с.
9. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» Наказ МОЗ України від 12.05.2010 за № 400. К.: Офіційний вісник України. 2010. 51 с.
10. Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року» (затверджена Законом України від 24 травня 2012 року № 4836-VI).
11. Корінько, І. В. Інноваційні технології водопідготовки: монографія : Харків : ХНАМГ, 2012. 208с.
12. Кульський Л. А. Основы химии и технологии воды К.: Наукова думка, 1991. 568 с.
13. Орлов В. О., Литвиненко Л. Л., Орлова А. М. Водопостачання промислових підприємств : навч. посіб. Київ : Знання, 2014. 278 с.
14. Орлова А. М., Орлов В. О. Водопідготовка : Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. Рівне : НУВГП, 2009. 182 с.
15. Петрушка І. М., Ріпак Н. С., Гивлюд А. М., Шибанова А. М. Екологія поверхневих вод : навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2019. 156 с.
16. Поржезінський Ю. Г. Основи проектування водопідготовки ТЕЦ і котелень харчових підприємств: навч. посіб. Київ : НУХТ, 2008. 206 с.
17. Трус І. М., Галиш В. В., Скиба М. І., Радовенчик Я. В., Гомеля М. Д. Нові високоефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поллютантів : монографія. Київ : Кондор, 2020. 272 с.
18. Фрог Б. Н., Перов А. Г. Водоподготовка: учеб. М. : АСВ, 2015. 512 с.
19. Шачнева Е. Ю. Водоподготовка и химия воды: учебно-метод. пособ. СПб. : Лань, 2018. 104с.

## **НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

### **2.8. «ТЕХНОЛОГІЯ ЖИРІВ ТА ЖИРОЗАМІННИКІВ»**

#### **Тема 1. Біологічна роль жирів. Характеристика складу та будови жирів**

Харчові жири та їх класифікація: за походженням, за консистенцією, за цільовим призначенням. Особливості хімічного складу харчових жирів. Основні характеристики жирової сировини.

#### **Тема 2. Класифікація та характеристика харчових топлених жирів**

Харчова цінність тваринних топлених жирів. Біологічна цінність тваринних топлених жирів. Жирно-кислотний склад тваринних жирів. Супутні речовини тваринних топлених жирів. Класифікація та характеристика різних видів тваринних топлених жирів.

#### **Тема 3. Переробка тваринних жирів**

Технологія переробки тваринних жирів. Основні параметри технологічного процесу витоплювання жиру. Відмінність між сухим і мокрим способами витоплювання жиру. Вимоги до якості, зберігання, пакування і маркування тваринних топлених жирів. Процеси, що протікають при зберіганні тваринних топлених жирів.

#### **Тема 4. Виробництво рослинних олій**

Класифікація олійних культур. Хімічний склад рослинних олій. Біологічна цінність рослинних олій. Основні етапи типової технології олій. Способи очищення олії. Види соняшникової олії, залежно від способу вилучення. Вимоги до якості, зберігання, пакування і маркування рослинних олій. Процеси, що протікають при зберіганні олій.

#### **Тема 5. Виробництво маргарину**

Основні види сировини для виробництва маргарину. Харчова цінність маргарину. Особливості хімічного складу маргарину. Технологія виробництва маргарину. Гідрогенізація жирів. Класифікація та характеристика різних видів маргарину та маргаринової продукції. Вимоги до якості, зберігання, пакування і маркування маргарину та маргаринової продукції.

#### **Тема 6. Виробництво майонезу**

Основні види сировини для виробництва майонезу. Харчова цінність майонезу. Особливості хімічного складу майонезу. Технологія виробництва майонезу. Класифікація та характеристика різних видів майонезу. Вимоги до якості, зберігання, пакування і маркування майонезу. Процеси, що протікають при зберіганні майонезу.

### Рекомендовані джерела інформації

1. Васильєва Г.Ф. Дезодорація масел и жирів. Санкт-Петербург : ГИОРД, 2000. 192 с.
2. Кравцій Р. Й., Паска М. З., Ощипок І. М. Технологія жирів : навч. посіб. Львів, 2008. 112 с.
3. Олії та жири: склад, методи одержання, якість. / Осейко М., Українець А., Усатюк С., Шеманська Е., Заєць Є. Харчова і переробна промисловість. № 5. 2004. С. 17-19.
4. Осейко М. І. Технологія рослинних олій. Київ : Варта, 2006. 280 с.
5. Паска М. З. Технологія тваринних жирів : навч.-метод. посіб. Львів : ЛКТ ЛНУВМ та БТ імені С.З. Гжицького : ДОБРА СПРАВА, 2010. 135 с.
6. Паска М. З., Демідов І. М., Жук О. І. Технологія маргаринів та промислових жирів: навч.посіб. Львів: СПОЛОМ, 2013. 188 с.
7. Пешук Л. В. Біохімія та технологія оліє-жирової сировини : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2011. 296 с.
8. Тимченко В. К. Технологія м'яких маргаринів. Харків : НТУ «ХШ», 2002. 128 с.
9. Тищенко Є. В., Пономарьов П. Х. Харчові жири. Київ, 2005. 227 с.
10. Хімія жирів. / Б. Н. Тютюнников, З. І. Бухштаб, Ф. Ф. Гладкий та ін. Харків : НТУ «ХП». 2002. 452 с.
11. Чумак О. П., Гладкий Ф. Ф. Научно-практические основы технологии жиров и жирозаменителей, Харьков, 2006. 175 с.
12. О'Брайен Р. Д. Жиры и масла : производство, состав и свойства, применение. пер. В. Д. Широкова и др., пер. с англ. 2-го изд. Санкт-Петербург : Профессия, 2007. 751 с. URL : <http://chemistry.vsau.ru/wp-content/uploads/2016/04/Жиры-и-масла.-Производство-состав-и-свойства-применение-2007.pdf>

## 2.9. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНА»

**Тема 1. Значення галузі зберігання і переробки зерна.  
Характеристика зернової маси.**

Технологія зберігання і переробки зерна як наука і як галузь. Поняття і склад зернової маси. Хімічний склад зерна.

**Тема 2. Характеристика зернової маси як об'єкта зберігання і переробки.**

Особливості нутрієнтного складу зерна і насіння як сировини для переробної промисловості. Фізичні властивості зернової маси. Технологічні властивості зерна. Фізіологічні процеси, що відбуваються в зернових масах під час зберігання.

**Тема 3. Оцінка якості партій зерна. Післязбиральна обробка зернових мас.**

Загальні показники якості партій зерна і насіння різного призначення. Очищення зерна. Вентилювання зернових мас. Сушіння зерна.

**Тема 4. Режими і способи зберігання зернових мас.**

Режими зберігання зернових мас. Способи зберігання зернових мас. Система підприємств по зберіганню зерна. Особливості зберігання зерна окремих культур.

**Тема 5. Характеристика технологічних процесів на борошномельному, круп'яному та комбікормовому заводах.**

Сепарування зернової суміші. Обробка поверхні та гідротермічна обробка зерна. Процеси подрібнення зерна та лушення круп'яних культур. Дозування і змішування інгредієнтів. Процес пресування сумішей.

**Тема 6. Борошномельне виробництво.**

Зерно – сировина для борошномельної промисловості. Сорти і вихід борошна. Технологічні процеси і обладнання для виробництва борошна. Відходи борошномельного виробництва і їх використання.

**Тема 7. Круп'яне виробництво.**

Сировина для виробництва крупів та її технологічні властивості. Показники якості круп. Асортимент і характеристика круп із зерна різних видів. Основні технологічні процеси та обладнання виробництва круп.

**Тема 8. Комбікормове виробництво.**

Загальні відомості про комбікорми. Основні поживні речовини комбікормів. Сировина для виробництва комбікормів. Підготовка сировини до виробництва. Рецепти комбікормів. Технологія виробництва комбікормів, білково-вітамінних добавок, преміксів.

**Рекомендовані джерела інформації**

1. Богомолів О. В., Гурський П. В., Богомолів В. П. Курсове та дипломне проектування обладнання переробних і харчових підприємств : навч. посібн. Харків : Еспада, 2005. 432 с.
2. Домарець В. А., Остапчук М. В., Українець А. І. Технологія харчових продуктів. Київ : НУХТ, 2003. 570 с.
3. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Маренич М. М., Олексюк О. М. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. Дніпропетровськ, 2005. 248 с.
4. Жемела Г. П., Шемавньов В. І., Олексюк О. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підручник. Полтава, 2003. 420 с.

5. Загальні технології харчових виробництв : підручник / В. А. Домарецький, П. Л. Шиян, М. М. Калакура та ін. ; за ред. М. М. Калакури, Л. Ф. Романенко. Київ : Університет «Україна», 2010. 814 с.
6. Кобець А. С., Чурсінов Ю. О., Черних С. А. та ін. Машина і обладнання для зберігання та комплексної обробки зерна : навчальний посібник. Дніпропетровськ : ДДАУ, 2013. 766 с.
7. Куприц Я. Н., Егоров Г. А., Гинзбург М. Е. и др. Технология переработки зерна / под ред. Г. А. Егорова. ; изд. 2-е, доп. и перераб. Москва : Колос, 1977. 376 с.
8. Личко Н. М., Курдина В. Н., Мельников Е. М. и др. Технология переработки растениеводческой продукции ; под ред. Н. М. Личко. Москва : КолосС, 2008. 583 с.
9. Малин Н. И. Технология хранения зерна. Москва : КолосС, 2005. 280 с.
10. Мельник Б. Е., Лебедев Б. В., Вишняков Г. А. Технология приемки, хранения и переработки зерна. Москва : Агропромиздат, 1990. 366 с.
11. Мерко І. Т., Моргун В. О. Наукові основи і технологія переробки зерна : підручник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса : Друк, 2001. 348 с.
12. Подпратов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Практикум : навчальний посібник. Київ : Вища освіта, 2004. 272 с.
13. Подпратов Г. І., Скалецька Л. Ф., Сеньков А. М., Хилевич В. С. Зберігання і переробка продукції рослинництва : навчальний посібник. Київ : Мета, 2002. 495 с.
14. Подпратов Г. І., Рожко В. І., Скалецька Л. Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва : підручник. Київ : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
15. Подпратов Г. І., Скалецька Л. Ф. Технологія виробництва борошна, крупів та олій. Київ : НАУ, 2000. 200 с.
16. Пузік Л. М., Пузік В. К. Технологія зберігання і переробки зерна : навчальний посібник. Харків : ХНАУ, 2013. 312 с.
17. Скалецька Л. Ф., Подпратов Г. І., Завадська О. В. Методи досліджень рослинницької сировини. Лабораторний практикум : навч. посібник. Київ : «Центр інформаційних технологій», 2009. 242 с.
18. Станкевич Г. М., Страхова Т. В., Атаназевич В. І. Сушіння зерна : підручник. Київ : Либідь, 1997. 352 с.
19. Технологічне обладнання зернопереробних та олійних виробництв / О. В. Дацишин, А. І. Ткачук, О. В. Гвоздев та ін. ; за ред. О. В. Дацишина. Вінниця : «Нова Книга», 2008. 486 с.

## **2.10. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЯ КОНСЕРВУВАННЯ ПЛОДІВ ТА ОВОЧІВ»**

### **Тема 1. Теоретичні основи консервування харчових продуктів**

Основні поняття, призначення та принципи консервування. Класифікація сировини та методів консервування. Характеристика методів консервування. Методи консервування на принципі анабіозу. Характеристика антисептиків, які застосовуються для консервування фруктів і ягід. Основна нормативна документація для виробництва консервів.

### **Тема 2. Техніка попередньої та теплової обробки сировини**

Характеристика процесів попередньої обробки сировини. Процеси миття, інспекції, сортування, калібрування, різання, очищення сировини від шкірочки. Подрібнення та різання. Режими бланшування, їх вплив на вміст протопектину, щільність тканини, біохімічні процеси у сировині. Зміни, які проходять у сировині в процесі переробки і їх вплив на якість готової продукції. Режими обсмажування, видимий відсоток обсмажування. Зміни, які проходять у олії при обсмажуванні овочів.

### **Тема 3. Завершальна обробка сировини та консервованої продукції. Тара для консервного виробництва**

Підготовка тари до фасування. Фасування консервів. Екстагування та деаерація. Герметизація тари. Завершальна обробка готової продукції. Вплив стерилізації на якість консервів. Методи консервування на принципі абіозу (теплова стерилізація, холодна стерилізація хімічна стерилізація). Особливості металеві тари, скляної тари, полімерної тари. Інші види тари. Розрахунок норм витрат сировини та матеріалів на визначену кількість консервованої продукції.

### **Тема 4. Мікробіологічні та теплофізичні основи стерилізації**

Основні параметри процесу стерилізації. Вибір температури стерилізації. Вибір часу стерилізації. Мікробіологічні фактори стерилізації. Теплофізичні фактори стерилізації. Теоретичні основи процесу стерилізації: термостійкість різних видів мікроорганізмів; фактори, які впливають на термостійкість мікроорганізмів (хімічний склад продукту, вміст солі, жирів, цукру, прянощів та інших компонентів). Вплив консистенції продукту, матеріалу, місткості і розмірів тари, температури фасування продукту на тривалість прогрівання. Формула стерилізації та її розшифровка. Необхідність створення протитиску в стерилізаційному апараті. Апаратура для стерилізації (автоклави вертикальні та горизонтальні, пастеризатори та стерилізатори безперервної дії).

### **Тема 5. Основи технології виробництва натуральних та закусочних консервів, маринадів.**

Призначення, асортимент й відмінні особливості консервів цієї групи, їх хімічний склад, харчова і біологічна цінність. Технологія виробництва зеленого горошку, томатів, кукурудзи. Технологія виробництва різних видів закусочних консервів. Вимоги до сировини. Обґрунтування, розрахунок і особливості режиму стерилізування окремих видів овочевих закусочних консервів. Фізико-хімічні та органолептичні показники якості консервів. Стандарти на готову продукцію. Види браку консервів, його причини і методи попередження. Характеристика механізованих ліній і технологій виробництва овочевих закусочних консервів.

#### **Тема 6. Натуральні плоди, компоти та плодоягідні соки, томатні консерви.**

Асортимент і відмінні особливості фруктових компотів. Хіміко-технологічна характеристика окремих видів кісточкової, зерняткової і ягідної сировини, підбір сортів. Технологія виробництва окремих видів соків. Обґрунтування й розрахунок режимів стерилізації. Виробництво концентрованих компотів. Види і причини браку компотів. Стандарти на готову продукцію. Асортимент і особливості технології натуральних фруктових консервів. Спільне і відмінне з компотами. Плоди і ягоди в натуральному сокові, вині, сиропі, пульпі чи пюре. Яблука і груші консервовані. Підготовка плодів і ягід до маринування, особливості технології.

#### **Тема 7. Автоматизовані лінії виробництва консервованої продукції. Використання відходів консервного виробництва.**

Технологія асептичного консервування концентрованих томатопродуктів. Особливості консервування у великій тарі. Технологія виробництва дитячих та дієтичних консервів. Характеристика нових механізованих високопродуктивних ліній, технологій виробництва овочевих натуральних консервів. Використання відходів виробництва. Відходи томатного виробництва. Відходи зеленого горошку. Відходи переробки моркви, буряку, капусти. Відходи переробки яблук, виробництво пектину. Відходи переробки кісточкових плодів, ягід і винограду.

#### **Тема 8. Зберігання, сушіння, соління, квашення плодів та овочів**

Теоретичні основи і способи сушіння плодів і овочів, значення їх виробництва. Характеристика методів сушіння і типи сушарок. Асортимент, технологічна схема і технологія виробництва окремих видів сушених овочів та сушених фруктів. Штучне сушіння та особливості сушіння окремих видів плодів і ягід. Заводська обробка сухофруктів. Біохімічні процеси, які проходять в овочах і плодах при квашенні, солінні й мочінні. Умови, які забезпечують розвиток молочнокислої мікрофлори. Розвиток маслянокислих, оцтово-кислих і гнильних бактерій, дріжджів і інших мікроорганізмів. Технологія, асортимент і відмінні особливості квашення капусти. Технологія

соління огірків і томатів, моркви, буряків, мочіння фруктів. Основні види і причини дефектів продукції. Вимоги стандартів на готову продукцію. Міжнародний досвід у технології консервування плодів та овочів, напрями розвитку індустрії консервування у світовій практиці.

### Рекомендовані джерела інформації

1. Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва / Флауменбаум Б. Л., Безусов А. Т., Сторожук В. М., Хомич Г. П. Одеса: Друк, 2006. 400 с.
2. Технологічний семінар: основні формули розрахунків в консервному виробництві: метод вказівки до виконання практич робіт для студентів спец. 181 «Харчові технології» / укл.: Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Пономаренко Т. С. Харків: Форт, 2019. 28 с.
3. Технологічний семінар: Навчальний посібник / В.В. Погарська, Т.С. Маціпура; Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків, 2017. 97 с.
4. Подпряттов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. К. : Аграрна освіта, 2014. 393 с.
5. Технологія консервування плодів і овочів методичні рекомендації для виконання лабораторних занять здобувачами вищої освіти галузі знань 18 – «Виробництво та технології» / Укладачі: Данильчук Г.А., Петрова О.І., Стріха Л.О. Миколаїв : Миколаїв. нац. аграр. універ., 2020. 86 с.
6. Технологія зберігання і переробки сільськогосподарської продукції: Навчальний посібник / Н.О.Ситнікова, К.Ф. Фоміна, Л.І.Дудник, Н.Н.Чорнозубенко, Л.І. Кузьменко. К., 2008. 304 с.
7. Основи харчових технологій: навчальний посібник /Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Маціпура Т.С. та ін. ХДУХТ. Харків: Факт, 2016. ч. 1. 152 с.
8. Конспект лекцій з курсу «Фізико-хімічні і біологічні основи технології галузі» для студ «Харчові технології та інженерія» / укладач Назарко І.С. / Тернопіль: ТНТУ ім. І.Пулля, 2013. 156 с.
9. Гореньков З.С., Горенькова А.Н., Усачева Г.Г. Технологія консервирования. Москва : Агропромиздат, 1987. 317 с.
10. Загибалов А.Ф., Зверькова А.С., Титова А.А., Флауменбаум Б.Л. Технологія консервирования плодов и овощей и контроль качества продукции. Москва : Агропромиздат, 1992. 274 с.
11. Технологія зберігання плодів, овочів та виноград у: навч. посібник / Л.М. Пузік, І.М. Гордієнко / Харк. нац. аграр. ун-т ім. В.В. Докучаєва. Харків, 2011. 336 с.
12. Стоянова, О. В.; Короленко, О. В.; Широкий, І. Є. Застосування НАССР при виробництві закусточних консервів. *Вісник Херсонського національного технічного університету*, 2012, 2. с. 184-186.

## **2.10. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

### **Тема 1. Вступ. Основні властивості харчових продуктів, сировини. Основні положення та наукові основи курсу.**

Загальна характеристика харчових виробництв і харчових продуктів. Особливості фізичних характеристик харчових продуктів і матеріалів. Фізико-хімічні, теплофізичні, діелектричні та структурно-механічні (реологічні) властивості продуктів, одиниці їх вимірювання та розмірності. Основні закони, принципи аналізу і розрахунку процесів і апаратів - закони збереження маси і енергії, закони рівноваги, переносу і принцип оптимізації проведення процесу.

### **Тема 2. Основи гідростатики та гідродинаміки.**

Основні поняття та визначення. Ідеальні і реальні рідини та їх фізичні властивості. Диференційні рівняння рівноваги Ейлера. Основне рівняння гідростатики та його практичне застосування. Тиск рідин на дно та стінки посудин. Гідростатичний парадокс. Основні характеристики потоку та руху рідин. Режими течії в'язкої рідини. Закони розподілення швидкостей по живому перерізу потоку. Рівняння нерозривності потоку. Рівняння Бернуллі для ідеальної та реальної рідин та їх практичне застосування. Загальне поняття про втрати напору (на тертя та місцеві опори).. Основні критерії гідромеханічної подібності. Гідравлічні опори. Розрахунок трубопроводів. Закономірності витікання рідин крізь отвори, насадки та їх практичні застосування.

### **Тема 3. Гідравлічні машини.**

Поняття про насосні установки. Будова та принцип дії поршневих, відцентрових, роторних, мембранних, гвинтових і струминних насосів. Основні параметри насосів різних типів у харчових виробництвах. Компресорні машини

### **Тема 4. Поділ неоднорідних систем. Осадження. Центрифугування. Фільтрування.**

Закономірності процесу осадження частинок дисперсної фази під дією сили тяжіння. Швидкість осадження. Вільний і стиснений рух частинок. Інтенсифікація процесу осадження. Будова і розрахунок відстійників. Флотація - визначення, суть процесу. Суть процесу поділу неоднорідних систем у полі відцентрових сил. Фактор поділу. Центрифуги відстійні. Сепаратори. Гідроциклони. Суть і класифікація методів фільтрування. Рушійна сила та швидкість процесу. Опір фільтруючого матеріалу та осаду. Обладнання для фільтрування, будова та розрахунок

### **Тема 5. Мембранні методи поділу рідинних систем. Поділ газових систем.**

Мембранні методи поділу рідинних систем. Теоретичні основи процесів зворотнього осмосу та ультрафільтрації. Селективність і

проникненість мембран. Схеми мембранних апаратів і пристроїв, галузь і перспективи їх застосування. Основні напрями поділу неоднорідних систем

#### **Тема 6. Механічні процеси.**

Суть і призначення процесу подрібнення. Класифікація методів подрібнення. Основи теорії подрібнення. Основні типи та принципи роботи апаратів для подрібнення. Суть, теорія різання, ковзаюче і таке, що рубить. Різальні інструменти. Основні типи пристроїв для нарізування

#### **Тема 7. Поділ сипких матеріалів.**

Сортування, призначення та галузь застосування процесу. Класифікація методів сортування: за розмірами, формою, щільністю, магнітними та електричними властивостями продуктів. Просіювання, поняття проходження та сходження, ситовий аналіз. Апарати для просіювання. Принцип дії та характеристики сепараторів

#### **Тема 8. Основні закономірності теплообміну в харчовій апаратурі.**

Задачі та способи теплової обробки харчових продуктів і матеріалів. Рушійна сила теплових процесів. Процеси нагрівання та охолодження. Теплоносії.

Види теплообміну. Рівняння передачі теплоти в процесі конвекції, теплопровідності та теплового випромінювання. Рівняння теплопередачі. Основні критерії теплової подібності. Критеріальні рівняння та аналіз процесів під час вільного конвективного теплообміну, вимушеної конвекції за умови ламінарного та турбулентного рухів

#### **Тема 9. Електрофізичні методи обробки харчових продуктів.**

Сутність електрофізичних методів обробки харчових продуктів: нагрівання ІЧ-випромінюванням, вплив ВЧ та НВЧ полів, комбіновані методи.

#### **Тема 10. Теплообмінні апарати для нагрівання та охолодження.**

Класифікація теплообмінників. Будова та принцип дії поверхневих теплообмінників. Основи розрахунку теплообмінної апаратури. Визначення поверхні нагріву, коефіцієнту теплопередачі, середньої різниці температур. Гідравлічний і механічний розрахунки теплообмінників. Напрямки удосконалення теплообмінних апаратів

#### **Тема 11. Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану.**

Теплові процеси зі зміненням агрегатного стану. Рівняння передачі теплоти при конденсації пари, кипінні рідини, при заморожуванні. Фізичні основи плавлення та твердіння.

Конденсація. Методи конденсації пари та газів. Матеріальний і тепловий баланси конденсації. Поверхневі конденсатори змішування. Принципова будова та основи розрахунку

#### **Тема 12. Процеси охолодження, заморожування, розморожування.**

Заморожування. Призначення та закономірності процесів охолодження та заморожування. Теплообмін при охолодженні та заморожуванні, способи його здійснення. Розрахунок процесів охолодження. Матеріальний та

тепловий баланси. Типи та будова апаратів для охолодження та заморожування, фрізери, морозильні та скороморозильні апарати

**Тема 13. Специфічні теплові процеси. Варення. Смаження. Пастеризація. Стерилізація.**

Суть і призначення процесу варення. Класифікація способів варки. Теплообмінні процеси при різних способах варки. Теплофізичні закономірності процесу варки. Зовнішній теплообмін при різних видах варки. Основні типи апаратів для варки періодичної та безперервної дії та елементи їх розрахунку. Класифікація та фізична суть прийомів смаження. Визначення теплового навантаження та коефіцієнту тепловіддачі в процесах смаження. Апарати для смаження безперервної та періодичної дії. Класифікація, конструктивна будова та елементи розрахунку

**Тема 14. Основні закономірності масопереносу.**

Класифікація процесів масообміну. Масопередача та масовіддача. Суть процесу дифузії. Молекулярна та турбулентна дифузії. Подібність теплових та масообмінних процесів. Основні теорії та механізм процесів масопереносу. Дифузійні критерії подібності та критеріальні рівняння масообміну. Термодифузія

**Тема 15. Сорбційні процеси.**

Характеристика та фізичні основи процесу абсорбції. Галузь застосування абсорбції в харчових виробництвах. Закон Генрі. Рушійна сила процесу абсорбції. Апаратурне оформлення процесу.

Адсорбція. Фізична суть процесу адсорбції. Види адсорбції. Стисла характеристика адсорбентів, які застосовуються в харчових виробництвах. Матеріальний баланс процесу адсорбції. Апаратурне оформлення процесу. Десорбція та хемосорбція

**Тема 16. Теоретичні основи процесу сушіння. Спеціальні та перспективні методи сушіння.**

Загальна характеристика процесу сушіння, його значення, мета та фізична суть. Способи зневоднення. Властивості вологих матеріалів. Види зв'язку вологи з матеріалом. Рівноважна вологість матеріалу.

Діаграма вологого повітря та побудова в ній процесів сушіння. Матеріальний та тепловий баланси сушіння. Основні апарати для сушіння та принцип їх дії. Вологопровідність та термовологопровідність. Кінетика сушіння та рівняння швидкості сушіння. Спеціальні методи сушіння

**Тема 17. Екстрагування в системі рідина-тверде тіло.**

Процеси екстракції в харчовій промисловості. Фізична суть процесу екстракції. Механізм екстракції в системі «тверде тіло – рідина». Внутрішня та зовнішня дифузії та їх вплив на масоперенос. Вплив термодифузії на процес екстракції. Матеріальний баланс екстракції. Апарати для проведення процесу екстракції

**Тема 18. Перегонка та ректифікація.**

Фізична суть процесів перегонки та ректифікації. Бінарні та багатокомпонентні суміші. Види перегонки. Основні закони перегонки.

Апарати для проведення процесів дистиляції та ректифікації, галузь їх застосування в харчових виробництвах

### **Тема 19. Кристалізація та розчинення.**

Сутність процесу кристалізації, галузь застосування. Механізм та кінетика процесу. Матеріальний баланс процесу. Способи кристалізації та кристалізатори.

Фізична суть та призначення процесів розчинення та набухання в харчових виробництвах. Розчинення газів в рідинах, взаємна розчинність рідин. Вплив температури на розчинність. Процеси набухання харчових продуктів

### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Малезик І. Ф. Процеси і апарати харчових виробництв. Київ, 2003. 400 с.
2. Черевко О.І., Поперечний А.М. Процеси і апарати харчових виробництв. Харків, 2017. 496 с.
3. Бойко В.С., Самойчук К.О., Тарасенко В.Г. та інші. Процеси і апарати харчових виробництв. Гідромеханічні процеси. Підручник. Мелітополь, 2019. 212 с.
4. Berk, Z. (2018) Food Process Engineering and Technology. Israel: Israel Institute of Technology.
5. Іванов О.М. Лабораторні роботи та методичні рекомендації до їх виконання з дисципліни «Процеси і апарати харчових виробництв» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня Бакалавр спеціальності 133 Галузеве машинобудування денної і заочної форми навчання. Полтава, 2020. 80 с
6. Ялпачик В. Ф., Ялпачик Ф. Ю., Бойко В.С. та інші Лабораторний практикум з дисципліни «Процеси і апарати»: навчальний посібник. Мелітополь, 2017. 275 с.

## **2.12. НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА «ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ»**

**Тема 1. Вступ. Загальні вимоги до технологічного обладнання харчових виробництв.**

Продуктивність машини. Основні техніко-експлуатаційні показники технологічного обладнання. Основні складові обладнання для механічної переробки сировини. Типи нагрівальних елементів та енергоносії в обладнання теплової обробки сировини та харчових продуктів. Тенденції розвитку технологічного обладнання харчових виробництв.

**Тема 2. Обладнання з виробництва м'ясопродуктів.**

Обладнання для подрібнення, перемішування та формування м'ясопродуктів. М'ясорубки. Кутери. Машини формовки котлет. Обладнання

для обробки субпродуктів. Обладнання для термічної обробки м'ясопродуктів.

### **Тема 3. Обладнання з переробки молока та виробництва молокопродуктів.**

Обладнання для транспортування, приймання і зберігання молока. Обладнання для теплової та механічної обробки молока і молочних продуктів. Обладнання для виробництва незбираномолочної продукції та морозива. Обладнання для виробництва вершкового масла. Обладнання для виробництва твердих і плавлених сирів. Обладнання для виробництва згущених і сухих молочних продуктів.

### **Тема 4. Обладнання з виробництва хліба, хлібобулочних, макаронних виробів та харчоконцентратів.**

Технологічне обладнання хлібопекарського виробництва. Обладнання для приготування тіста. Обладнання для поділу тіста, формування. Тістові заготовки, роз стойка та укладання. Обладнання для виробництва спеціальних сортів хлібних виробів. Технологічне обладнання макаронного виробництва. Обладнання для замісу та формування. Обладнання для сушіння. Обладнання для стабілізації, розрізування та пакування сирих макаронних виробів.

### **Тема 5. Обладнання з виробництва цукру та кондитерських виробів.**

Технологічне обладнання для приймання, очищення, мийки та зберігання цукрових буряків. Обладнання для подрібнення, екстрагування сахарози з бурякової стружки та пересування жому. Обладнання для очищення дифузійного соку. Обладнання для одержання сиропу білого цукру та знецукрення міжкристалічного розчину. Обладнання для одержання тростинного цукру та цукру-піску із тростинного цукру-сирцю.

Технологічне обладнання формування кондитерських виробів. Обладнання для нагрівання. Обладнання для розчинення та упарювання. Обладнання для охолодження кондитерських мас та виробів.

### **Тема 6. Обладнання з переробки плодів, овочів та їх консервування.**

Механічне обладнання з переробки плодів, овочів: транспортні засоби; машини для миття сировини, тари і обладнання; обладнання для інспектування, сортування та калібрування плодів і овочів; машини для подрібнення і перемішування продуктів; обладнання для обробки сировини; обладнання сокового виробництва та переробки винограду; машини для розфасовування харчових продуктів у консервну тару і її закупорювання.

Теплове обладнання підприємств з переробки плодів і овочів: апарати для бланшування, обшпарювання і підігрівання; обжарювальні апарати

(печі); випарні апарати; стерилізаційні і пастеризаційні апарати; сушильні апарати

Потокові лінії консервного виробництва: особливості роботи поточкових ліній; будова і функціонування поточкових ліній.

### **Тема 7. Обладнання бродильних виробництв, виробництва соків та напоїв.**

Обладнання для виробництва солоду. Обладнання для виробництва пива. Обладнання для виробництва спирту. Обладнання для виробництва лікєро-горілочаних виробів. Обладнання для виробництва соків та напоїв.

### **Тема 8. Обладнання для транспортування та вантажно-розвантажувальних робіт у харчових галузях.**

Вантажопідйомні машини і механізми, транспортуючі машини, вантажно-розвантажувальні машини. Машини періодичної (циклічної) та безперервної дії.

Техніко експлуатаційні показники обладнання для транспортування та вантажно-розвантажувальних робіт.

Призначення та класифікацію машин безперервної дії. Характеристику і властивості вантажів, що транспортуються. Галузі застосування конвеєрів. Режими роботи, класи використання та характеристику умов роботи конвеєрів. Основні параметри транспортуючих машин.

#### **Рекомендовані джерела інформації**

1. Дацишин О.В. Машини та обладнання переробних виробництв: навч. посібник для студ. вузів. К.: Вища освіта, 2005. 159 с.
2. Берник П.С. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва: навч. посібник. Львів: Вид-во Національного ун-ту "Львівська політехніка", 2004. 336 с.
3. Єресько Г.О. Технологічне обладнання молочних виробництв: навч. посіб. для студ. Вузів. К.: Фірма «ІНКОС», ЦУЛ, 2007. 344 с.
4. Паламарчук І.П. Теплообмінні процеси та обладнання переробного та харчового виробництва : навчальний посібник. Львів: Видавництво "Бескид Біт", 2006. 368 с.
5. Мирончук В. Г., Гулий І. С., Пушанко М. М. Обладнання підприємств переробної та харчової промисловості : підручник– Вінниця: Нова книга, 2007. 648 с.
6. Мирончук В. Г., Орлов Л. О., Українець А. І. Розрахунки обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Навчальний посібник. Вінниця: Нова книга, 2004. 288 с.
7. Петько В.Ф., Гапонюк О.І., Петько Є.В., Уляницький А.В. Технологічне устаткування хлібопекарського, макаронного і кондитерського виробництв : підручник. К.: Центр учбової літератури, 2007. 432 с.

8. Батутіна А. П. Процеси та апарати харчових виробництв: навч. посіб. Кам'янець-Поділ.: Медобори-2006, 2013. 352 с.
9. Бендера І. М., Стрельчук О. Я., Семенов О. М., Технологічне обладнання переробних та харчових виробництв: лабораторний практикум. Кам'янець-Поділ.: Сисин О. В., 2007. 204 с.
10. Гладушняк О. К. Технологічне обладнання консервних заводів: підручник. Херсон: Грін Д. С., 2015. 348 с.
11. Запленіков І. М., Мирончук В. Г., Кудрявцев В. М. Експлуатація і обслуговування технологічного обладнання харчових виробництв: навч. посіб. К.: Центр учб. л-ри, Кафедра, 2012. 344 с.
12. Volodymyr Zavialov, Taras Mysiura, Nataliia Popova, Valerii Sukmanov, and Valentyn Chorny. Regularities of Solid-Phase Continuous Vibration Extraction and Prospects for Its Industrial Use. Advances in Design, Simulation and Manufacturing II. Book series. Lecture Notes in Mechanical Engineering. 950 Pages. Published 2020.
13. George Saravacos, Athanasios E. Kostaropoulos. Handbook of Food Processing Equipment (Food Engineering Series) Softcover reprint of the original 2nd ed. 2016 Edition Springer. 2018. 787 pages. ISBN-10 : 3319797204, ISBN-13 : 978-3319797205.
14. P J Fellows. Food Processing Technology: Principles and Practice (Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition) 4th Edition. 2016. 1152 pages. ISBN-10 : 0081005229, ISBN-13 : 978-0081005224.
15. Romeo T. Toledo, Rakesh K. Singh, Fanbin Kong. Fundamentals of Food Process Engineering (Food Science Text Series) 4th ed. 2018 Edition. Hardcover. 465 pages. ISBN-10 : 3319900978, ISBN-13 : 978-3319900971.
15. R Paul Singh, Dennis R. Heldman. Introduction to Food Engineering (Food Science and Technology) 5th Edition. 2013. 900 pages. ISBN-10 : 0123985307, ISBN-13 : 978-0123985309