

**Технологія переробки продуктів тваринництва  
Модуль 1. Технологія молока та молочних продуктів**

**методичні вказівки до виконання курсової роботи  
для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти  
за освітньою програмою  
«Харчові технології та інженерія» (освітній ступінь бакалавр)  
всіх форм навчання**

**ЗАТВЕРДЖЕНО  
на засіданні кафедри  
харчових технологій  
протокол № 4 від 28.04.2023 р.**

**Технологія переробки продуктів тваринництва. Модуль 1. Технологія молока та молочних продуктів.** Методичні вказівки до виконання курсової роботи для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти за освітньою програмою «Харчові технології та інженерія» всіх форм навчання/ Укладачі.: Ж.В. Замай, К.М. Іваненко – Чернігів: НУ «Чернігівська політехніка», 2023. – 29 с.

Укладачі: Замай Жанна Василівна, кандидат технічних наук, доцент.  
Іваненко Костянтин Миколайович, кандидат технічних наук

Відповідальний за  
видання:

Хребтань Олена Борисівна, завідувач кафедри харчових технологій, кандидат технічних наук, доцент

Рецензент: Гуменюк Оксана Леонідівна, к.х.н., доцент кафедри харчових технологій Національного університету «Чернігівська політехніка»

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
1 ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ.....	5
2 ПОРЯДОК ВИДАЧІ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ.....	6
3 ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	7
4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ РОБОТИ.....	8
4.1 Вступ.....	8
4.2 Технологічні розрахунки.....	8
4.3 Опис технології молочних продуктів відповідно до апаратурно-технологічної схеми.....	9
4.4 Вимоги до апаратурно-технологічних схем та їх побудови.....	12
5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	15
6 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ.....	18
РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА.....	19
Додаток А.....	22

## ВСТУП

**Мета** курсової роботи з курсу «Технологія переробки продуктів тваринництва. Модуль 1. Технологія молока та молочних продуктів» – поглиблення і закріплення теоретичних знань, отриманих в результаті вивчення спеціальних дисциплін, застосування цих знань для комплексного вирішення конкретного інженерного завдання.

Курсове проектування є важливим для розвитку вміння вирішувати багатofакторні виробничі ситуації на практиці, використовуючи теоретичні знання, аналізувати конкретну проблемну ситуацію на підприємстві.

**Завдання** курсового проектування полягають у поглибленні знань й практичних умінь проектування технологічних процесів на підприємствах молочної галузі.

Курсова робота дає здобувачам вищої освіти можливість навчитися грамотно проектувати підприємства молочної промисловості, правильно вибирати технологічні схеми переробки сировини; виконувати продуктові розрахунки, підбирати технологічне обладнання.

Для виконання курсової роботи здобувач ВО повинен знати якість вихідної сировини, вміти користуватись спеціальною літературою, довідниковою та нормативною документацією, проводити необхідні технологічні розрахунки, обґрунтувати технологічні режими, описувати їх сутність і вплив на якість готового продукту. До виконання курсової роботи необхідно підійти творчо, врахувати досвід передових підприємств.

Курсове проектування готує здобувачів ВО до складнішого інженерного завдання – кваліфікаційної роботи.

# 1 ТЕМАТИКА КУРСОВИХ РОБІТ

Тематика курсових робіт відображає різноманітність напрямків проектування цехів або окремих ділянок підприємств молочної галузі.

Тематика проектів розробляється відповідно до типів підприємств, на яких студенти проходять практику або працюють, передбачає індивідуальний і творчий підхід студентів до роботи.

Орієнтовна тематика курсових робіт:

- Виробництво питних видів молока та кисломолочних напоїв потужністю переробки 38 тон молока за зміну.
- Виробництво сиру кисломолочного та виробів з нього потужністю переробки 52 тони молока за зміну.
- Виробництво згущених молочних консервів потужністю переробки 78 тон молока за зміну.
- Виробництво м'яких сирів з переробкою молочної сироватки потужністю переробки 43 тони молока за зміну.
- Виробництво морозива у цеху потужністю 9 тон морозива за добу.
- Виробництво вершкового масла з переробкою вторинної сировини потужністю переробки 65 тон молока за зміну.
- Виробництво плавлених сирів у цеху потужністю 12 тон продуктів за добу.
- Виробництво напоїв із молочної сироватки з-під сиру кисломолочного.
- Виробництво казеїну харчового та казеїнату натрію із вторинної молочної сировини.
- Виробництво сиркових виробів потужністю переробки 28 тони молока за зміну.
- Виробництва твердих сичужних сирів потужністю переробки 60 тон молока за зміну.
- Виробництво сухих молочних продуктів потужністю переробки 95 тон молока за зміну.
- Виробництво сиру кисломолочного дієтичного з організацією переробки молочної сироватки у цеху потужністю 56 т молока за зміну.
- Виробництво спредів на підприємстві потужністю переробки молока 100 т за добу.
- Виробництво молочно-білкових продуктів на підприємстві потужністю переробки молока 50 т за добу.

## 2 ПОРЯДОК ВИДАЧІ ЗАВДАННЯ НА КУРСОВУ РОБОТУ

Після вибору теми курсової роботи студент отримує індивідуальне завдання на проектування із зазначенням теми, вихідних даних, а також терміну подання закінченого проекту на кафедру. Завдання підписують викладач-керівник і студент-виконавець. Завдання є обов'язковим для подальшої роботи. На підставі підписаного завдання студент складає розгорнутий план майбутнього проекту і приступає до його виконання.

Основними етапами виконання курсової роботи є:

- вибір теми курсової роботи;
- отримання завдання на проектування;
- вивчення спеціальної літератури і уточнення змісту роботи;
- збір вихідної інформації;
- обробка та аналіз одержаних літературних і дослідницьких даних;
- технологічні розрахунки;
- обґрунтування висновків та пропозицій;
- виконання графічної частини роботи;
- оформлення курсової роботи;
- подання курсової роботи на кафедру та її захист.

Курсові роботи, які не відповідають зазначеним вимогам та неправильно оформлені до захисту не допускаються і повертаються студенту на доопрацювання.

Курсова робота виконується в строки, які обумовлені навчальним планом та зазначені у завданні. Студенти, які порушили строки подання курсової роботи на кафедру і не захистили його у встановлені терміни, до екзаменаційної сесії не допускаються.

## З ЗМІСТ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота складається із розрахунково-пояснювальної записки та графічної частини. Обсяг пояснювальної записки рекомендується 30-40 сторінок формату А4, графічної частини – 1 аркуші формату А2.

**Зміст розрахунково-пояснювальної записки курсової роботи:**

Титульний лист

Завдання на проектування

Зміст

Вступ

1. Технологічні розрахунки

1.1 Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

1.2 Розрахунок продуктів заданого асортименту

1.3 Зведена таблиця розрахунку продуктів

2. Проектування технологічного процесу

2.1. Нормативні характеристики сировини та допоміжних матеріалів

2.2 Опис технології молочних продуктів відповідно до апаратурно-технологічної схеми

2.3 Нормативні характеристики готової молочної продукції

3. Схема технохімічного контролю виробництва, управління якістю продукції

3.1 Технохімічний контроль виробництва

3.2 Мікробіологічний контроль виробництва

3.3 Санітарний контроль виробництва

Висновки

Перелік посилань

Перелік креслень графічної частини курсової роботи:

Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів.

## 4 ВКАЗІВКИ ДО ВИКОНАННЯ ОКРЕМИХ РОЗДІЛІВ РОБОТИ

### 4.1 Вступ

Зміст вступної частини має бути пов'язаний з темою курсової роботи. У цьому розділі вказують актуальність розробки даної теми, значення наведеного асортименту продуктів у харчуванні людини, та економічної доцільності. Описують структуру підприємства або цеху (ділянки), що проектується та обґрунтовують спосіб виробництва заданого молочного продукту.

### 4.2 Технологічні розрахунки

У цьому підрозділі наводять таблицю вихідних даних для розрахунку продуктів; розрахунок продуктів запроєктованого асортименту; зведену таблицю розрахунку продуктів.

#### *Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів*

З урахуванням технологічної схеми здійснюється розрахунок продуктів, який розпочинається з оформлення таблиці вихідних даних для розрахунку продуктів. Форма таблиці довільна, але обов'язково повинна містити такі графи

Таблиця 4.1 – Приклад таблиці вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
...	...	...	...	...	...

Зразок заповнення таблиці вихідних даних подається у Додатку А.

#### *Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту*

Розрахунок продуктів проводять на зміну місяця максимального надходження сировини.

Для проведення розрахунку продуктів необхідні такі дані:

- тип підприємства і потужність цеху (відділення);
- схема напрямків переробки сировини на готову продукцію (принципова схема виробництва);
- дані про склад сировини, напівфабрикатів, готової продукції і побічних продуктів;
- норми витрат сировини на 1 т готової продукції;
- способи виробництва продуктів.

Розрахунки виконують за формулами матеріального балансу, за рецептурами чи графічними способами, що ґрунтуються на рівняннях матеріального балансу, з урахуванням норм витрат сировини на 1 т готової продукції.

Продуктові розрахунки виконують відповідно до технологічних розрахунків, наведених як у навчально-методичних виданнях так підручниках, зокрема у [25].

#### *Зведена таблиця розрахунку продуктів*

Результати розрахунку продуктів зводять у таблицю, форма якої довільна



відповідно до асортименту продукції, наприклад може містити такі графи.

Таблиця 4.2 – Приклад зведеної таблиці розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса, кг	Масова частка жиру, %	Надійшло на підприємство, кг	Отримано при виробництві, кг			
				Вершків	Знежиреного молока	Маслянки	Сироватки
...	...	...	...	...	...	...	...
Всього	...	...	...	...	...	...	...

Зразок заповнення зведеної таблиці розрахунку наведено у Додатку Б.

Виконуючи цей розділ, слід користуватись нормативною документацією і наказами на норми витрат сировини при виробництві різних видів молочних продуктів (див. *Додатки 1-7* в [25]).

### 4.3 Опис технології молочних продуктів відповідно до апаратурно-технологічної схеми

*Нормативні характеристики сировини та допоміжних матеріалів*  
(може не входити до змісту роботи)

Описуючи вимоги до сировини у відповідності до нормативної документації (обов'язково вказати якої), необхідно дати **коротку** характеристику основної сировини та допоміжних матеріалів.

У підпункті описують технологічну схему виробничих процесів, використовуючи технологічні інструкції.

У процесі вибору способу виробництва необхідно передбачити найповнішу механізацію та автоматизацію виробництва; використання поточкових ліній; зменшення виробничих втрат, максимальну ізоляцію продукту від навколишнього середовища; сучасну й надійну тару для зберігання готових продуктів.

У пояснювальній записці необхідно описати технологічні процеси виробництва продуктів, починаючи з приймання сировини і завершуючи зберіганням готової продукції. Описувати технологічні операції необхідно по ходу технологічного процесу **чітко, лаконічно**.

Вказується призначення кожної технологічної операції, обґрунтовуються технологічні параметри та висвітлюються біохімічні процеси, на яких ґрунтується виробництво продуктів. По кожній технологічній операції вказується **обладнання**, на якому вона виконується, і дається **посилання на позиції обладнання**, що повинні відповідати позиціям його на апаратурно-технологічній схемі.

*Нормативні характеристики готової молочної продукції*

В даному підпункті наводяться вимоги **чинної** нормативної документації, з обов'язковим її зазначенням, до продуктів заданого асортименту за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та показниками безпеки.

### *Схема технохімічного контролю на прикладі одного з основних продуктів*

У пояснювальній записці наводиться схема контролю технологічного процесу виробництва молочного продукту, починаючи з сировини, допоміжних матеріалів, далі за ходом технологічного процесу і оцінкою якості готової продукції у вигляді таблиці контролю за такою формою: в першій графі вказують об'єкти контролю (сировина, молоко перед сепаруванням, молоко в процесі термічного оброблення, закваска та ін.); в другій – контрольний показник (це може бути температура пастеризації, густина, кислотність продукту, масова частка жиру та ін.); у третій – періодичність контролю, а саме: щоденно, щогодинно, періодично, у разі потреби; в кінці сквашування; у четвертій – як здійснюється відбір проб (у кожній партії, вибірково у середній пробі, 2–3 одиниці упаковки від кожної партії); у п'ятій графі – наводяться методи контролю, за якими здійснюється аналіз проби, вказується стандарт, за яким здійснюється дослідження (актуальність стандарту потрібно перевірити на відповідних сайтах, наприклад, сайт «Будстандарт») і використовуваний вимірювальний прилад.

Таблиця 4.3 – Приклад таблиці технохімічного контролю виробництва

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Сире молоко	...	...	...	...

#### *Промислова санітарія на підприємстві*

У даному підрозділі описується призначення миття і дезінфекції обладнання, характеризуються різні види забруднень, вказують хімікати та їх композиції, що використовуються для миття обладнання. Описують послідовність миття основного технологічного обладнання. За основу береться технологічна інструкція з миття обладнання та санітарні правила для підприємств молочної промисловості.

#### *Відбір технологічного обладнання виробничого цеху (дільниці) (може не входити до змісту завдання)*

Технологічне обладнання підбирають виходячи з типу й потужності підприємства, виконаного розрахунку продуктів, технологічних схем і способів виробництва, часу ефективної роботи обладнання та графіка організації технологічних процесів, які допомагають попередньо визначити необхідну кількість машин, апаратів, обладнання.

Правильний вибір машин і апаратів забезпечує необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства.

Вибір обладнання розпочинають з підбору машин і апаратів для початку технологічних процесів переробки молока, тобто з обладнання для приймання.

При виборі обладнання слід керуватись такими принципами:

- машини й апарати повинні відповідати сучасному рівню техніки; бажано вибирати машини й апарати безперервної дії з системою автоматичного контролю і регулювання процесу;

- підібрані машини й апарати повинні становити єдину систему обладнання, що дає можливість здійснювати комплексну автоматизацію виробничих процесів;

- система обладнання має бути доступна вся повністю чи по окремих групах машин і апаратів для циркуляційного миття і дезінфекції;

- продуктивність вибраного обладнання повинна забезпечувати на всіх ділянках технологічного процесу безперебійну переробку молока;

- неприпустимо встановлювати на будь-яких ділянках машини й апарати, продуктивністю, нижчою за продуктивність апаратів на попередніх технологічних операціях;

- у виборі машин й апаратів перевагу надавати вітчизняному обладнанню, лише в окремих випадках використовувати обладнання закордонного виробництва;

- допоміжне обладнання вибирається після вибору основного;

- при підборі основного, допоміжного і підіймально-транспортного обладнання необхідно стежити за тим, щоб все воно відповідало вимогам техніки безпеки.

Перш за все визначають масу молока, перероблюваного за одиницю часу, і загальну тривалість тієї чи іншої технологічної операції.

*Обладнання для фасування* продуктів підбирають за годинною інтенсивністю процесу. У разі невідповідності паспортної продуктивності вибирають найближчу більшу.

*Обладнання періодичної дії* (ванни або резервуари для сиру кисломолочного, масловичотвловачі, сирні ванни і сировичотвловачі) підбирають з урахуванням максимальної кількості сировини, переробленої за цикл, і тривалості циклу.

*Теплообмінні апарати* (охолоджувачі, пастеризатори) підбирають за інтенсивністю процесу.

*Обладнання для випарювання вологи* (вакуум-апарати, сушарки) підбирають за інтенсивністю процесу з урахуванням продуктивності за випареною вологою.

*Обладнання для зберігання молока* (ванни, резервуари) підбирають за максимальною кількістю сировини чи продукту, що зберігається, з урахуванням місткості відповідного обладнання.

Для виконання кожної технологічної операції підбирається обладнання виходячи з маси переробленого молока чи молочних продуктів, тривалості технологічної операції і часу ефективної роботи обладнання, що визначається відповідно до інструкції.

Розділ пояснювальної записки, присвячений підбору технологічного обладнання, закінчується зведеною таблицею, в якій вказують і перелічують усе обладнання, його технічну характеристику, кількість, габаритні розміри та площу, яку воно займає (додаток В).

Таблиця 4.4 – Приклад зведеної таблиці підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, кг/т	Кількість одиниць	Габаритні розміри, мм			Площа, що займається обладнанням, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина, ℓ	ширина, b	висота, h		

#### 4.4 Вимоги до апаратурно-технологічних схем та їх побудови

У першу чергу будуються технологічні схеми виробництва кожного виду молочного продукту і виробничі лінії, на яких будуть виготовлятися ці продукти.

Схему технологічного процесу будують на основі затверджених виробничих інструкцій і досягнень передових підприємств. Технологія виробництва повинна забезпечити високу якість продукції. У проектуванні перевагу слід надавати безперервній, а не періодичній схемі роботи, бо за безперервного циклу підвищується продуктивність в результаті ліквідації зупинок апаратів і машин, поліпшується санітарний стан процесу, знижуються втрати, створюються умови для автоматизації процесу.

Технологічна схема повинна складатися з обладнання, що дає можливість здійснювати процес в умовах максимальної механізації та автоматизації виробництва. У складанні схеми і виборі технології продукції необхідно передбачати передові, найекономічніші методи її виробництва.

Не слід будувати схеми з використанням трудомісткої і фізично важкої роботи, а також схеми, що потребують значних виробничих площ. Транспорт, що використовується в цеху (насоси, транспортери, шнеки, аерозольний транспортер, електрокари) повинні повністю виключати рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції вручну.

При виконанні цього аркуша графічної частини проекту складають графічну схему технологічних процесів молочних продуктів відповідно до асортименту у лінійній проекції.

Схема наочно демонструє взаємозв'язок технологічного процесу, обладнання, рух сировини, напівфабрикатів і готової продукції від моменту приймання до надходження готової продукції в камеру, як це викладено в пояснювальній записці.

Розпочинаються технологічні схеми з приймання сировини, потім зображуються лінії з виробництва основних продуктів, а в кінці – лінії з виробництва продуктів із вторинної сировини.

Апаратурно-технологічна схема зображується на аркуші формату А1 чи А2.

Схема виконується без масштабу, але на ній відображається дійсна побудова машин і апаратів, у певному співвідношенні габаритних розмірів малого і великого технологічного обладнання. Обладнання слід розміщувати по ходу технологічного процесу.

Нумерацію вказують двома цифрами. Наприклад, якщо нумерація обладнання 2-1, то цифра 2 означає номер цеху, а 1 – номер обладнання,

розміщеного в цьому цеху. Види сировини, напівфабрикатів, готової продукції, напрямки потоків на апаратурно-технологічній схемі умовно позначаються арабськими цифрами, починаючи з номера 29 (молоко).

Загальні операції, що здійснюються на одному обладнанні (теплова обробка, нормалізація, гомогенізація, розфасування) показуються один раз на лінії, яка входить в обладнання чи виходить з нього. На лінії ставиться стільки цифр, скільки продуктів перероблено на даній технологічній операції. Якщо процес нормалізації не безперервний, то перед тепловою обробкою зображують резервуар, в якому готується суміш. Для виробництва продуктів, в які входять сухе знежирене молоко чи наповнювачі (білкове молоко, йогурти та інші продукти), зображують місткість для їх підготовки чи розчинення.

Якщо для резервування сировини, молока пастеризованого чи кефіру потрібно кілька ємностей, то на технологічній схемі зображують одну.

Апаратурно-технологічні схеми зручно виконувати з використанням комп'ютерних технологій, застосовуючи різні графічні редактори.

У технологічну схему вміщують і такі процеси, як проміжне зберігання, резервування, охолодження, що не передбачені технологічною інструкцією, але необхідні для забезпечення нормальної роботи підприємства і потоковості виробництва.

Технологічний процес розпочинається з приймання молока, тривалість якого залежить від типу та потужності молочного підприємства. Приймати молоко можна один чи два рази на добу. При дворазовому прийманні молока загальний об'єм молока розподіляють по змінах у співвідношеннях, %: перша – 50 – 60, друга – 50 – 40.

Як правило, приймання розпочинається о 6 – 7 год. ранку, а перша зміна – о 7 – 8 годині.

Постачання молока на підприємства в основному здійснюється в автомолцистернах. Відділення приймання молока та миття автомолцистерн передбачається переважно проїзного типу. Для підприємств потужністю 10 т/зм можна передбачати відділення приймання тупикового типу. Необхідно обирати 100 % постачання молока у незбираному вигляді. Слід передбачати лінії для приймання молока за гатунками і це враховувати при виборі обладнання; можливість приймання некондиційного молока в кількості не більше як 10 % загальної маси.

Передбачається можливість доохолодження всього прийнятого молока, що відповідає стандарту, – з 10 до 4 °С, а також охолодження молока, що надійшло з  $t = 25$  °С у такій кількості: для підприємств потужністю до 50 т/зм – 70 %; понад 50 т/зм – 50 %.

Облік маси молока, що приймається, проводиться лічильниками, встановленими у приймальному відділенні. Для контрольного зважування молока, а також для приймання вершків передбачаються молочні ваги, які також використовуються для обліку прийнятої сировини на заводах потужністю до 10 т/зм.

Тривалість приймання молока на молочних заводах і в цехах потужністю

до 10 т/зм слід передбачити не більш як 2 год/зм; на молочних заводах і в цехах потужністю від 10 до 100 т/зм – по 4 год. в кожну зміну.

На сироробних заводах потужністю до 50 т/зм – по 3 год/зм; понад 50 т/зм – по 4 год. в кожну зміну.

На маслоробних і молочноконсервних комбінатах передбачається безперервне приймання молока протягом 10 – 12 год.

Початок зберігання молока відповідає початку його приймання, оскільки після зважування і охолодження його спрямовують на зберігання. Тривалість зберігання молока залежить від інтенсивності наступних технологічних операцій, пов'язаних із тепловою та механічною обробкою. Тому кінець зберігання збігається із закінченням теплової і механічної обробки молока.

У даний час, проектуючи молочні підприємства, місткості для резервування молока з розрахунку добового надходження передбачають у таких обсягах: на молочних заводах та молочноконсервних комбінатах 100 %; на маслоробних і сироробних заводах до 250 %, що обумовлюється завданням на проектування.

Теплову й механічну обробку молока починають через 0,5 – 1 год. після приймання і резервування для створення деякого початкового резерву молока, що забезпечить у подальшому безперервність технологічних операцій.

Оскільки підігрівання, очищення чи сепарування, пастеризація, гомогенізація і охолодження молока здійснюються у потоці і в основному на одній пластинчастій пастеризаційно-охолоджувальній установці, то всі ці операції розпочинаються і закінчуються одночасно.

## 5 ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Розрахунково-пояснювальну записку виконують за допомогою комп'ютерного друку на одному боці аркуша формату А4, використовують Word (Times New Roman, кегль 14, інтервал 1,5).

Текст необхідно друкувати, залишаючи береги не менше таких розмірів: лівий – 25 мм, правий – 10 мм, верхній і нижній – 20 мм. Розмір абзацного відступу – 1,25 мм.

Текст основної частини поділяють на розділи та підрозділи. Заголовки структурних частин: «ЗМІСТ», «ВСТУП», «РОЗДІЛ», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «ДОДАТКИ» друкують великими літерами симетрично до тексту. Заголовки підрозділів друкують маленькими літерами (крім першої великої) з абзацного відступу. Крапку в кінці заголовка не ставлять. Якщо заголовок складається з двох чи більше речень, їх розділяють крапкою. Відстань між заголовком і текстом повинна дорівнювати 1-2 інтервалам. Кожен розділ слід починати з нової сторінки.

**Нумерацію** сторінок, розділів, підрозділів, рисунків, таблиць, формул подають арабськими цифрами без знака №. Першою сторінкою є титульний аркуш, який включають до загальної нумерації сторінок. На титульному аркуші номер сторінки не проставляють, на наступних сторінках номер проставляють у правому верхньому куті без крапки в кінці. Підписи розділів «ЗМІСТ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», «ДОДАТКИ» подаються у тексті без додавання порядкового номеру.

**Заголовки** розділів нумеруються та друкуються з нового рядка. Підрозділи нумерують у межах кожного розділу. Номер підрозділу складається з номера розділу і порядкового номера підрозділу, між якими ставлять крапку, наприклад: «2.3» – третій підрозділ другого розділу. Потім у тому ж рядку йде заголовок підрозділу.

**Ілюстрації** (схеми, графіки, діаграми) і таблиці необхідно подавати безпосередньо після тексту, де вони згадані вперше, або на наступній сторінці. Ілюстрації позначають словом «Рисунок» і нумерують послідовно в межах розділу, за винятком тих, що подані в додатках. Номер ілюстрації складається з номера розділу і порядкового номера ілюстрації, між якими ставиться крапка. Наприклад: «Рисунок 1.2» – другий рисунок першого розділу. Номер ілюстрації, її назву та пояснювальні підписи розміщують послідовно під ілюстрацією в центрі. За необхідності під ілюстрацією розміщують пояснювальні дані (підрисунковий текст). Позначення «Рисунок» разом з назвою ілюстрації розміщують після пояснювальних даних. Приклад наведення ілюстрації: Рисунок 1 – Структурна схема звіту.

**Таблиці** теж нумерують послідовно (за винятком таблиць, поданих у додатках) у межах розділу. По центру перед відповідним заголовком таблиці розміщують напис «Таблиця» із зазначенням її номера. Номер таблиці складається з номера розділу і порядкового номера таблиці, між якими ставиться крапка, наприклад: «Таблиця 1.2» – друга таблиця першого розділу. При

переносі частини таблиці на інший аркуш (сторінку) слово „Таблиця” і номер її вказують один раз ліворуч над першою частиною таблиці, над іншими частинами пишуть слова «Продовження таблиці» і вказують номер, наприклад: «Продовження таблиці 1.2».

Таблиця може мати назву, яку друкують малими літерами (крім першої великої) і вміщують над таблицею. Назва має бути стислою і відбивати зміст таблиці. Якщо цифрові або інші дані в якому-небудь рядку таблиці не подають, то в ньому ставлять прочерк

Цифри у графах таблиць пишуть так, щоб розряди чисел у графі були розміщені один під одним і мали однакову кількість знаків після коми, якщо вони належать до одного показника.

Групову специфікацію обладнання виконують на аркушах формату А4 після розділу «Розрахунок і вибір технологічного обладнання».

У груповій специфікації дають перелік обладнання, при цьому назву кожного виду обладнання необхідно наводити повністю, без скорочень і проставляти марку. Першим словом писати назву, а потім його характеристику (призначення).

**Формули** нумерують у межах розділу. Номер формули складається з номера розділу і порядкового номера формули в розділі, між якими ставлять крапку. Нумери формул пишуть біля правого берега у крайньому правому положенні на рядку аркуша на рівні відповідної формули в круглих дужках арабськими цифрами, наприклад: «3.1» – перша формула третього розділу. Нумерувати слід лише ті формули, на які є посилання у тексті. Інші нумерувати не рекомендується.

Пояснення значень символів і числових коефіцієнтів треба подавати безпосередньо під формулою і в тій послідовності, в якій вони подані у формулі. Значення кожного символу і числового коефіцієнта треба подавати з нового рядка. Перший рядок пояснення починають зі слова „де” без двокрапки. Наприклад:  $R_1 v = \omega \cdot$ , (4.1) де  $\omega$  – кутова швидкість;  $R_1$  – радіус валу. Рівняння і формули треба виділяти з тексту окремими рядками. Якщо рівняння не вміщується в один рядок, його слід перенести після знака рівності (=) або після знаків плюс (+), мінус (–), множення ( $\times$ ) і ділення (:).

**Посилання.** В процесі написання роботи здобувач ВО повинен давати посилання на джерела, матеріали або окремі результати, які він наводить у роботі, або на яких ідеях і висновках розробляється проблема. Посилання в тексті слід зазначати у квадратних дужках порядковим номером за переліком посилань, наприклад: «... у роботах [1–3] ...». При посиланнях на розділи, підрозділи, пункти, підпункти, ілюстрації, таблиці, формули, рівняння, додатки зазначають їх номери. При посиланнях слід писати: “... у розділі 4 ...”, “... дивись 2.1 ...”, “... за 3.3.4 ...”, “... відповідно до 2.3.4.1 ...”, “... на рис. 1.3 ...” або “... на рисунку 1.3 ...”, “... у таблиці 3.2 ...”, “... (див. 3.2) ...”, “... за формулою (3.1) ...”, “... у рівняннях (1.23) – (1.25) ...”, “... у додатку Б ...”

**Додатки.** Додатки розміщують у порядку появи посилань у тексті. Кожен додаток повинен починатися з нової сторінки і мати заголовок. Над заголовком



симетрично відносно тексту сторінки малими літерами з першої великої друкується слово «Додаток» і велика літера на позначення послідовності (Додаток А). Додатки слід позначати послідовно великими літерами української абетки (наприклад: додаток А, додаток Б), за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ђ.

**Перелік посилань.** Перелік посилань будують у порядку появи посилань у тексті або в алфавітному порядку.

Вимоги до оформлення посилань:

а) посилання на книгу:

1. Кузнецова С.А. Фінансовий менеджмент: у схемах і таблицях: навчальний посібник / С.А. Кузнецова. – Дніпропетровськ: Дніпропетровський університет імені Альфреда Нобеля, 2011. – 180 с.

б) посилання на статтю:

1. Кузнецова С.А. Парадигма управління грошовими потоками в хаотично структурованій економіці / С.А. Кузнецова, В.М. Вареник // Академічний огляд. – 2012. – №1. – С. 63-68.

в) посилання на електронні джерела інформації:

1. Монетарний огляд за 2011 рік // Офіційний сайт Національного банку України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http:// www.bank.gov.ua](http://www.bank.gov.ua)

г) посилання на нормативні документи:

1. Закон України «Про Антимонопольний комітет України»: за станом на 26 листопада 1993р. / Верховна Рада України. / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=3659>.

## 6 ПОРЯДОК ЗАХИСТУ КУРСОВОЇ РОБОТИ

Курсова робота виконується згідно з графіком. Виконану курсову роботу студент подає керівнику на перевірку. Після перевірки керівник призначає дату захисту. Під час захисту курсової роботи студент повинен розкрити технологію виробництва продукту, використовуючи графічну частину курсової роботи.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
75-81	<b>C</b>	
64-74	<b>D</b>	задовільно
60-63	<b>E</b>	
0-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Законодавчі та нормативно-правові документи

1. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: ДСТУ 3662-1997. [Чинний від 1998-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 10 с. – (Національний стандарт України).
2. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови ДСТУ 3662:2018 [Чинний від 01.01.2019].
3. Молоко питне. Загальні технічні умови: ДСТУ 2661-2010. – [Чинний від 2010-10-11]. – К.: Держспоживстандарт України, 2011. – 15 с. – (Національний стандарт України).
4. Сир кисломолочний. Технічні умови: ДСТУ 4554-2006. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 27 с. – (Національний стандарт України).
5. Вироби сиркові. Загальні технічні умови: ДСТУ 4503-2005. – [Чинний від 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 27 с. – (Національний стандарт України).
6. Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови: ДСТУ 4733:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 37 с. – (Національний стандарт України).
7. Морозиво з комбінованим складом сировини: ДСТУ 4735:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 37 с. – (Національний стандарт України).
8. Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет лід: ДСТУ 4734:2007. – [Чинний від 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 36 с. – (Національний стандарт України).
9. Сири тверді (український асортимент) Технічні умови: ДСТУ 4421: 2005. – [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с. – (Національний стандарт України).
10. Сири плавлені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4635:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 13 с. – (Національний стандарт України).
11. Сири м'які. Загальні технічні умови: ДСТУ 4395:2005. – [Чинний від 2006-10-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 9 с. – (Національний стандарт України).
12. Сири напівтверді. Загальні технічні умови: ДСТУ 4669:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 11 с. – (Національний стандарт України).
13. Сметана. Технічні умови: ДСТУ 4418:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с. – (Національний стандарт України).
14. Простокваша. Технічні умови: ДСТУ 4539:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 8 с. – (Національний стандарт України).

15. Ряжанка та варенець. Технічні умови: ДСТУ 4565:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с. – (Національний стандарт України).

16. Кефір. Технічні умови: ДСТУ 4417:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 8 с. – (Національний стандарт України).

17. Напої ацидофільні. Технічні умови: ДСТУ 4540:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с. – (Національний стандарт України).

18. Масло вершкове. Технічні умови: ДСТУ 4399:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 18 с. – (Національний стандарт України).

19. Спреди та суміші жирів. Загальні технічні умови: ДСТУ 4445:2005. – [Чинний від 2006-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 16 с. – (Національний стандарт України).

20. Маслянка суха. Технічні умови: ДСТУ 4555:2006. – [Чинний від 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с. – (Національний стандарт України).

21. Молоко сухе швидкорозчинне. Технічні умови: ДСТУ 4556:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 14 с. – (Національний стандарт України).

22. Масло з наповнювачами. Технічні умови: ДСТУ 4592:2006. – [Чинний від 2007-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с. – (Національний стандарт України).

#### **Базова література**

23. Поліщук Г.Є. Технологічні розрахунки у молочній промисловості: [навчальний посібник] / [Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Осмак Т.Г., Ющенко Н.М., Кочубей-Литвиненко О.В., Савченко О.А., Онопрійчук О.О.]. – К.: НУХТ, 2013. – 343 с.

24. Білоус Н.В. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій для студ. спец. 6.091700 “Технологія зберігання, консервування та переробки молока” ден. та заоч. форм навчання / Білоус Н.В. – К.: НУХТ, 2006. – 130 с.

25. Відомчі норми технологічного проектування підприємств по переробці молока. Мінсільгоспшпрод України ВНТП 46-24-95. 2-ге перевидання. К., – 2006. – 136 с.

#### **Допоміжна**

26. Поліщук Г.Є. Технологія молочних продуктів: [підручник] / [Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А., Кочубей-Литвиненко О.В., Ющенко Н.М., Онопрійчук О.О.]. – К.: НУХТ, 2013. – 502 с.

27. Скорченко Т.А. Технологія незбираномолочних продуктів: [навчальний посібник] / [Скорченко Т.А., Поліщук Г.Є., Грек О.В., Кочубей О.В.]; за ред. Скорченко Т.А. – Вінниця: Нова Книга, 2005. – 264 с.

28. Скорченко Т.А. Технологія дитячих молочних продуктів: [навчальний посібник] / Т.А. Скорченко, О.В. Грек. – К.: НУХТ, 2012. – 330 с.

29. Грек О.В. Технологія сиру кисломолочного та виробів з нього: [навчальний посібник] / О.В. Грек, Т.А. Скорченко. –К.:НУХТ, 2009. – 287 с.
30. Поліщук Г.Є. Технологія морозива: [навчальний посібник] /Г.Є. Поліщук, І.С. Гудз. – К.: Інкос. – 2008. – 217 с.
31. Поліщук Г.Є. Технологія сиру: [навчальний посібник]/ Поліщук Г.Є., Бовкун А.О., Колесникова С.С. – Київ: НУХТ. – 2008. – 187 с.
32. Скорченко Т.А. Технологія молочних консервів: [навчальний посібник] / Скорченко Т.А. – К.: НУХТ. 2007. – 238 с.
33. Грек О.В. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: [навчальний посібник] / Грек О.В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. – Київ: НУХТ, 2011. – 210 с.
34. Ромоданова В.О. Плавлені сири: [навчальний посібник]/ Ромоданова В.О., Білоус Н.В., Зубков В.Є. – Київ, УДУХТ – 2000. – с. 177.
35. Технохімічний контроль підприємств молочної промисловості: [навчальний посібник] / В.О. Ромоданова, Т.А. Скорченко, Т.П. Костенко, В.Є. Зубков. – К.:НУХТ, 2002. – 326 с.
36. Ромоданова В.О. Лабораторний практикум підприємств молочної промисловості. / В.О.Ромоданова, Т.П.Костенко. – К.: УДУХТ, 1997. – 102с.

## Додаток А.

Таблиця А1 – Вихідні дані для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг продукту, кг	Нормативний документ на продукт
Молоко питне пастеризоване	16000	Резервуарний	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)	1009,8	ДСТУ 2661–94
Кефір “Класичний”	3000	–	Пакети “Пюрпак” (1 л)	1011,0	ТУ У 46.39.ГО280–99
Біокефір	3173,5	–	Пакети “Пюрпак” (1 л)	1011,0	ТУ У 25027034-007–98
Кефір “Український”	2377,5	–	Пакети з поліетиленової плівки (1 л)	1011,0	ТУ 10.16. УССР 18–87

Таблиця А 2 – Зведені результати розрахунку продуктів

№ п/п	Назва продукту	М.ч.ж., %	Надійшло на ділянку незбираного молока, кг	Надійшло на ділянку знежиреного молока, кг	Маса, кг молока незбираного м.ч.ж. 3,4%	Маса, кг молока знежиреного	Витрачено на	
							Незбиране молоко з м.ч.ж. 3,4%	Нормалі- зоване молоко з м.ч.ж. 2,5%
1	Молоко	3,4	25000	4890				
2	Знежирене молоко	нежирне						
3	Молоко питне	2,5			16683,7	–	–	16156,8
4	Кефір “Класичний”	2,5			3106,91	–	–	3033
5	Біокефір	2,5			3286,27	–	–	3208,1
6	Кефір «Український»	нежирний			–	2403,67	–	–
	Всього		25000	4890	25000	4890	1923,12	22397,9

Таблиця А 3 – Зведені результати підбору обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Продуктивність, л/год	К-сть од.	Габаритні розміри, мм			Площа, яку займає обладнання, м <sup>2</sup>	Загальна площа, м <sup>2</sup>
				довжина, ℓ	ширина, b	висота, h		
Насос відцентровий	50-ЗЦМ7-1-20	25000	1/1	835	305	690	0,26	0,52
Сепаратор молоко-очищувач	А1-ОЦМ-25	25000	2/2	1300	1050	1550	1,4	5,6
Пластинчастий охолоджувач	ООЛ-25 ОО1-У10	25000	1	2000	705	1460	1,42	1,4
		10000		1600	700	1250	1,12	1,12
Резервуар горизонтальний	Г6-ОМГ-25	25000	3	6200	2820	3600	18	54
Резервуар вертикальний	В2-ОКВ-10	10000	4	2520	2338	4380	6	24
Пастеризаційно-охолоджувальна установка	ОПЛ-10 А1-ОКЛ-2,5	10000	1	4500	4200	2500	19	19
		2500	1	3600	3600	2500	13	13
Сепаратор вершковідділювач з нормалізуючим пристроєм	Ж5-ОС2-НС	10000	1	1238	783	1400	1	1
Трубчастий пастеризатор	ПТУ-2,5М	5000	1	3155	1920	2355	7	7
Гомогенізатор	А1-ОГА А1-ОГМ-2,5	5000	1	1780	1200	1650	2,3	2,3
		2500	1	965	600	1610	1	1
Універсальний резервуар	ТУМ-1200	1200	3	1560	1520	2045	2,4	2,4
Резервуар для кисломолочних напоїв	Я1-ОСВ-6 Я1-ОСВ-5 Я1-ОСВ-4 Я1-ОСВ-3 Я1-ОСВ-2	10000	2	2900	2535	3762	7,25	14,5
		6300	4	2500	2135	3460	5,25	10,6
		4000	4	2100	1735	3420	3,6	14,4
		2500	1	1735	1535	3100	2,6	2,6
		1000	8	1535	1335	2375	2	16
Установка для питного молока	УРМ-1	–	1	1800	1000	1200	2	2
Фасувальний автомат	М6-ОР3-Е Visco-Filpak ELOPAK	1800 уп/хв.	1	2530	2400	2580	6	6
		2500 уп/хв.	1	2500	1300	2230	4	4
		4500 уп/хв	1	2800	2200	2400	6,2	6,2