

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ  
УКРАЇНИ

Кафедра технології зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва  
ім. проф. Б.В. Лесика

ЗАТВЕРДЖУЮ



Декаан факультету

Механіко-технологічного

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ

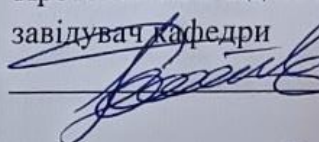
ФАКУЛЬТЕТ

Братішко В.В.

2024 р.

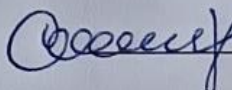
**СХВАЛЕНО**

на засіданні кафедри технології  
зберігання, переробки та стандартизації  
продукції рослинництва ім. проф.  
Б.В. Лесика  
Протокол № 3 від «14» травня 2024р.  
завідувач кафедри

  
Подпрятів Г.І.

**«РОЗГЛЯНУТО»**

Гарант ОП «Агроінженерія»

  
(Сівак І.М.)

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**“Технологія вирощування і переробки сільськогосподарської  
продукції”**

Галузь знань	20 «Аграрні науки та продовольство»
Спеціальність	208 «Агроінженерія»
Освітня програма	«Агроінженерія»
Факультет	Механіко-технологічний
Розробник:	к. с-г наук, доц. Насіковський В.А.

Київ – 2024р.

## 1. Мета, завдання, компетентності та програмні результати навчальної дисципліни

**Мета.** Дисципліна вивчається на першому курсі підготовки фахівців ОС "Бакалавр". В цьому курсі студенти мають ознайомитися з технологіями вирощування сільськогосподарських культур. Вивчають лежкість (здатність зберігатись) отриманого врожаю а також отримання з нього певні продукти переробки, отриманого при сприятливих умовах вирощування та в умовах з відхиленнями, як впливають фактори захисту, "агрохімічні на якість свіжої чи переробленої продукції. Базуючись на знаннях з фізіології, мікробіології, дисципліна вивчає способи та режими зберігання і переробки вирощеної продукції рослинництва.

При вивченні курсу студент отримує широке уявлення про споживчу вартість продукції і зможе правильно організувати її виробництво в конкретних умовах свого господарства з найбільшим економічним ефектом і в інтересах народного споживання.

Для безперебійного забезпечення населення продуктами харчування і промисловості сировиною необхідно мати достатні запаси кожного виду продукту. Велика кількість зерна, картоплі та овочів протягом року потрібна тваринництву. Значна частина врожаю повинна бути збережена в якості посівних фондів. Насамкінець, для нормального розвитку економіки і життя населення на випадок неврожаю, стихійного лиха і т.п. необхідні резерви. Вивчення основ теорії і практики зберігання продукції рослинництва .

Безпосередньо в крупних агрохолдингах, господарствах різних типів, суміжних підприємствах виробляється із своєї сировини широкий асортимент продуктів і товарів як для місцевого споживання, так і на продаж за межами господарства або навіть району чи області.

**Завдання.** Вивчення дисципліни при підготовці бакалавра дозволяє розглядати питання якості в комплексі, в відповідності з вимогами різних галузей харчової та інших видів переробної промисловості.

Урізноманітнюється система купівлі-продажу сільськогосподарської продукції. Для рентабельного ведення галузі рослинництва спеціаліст повинен пов'язати питання нормування якості продукції з питаннями потреб борошномельної, круп'яної, цукрової, консервної плодоовочевої, пивоварної спиртової та інших видів переробки.

Завданням дисципліни є підготовка майбутніх спеціалістів із питань первинної обробки отриманого врожаю, яка проводиться в місцях вирощування продукції: післязбиральна обробка зернових, круп'яних, зернобобових та ін.

Продукти рослинництва переважно живі біологічні організми (зерно, плоди, овочі, бульби тощо) мають специфічні особливості зберігання - із зміною їх фізіологічного стану потрібно змінювати режими зберігання. Тому завданням курсу є освоєння спеціалістами питань способів та режимів зберігання всіх видів рослинницької продукції, щоб навчитись зберігати її при мінімальних затратах без кількісних та якісних втрат.

В останнє десятиріччя в господарствах всіх зон України побудовано багато переробних цехів з тим, щоб забезпечити, переробивши, сільське населення борошном, крупою, плодоовочевими консервами. Тому освоєння студентами основ переробки продукції з тим, щоб на місцях можна було кваліфіковано вибрати найбільш економічні, способи одержання переробленої продукції.

Студент вивчивши-дисципліну повинен знати, як впливають на лежкість продукції рослинництва та можливість отримання високої якості продуктів переробки агрометеорологічні, агротехнічні, агрохімічні, фітопатологічні, ентомологічні фактори вирощування продукції, Також він мусить знати основні режими і способи післязбиральної обробки, зберігання та переробки тих видів продукції рослинництва; які виробляються в Україні.

Підготовка спеціалістів і керівників сільського господарства в галузі технології зберігання та переробки продукції рослинництва є завдання курсу.

### ***Набуття компетентностей:***

інтегральна компетентність (ІК):

здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі агропромислового виробництва, що передбачає застосування певних знань та вмінь, технологічних методів та прийомів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

загальні компетентності (ЗК):

- знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

СК 6. Здатність вибирати і використовувати механізовані технології, в тому числі в системі точного землеробства; проектувати та управляти технологічними процесами й системами виробництва, первинної обробки, зберігання, транспортування та забезпечення якості сільськогосподарської продукції відповідно до конкретних умов аграрного виробництва;

СК 7. Здатність комплектувати оптимальні сільськогосподарські агрегати, технологічні лінії та комплекси машин;

СК 10. Здатність організовувати використання сільськогосподарської техніки відповідно до вимог екології, принципів оптимального природокористування й охорони довкілля.

## **Програмні результати навчання (ПРН) ОП:**

ПРН 1. Володіти гуманітарними, природничо-науковими та професійними знаннями; формулювати ідеї, концепції з метою використання у професійній діяльності;

ПРН 5. Знати роль і місце агроінженерії в агропромисловому виробництві;

ПРН 6. Формулювати нові ідеї та концепції розвитку агропромислового виробництва;

ПРН 7. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції;

ПРН 12. Вибирати машини і обладнання та режими їх роботи у механізованих технологічних процесах рослинництва, тваринництва, первинної обробки сільськогосподарської продукції. Проектувати технологічні процеси та обґрунтовувати комплекси машин для механізованого виробництва сільськогосподарської продукції. Розробляти операційні карти для виконання механізованих технологічних процесів;

ПРН 13. Описувати будову та пояснювати принцип дії сільськогосподарської техніки. Вибирати робочі органи машин відповідно до ґрунтово-кліматичних умов та особливостей сільськогосподарських матеріалів.

ПРН 20. Оцінювати роботу машин і засобів механізації аграрного виробництва за критеріями екологічності та ефективності природокористування. Розробляти заходи зі зниження негативного впливу сільськогосподарської техніки на екосистему.

## 2. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної (заочної) форми здобуття вищої освіти

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин													
	денна форма							Заочна форма						
	тижні	усь ого	у тому числі					усь ого	у тому числі					
			л	п	ла б	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
<b>Змістовий модуль 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ ТА ПЕРЕРОБКИ ЗЕРНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.</b>														
Тема 1. Значення галузі зберігання і переробки продукції рослинництва.	1,2	12	2		2		8		2		2			10
Тема 2. Характеристика зерна ( насіння ) як об'єкту зберігання.	3,4	10	2		2		6							10
Тема 3. Завдання та види технологій післязбиральної обробки вороху зерна.	5,6	12	2		2		8							10
Тема 4. Рижими зберігання зернових мас.	7,8	10	2		2		6		2			2		10
Тема 5. Технології переробки зерна	9,10	12	2		2		8							10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>		56	10	10	10		36		4			4		50
<b>Змістовий модуль 2 ОСНОВИ ПІСЛЯЗБИРАЛЬНОЇ ДОРОБКИ, ЗБЕРІГАННЯ І ПЕРЕРОБКИ ПЛОДОООВОЧЕВОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА ТЕХНІЧНОЇ СИРОВИНИ</b>														
Тема 1. Основи технологій післязбиральної доробки, зберігання та переробки плодовоовочевої продукції	11,12	12	2		2		8		2		2			10
Тема 2. Технологія зберігання та переробки технічної	13,14	12	2		2		8							10

сировини												
Тема 3. Післязбиральна доробка, зберігання та переробка хмелю та тютюнової сировини	15	10	1		1		8					8
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>			5		5		24		2		2	
Усього годин		90	1 5		1 5		60		6		6	78
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)												
<b>Усього годин</b>		90	1 5		1 5		60		6		6	78

### 3. Теми лабораторних занять

№п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Знайомство з стандартами зі зберігання зерна – ( ДСТУ ISO 6322: 1 – 2:2004. Зберігання зернових і бобових. (1; 2 і 3 частини Знайомство зі стандартами на зерно, нормами якості..	2
2	Органолептична оцінка зерна Визначення пошкодженості та зараженості зерна злакових, зернобобових та олійних культур шкідниками,	2
3	Визначення вологості зерна стандартним методом та на електровологомірах, встановлення знижок та нарахування плати за сушіння зерна.	2
4	Визначення якісного та кількісного складу смітної (в т.ч. шкідливої, мінеральної та ін.), зернової та окремо врахованих домішок	2
5	Визначення типового складу зернових та зернобобових культур.: Визначення склоподібності зерна. Визначення натури зерна	2
6	Визначення кількості та якості сирової клейковини в зерні пошкод-женому шкідниками та хворобами, число падіння, життєздатність	2
7	Порядок розрахунків за продане зерно в залежності від його якості та цільового призначення. Особливості оцінки олійних.	2
8	Розрахунки по активному вентиляванню (можливості та доцільності, питомих подач та ін.), що проводиться при. знезаражуванні, дегазації та сушінні зерна. Розрахунки по сушінню зерна	1
	<b>Разом</b>	<b>15</b>

#### 4. Теми самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Робота зі стандартами, вивчення нормування показників якості. Мікроорганізми та шкідники хлібних запасів. Їх роль при зберіганні зерна і насіння. Підготовка до лабораторних занять по практикуму....	4
2	Дихання зернових мас. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	8
3	Розрахунок кількості тепла , що виділяється під час самозгрівання зернових мас.. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	4
4	Профілактичні заходи проти виникнення самозгрівання зерна в післязбиральний період	6
5	Технологічні властивості спеціальних ліній післязбиральної обробки. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	4
6	Розрахунки під час проведення вентиляування та сушіння зернових мас. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	6
7	Компоненти зернової маси - мікрофлора, домішки - залежно від факторів збирання та зберігання. Технологічна характеристика типових зерно- та насіннесховищ.	6
8	Складання акта зачистки зерна. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	4
9	Особливості зберігання зерна насінного призначення. Особливості зберігання продовольчого зерна. Особливості зберігання зерна дрібнонасінних культур.	6
10	Залежність якості борошна від впливу ентомо- та фітопатологічних факторів на зерно.	8
11	Вплив факторів вирощування на якість та лежкість бульб. Підготовка до лабораторних занять по практикуму	6
12	Особливості зберігання коренеплодів моркви, буряків та інших коренеплідних. Підготовка до лабораторних занять по практикуму	4
13	Особливість збирання та зберігання брюссельської капусти. Особливість збирання та зберігання цвітної капусти. Особливість збирання та зберігання капусти броколі Особливість збирання та зберігання капусти пекінської	6
14	Зберігання яблук зимових сортів. Режим зберігання зимових сортів груш. Режим зберігання ягід смородини. Режим зберігання плодів кісточкових	6
15	Розрахунок втрат плодоовочевої продукції. Підготовка до лабораторних занять по практикуму	6
16	Режими і техніка сушіння хмелю. Значення сульфитації для зберігання хмелю. Режими і способи зберігання шишок хмелю	4
17	Основні показники якості олії та насіння олійних культур. Підготовка до лабораторних занять по практикуму.	4
18	Способи і режими зберігання трести. Технології післязбиральної обробки тютюнової сировини. Технології післязбиральної обробки махоркової сировини	6
19	Зберігання кормів рослинного походження. Біохімічні основи силосування та сінажування зелених кормів Підготовка до лабораторних занять по практикуму	4
	<b>Разом</b>	60

## 5. Засоби діагностики результатів навчання:

**Зразок контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентів**

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ																							
ОС «Бакалавр»	Кафедри: технологій виробництва молока та м'яса; землеробства та гербології; зберігання, переробки та стандартизації продукції рослинництва	<b>ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № 1</b> з дисципліни «Технологія виробництва та переробки сільськогосподарської продукції»	ЗАТВЕРДЖУЮ Декан механіко-технологічного факультету, професор Братішко В.В. _____ 20__ р.																				
ЕКЗАМЕНАЦІЙНІ ЗАПИТАННЯ																							
1.	Основний обробіток ґрунту під пшеницю озиму після гороху в зоні Лісостепу.																						
2.	Класифікація кормів.																						
<i>Тестові завдання</i>																							
<b>1. Назвіть метод добування олії який ґрунтується на здатності деяких рідин розчиняти олію, не розчиняючи інші складові частини насіння</b>		<b>6. Хлібоприймальні підприємства для тривалого зберігання зерна називаються:</b>																					
<b>2. Для добування олії екстракційним способом застосовують переважно розчинник:</b>		<b>7. При зберіганні продукції рослинництва розрізняють такі види втрат:</b>																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>легкий бензин, гексан</td></tr> <tr><td>2</td><td>спирт, ефір</td></tr> <tr><td>3</td><td>ефір, луг</td></tr> <tr><td>4</td><td>гексан, луг</td></tr> <tr><td>5</td><td>луг, спирт</td></tr> </table>		1	легкий бензин, гексан	2	спирт, ефір	3	ефір, луг	4	гексан, луг	5	луг, спирт	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>в масі</td></tr> <tr><td>2</td><td>в якості</td></tr> <tr><td>3</td><td>знищення гризунами</td></tr> <tr><td>4</td><td>знищення птахами</td></tr> <tr><td>5</td><td>самозігрівання</td></tr> </table>		1	в масі	2	в якості	3	знищення гризунами	4	знищення птахами	5	самозігрівання
1	легкий бензин, гексан																						
2	спирт, ефір																						
3	ефір, луг																						
4	гексан, луг																						
5	луг, спирт																						
1	в масі																						
2	в якості																						
3	знищення гризунами																						
4	знищення птахами																						
5	самозігрівання																						
<b>3. Вміст сахарози в свіжозібраних коренеплодах зібраних в кінці вересня найчастіше коливається в межах, %:</b>		<b>8. Механічні види втрат відбуваються за рахунок:</b>																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>целюлоза</td></tr> <tr><td>2</td><td>жир</td></tr> <tr><td>3</td><td>пектин</td></tr> <tr><td>4</td><td>геміцелюлоза</td></tr> <tr><td>5</td><td>лігнін</td></tr> </table>		1	целюлоза	2	жир	3	пектин	4	геміцелюлоза	5	лігнін	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>знищення птахами</td></tr> <tr><td>2</td><td>розпилювання, просипання, травмування</td></tr> <tr><td>3</td><td>самозігрівання</td></tr> <tr><td>4</td><td>знищення гризунами</td></tr> <tr><td>5</td><td>знищення кліщами, знищення птахами</td></tr> </table>		1	знищення птахами	2	розпилювання, просипання, травмування	3	самозігрівання	4	знищення гризунами	5	знищення кліщами, знищення птахами
1	целюлоза																						
2	жир																						
3	пектин																						
4	геміцелюлоза																						
5	лігнін																						
1	знищення птахами																						
2	розпилювання, просипання, травмування																						
3	самозігрівання																						
4	знищення гризунами																						
5	знищення кліщами, знищення птахами																						
<b>4. Компоненти лляного волокна, що позитивно впливають на його якість:</b>		<b>9. До складу компонентів зернової маси не входить:</b>																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>целюлоза</td></tr> <tr><td>2</td><td>жир</td></tr> <tr><td>3</td><td>пектин</td></tr> <tr><td>4</td><td>геміцелюлоза</td></tr> <tr><td>5</td><td>лігнін</td></tr> </table>		1	целюлоза	2	жир	3	пектин	4	геміцелюлоза	5	лігнін	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>волога</td></tr> <tr><td>2</td><td>домішки</td></tr> <tr><td>3</td><td>зерна основної культури</td></tr> <tr><td>4</td><td>мікроорганізми</td></tr> <tr><td>5</td><td>комахи і кліщі</td></tr> </table>		1	волога	2	домішки	3	зерна основної культури	4	мікроорганізми	5	комахи і кліщі
1	целюлоза																						
2	жир																						
3	пектин																						
4	геміцелюлоза																						
5	лігнін																						
1	волога																						
2	домішки																						
3	зерна основної культури																						
4	мікроорганізми																						
5	комахи і кліщі																						
<b>5. Вкажіть ознаки оптимального строку збирання шишок хмелю:</b>		<b>10. Згідно принципів зберігання (консервування) продукції рослинництва за Я.Я Нікітінським, зберігання і транспортування цілих, живих організмів до часу переробки називається:</b>																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>шишки стають більш щільними</td></tr> <tr><td>2</td><td>пелюстки щільно прилягають одна до одної</td></tr> <tr><td>3</td><td>шишки набувають жовто-зеленого або золотисто-зеленого кольору</td></tr> <tr><td>4</td><td>при побурінні шишок</td></tr> <tr><td>5</td><td>при розтиранні шишок відчувається хмелевий аромат і липкість</td></tr> </table>		1	шишки стають більш щільними	2	пелюстки щільно прилягають одна до одної	3	шишки набувають жовто-зеленого або золотисто-зеленого кольору	4	при побурінні шишок	5	при розтиранні шишок відчувається хмелевий аромат і липкість	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>волога</td></tr> <tr><td>2</td><td>домішки</td></tr> <tr><td>3</td><td>зерна основної культури</td></tr> <tr><td>4</td><td>мікроорганізми</td></tr> <tr><td>5</td><td>комахи і кліщі</td></tr> </table>		1	волога	2	домішки	3	зерна основної культури	4	мікроорганізми	5	комахи і кліщі
1	шишки стають більш щільними																						
2	пелюстки щільно прилягають одна до одної																						
3	шишки набувають жовто-зеленого або золотисто-зеленого кольору																						
4	при побурінні шишок																						
5	при розтиранні шишок відчувається хмелевий аромат і липкість																						
1	волога																						
2	домішки																						
3	зерна основної культури																						
4	мікроорганізми																						
5	комахи і кліщі																						



## Індивідуальні завдання з дисципліни

### Завдання 1.

1. Зробити розрахунки по можливому зігріванню партії зерна (насіння) використавши дані інтенсивності дихання компонентів зернової маси з наведеного прикладу „Розрахунку”.

Найчастіше самозігрівання виникає при підвищеній вологості основного компоненту – зерна та домішок. За умов підвищеної температури (початкової) зернової маси волога зернова маса може швидко зігріватись, особливо зігрівається свіжозібрана зернова маса.

Кількість теплової енергії, що утворюється в зернової масі за певних конкретних умов (вологості зерна, температури) можна розрахувати достовірно і визначити можливе підвищення температури зернової маси.

Підвищення температури відбувається за рахунок тепла, що виділяється:

- при диханні основної культури зернової маси;
- за рахунок життєдіяльності мікрофлори (плісневих та інших грибів та бактерій). Відомо, наприклад, що 1 г. плісеней за 1 добу виділяє 1874 см<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>, а кожен 1 см<sup>3</sup> відповідає 4 калоріям;
- при диханні елементів смітної домішки (живих частин стебел: насіння бур'янів).

Зерно (насіння) різних культур відрізняється своїми біологічними особливостями, що впливають на інтенсивність дихання. Наприклад,

Культура	З вологістю	Має інтенсивність дихання, мг CO <sub>2</sub>
Пшениця, жито	14,0–14,5	2–4
	16,5–17,5	50–60
Пшениця	20,0–21,0	120–130
Жито	20,0–21,0	200
Соняшник	14,0–15,0	50–60
	17,0–18,0	300
	25,0	1200

При диханні зерна, насіння бур'янів 1 мг вуглекислого газу, що виділяється одержується з 0,6825 мг глюкози, одночасно виділяється 2 кал. тепла.

**Приклад.** Проведемо розрахунки можливого підвищення температури в зернової масі, за наступних умов: кількість зернової маси 1000 кг, зерна – 600 кг.

	Зерно з вологістю, %	З інтенсивністю, мг CO <sub>2</sub>	Всього виділяється мг CO <sub>2</sub> калор.	
600 кг.	14,4	2,7	3240	10360
100 кг.	17,6	51,8	5180	70820
300 кг.	12,2	130,4	39120	84420

1) Для визначення ступеню нагріву зерна необхідно додатково розрахувати середньозважену вологість зерна та теплоємність його.

Середньозважена вологість насіння буде дорівнювати

$$\frac{600 * 14,4 + 100 * 17,7 + 300 * 21,2}{1000} = 17\%$$

2) Частина виділеного тепла вбирається самим зерном (T<sub>ВЗ</sub>).

$$T_{ВЗ} = \frac{B_C}{100} + \frac{100 - B_C}{100} T_{CЗ}$$

де T<sub>ВЗ</sub> – теплоємність вологого зерна;

B<sub>C</sub> – вологість середньозважена

T<sub>CЗ</sub> – теплоємність сухого зерна, яка дорівнює 0,37.

$$T_{вз} = \frac{17}{100} - \frac{100-17}{100} 0,37 = 0,48$$

3) Розрахувати величину підвищення температури зерна за одну добу.

В зв'язку з тим, що розрахунок потрібно вести в ккал., то  $84420 : 1000 = 84,42$  ккал., і на 1 кг. зерна  $84,42$  ккал.: $1000$  та враховуючи теплоємність зерна ( $0,48$ ), температура, на яку збільшиться температура зернової маси за 1 добу буде дорівнювати:

$$84420 : 1000 : 1000 : 0,48 = 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

4) Розрахунок підвищення температури зернової маси присутніх в ній насінням бур'янів.

Якщо в масі зерна міститься насіння бур'янів: хай в  $1000$  кг. зернової маси замість  $30$  кг. насіння з вологістю  $14,4\%$  буде  $30$  кг. насіння бур'янів з вологістю  $60\%$ , інтенсивність дихання яких становить  $2500$  мг.  $\text{CO}_2$  за  $24$  год.

За цих умов  $30$  кг. насіння бур'янів виділяє за добу  $75000$  мг.  $\text{CO}_2$ , що відповідає  $150000$  кал.

Підвищення температури за добу буде складати приблизно:

$$150000 : 1000 : 1000 : 0,37 = 0,4 \text{ } ^\circ\text{C}.$$

Загальне підвищення буде вкладати  $0,6 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

5) Розрахунок підвищення температури діяльності мікрофлори.

На підвищення температури завжди має вплив мікрофлора. За умов підвищення температури зернової маси з підвищеною вологістю появляється значна кількість плісневих грибів. Відомо, що  $1$  г. плісені за добу виділяє близько  $1900$  мг.  $\text{CO}_2$ , кожному  $1 \text{ см}^3$   $\text{CO}_2$  відповідає приблизно  $4$  кал.

Якщо в  $1000$  кг. зерна під час самозигрівання за добу появляється близько  $100$  г. плісені (в перерахунку на суху речовину), то при життєдіяльності грибів на протязі одної доби в  $1$  т. зерна виділиться додатково:  $1900 \times 4 \times 100 = 760000$  калорій. В перерахунку на  $1$  ккал. і на  $1$  кг. зерна:  $760000 : 1000 : 1000 = 0,75$  ккал. При теплоємності  $0,48$  за добу вони можуть нагрітись додатково за рахунок плісень на  $0,75 : 0,48 = 1,6 \text{ } ^\circ\text{C}$ .

В цілому зернова маса за добу нагріється на  $0,6 + 1,6 = 2,2 \text{ } ^\circ\text{C}$ , що в свою чергу підвищить інтенсивність всіх біологічних процесів в зернової масі.

**Завдання 2.** Студент в викладача бере завдання – партію зерна вибраної слухачем культури, по якій зазначено: вміст чистого зерна, смітної і зернової домішки.

Використовуючи дані додатку А проводить розрахунок:

1. тривалості роботи до повного очищення (до рівня норм відповідного стандарту: для продовольчих чи насінних цілей);
2. вартості робіт з очистки;
3. виходу чистого зерна;
4. виходу зернової домішки;
5. втрат маси за рахунок зміни вмісту смітної домішки.

**Завдання 3.** За завданням викладача використавши додатки Б і В розрахувати:

- а) потрібну в сховищі ( $\text{м}^2$ ), чи метрів засіку для зерна яке зберігатиметься насипом;
- б) потребу в тарі та площі для розміщення штабелів для партії зерна, яке зберігатиметься в тарі.

**Додаток А. Приклад розрахунку економічної ефективності післязбиральної обробки зерна.**

Практика показує, що зниження трудових затрат при обробці зерна на поточних лініях в  $5-10$  раз та вартості в  $1,5-2,0$  рази спостерігається в порівнянні з використанням (кожної окремо) індивідуально машин.



Якщо сезонна продуктивність обох способів дорівнює 1000 т. і продуктивність становить 1 т/год., то результати виробництва такі: відповідна + на 1 т. обробленого зерна:

1) зарплата обслуговуючого персоналу	115 грн.;
2) додаткова зарплата (10 % до основної)	11,50 грн.;
3) зарплата на електроенергію та паливні матеріали	15,0 грн.;
4) амортизаційні відрахування, 14,2 %	16,3 грн.;
5) затрати на поточний ремонт та техогляд	15,0 грн.;
6) нарахування на зарплату	5,0 грн.;
Всього	180,0 грн.

**Додаток Б.** Для зберігання багатьох партій зерна насінного призначення використовують різні види м'якої тари, а саме: основний вид тари зернової – мішки з тканини чи паперу, плівки, картонні ящики.

Мішки із тканин ємністю та розміром використовують такі:

- 1) 70 кг – борошно, 109х61 см, ГОСТ, 10956-64;
- 2) мішки льонові, ємністю 50 кг – борошно, 104Ч53;
- 3) мішки льонові підвищеної міцності, 50 кг;
- 4) льоно-джуто-кенфні – на 50 кг, 55ч90, ГОСТ 8516-67.

Картонні ящики – для пакування дрібні (фасованої крупи: №4 380х285х171, на 20 кг; №5 380х285х266, на 25 кг; №6 380х285х285, на 30 кг).

В сільськогосподарському виробництві взагалі розповсюджені зерносховища невеликої ємності, від 50 до 500 т. Є і більші типові зерносховища місткістю більше як 500 т.

Це – одноповерхові склади з більшим або меншим ступенем механізації. Наприклад типовий проект (08–106) – ємність 500 т. Має – 21 засіку. Підлога – асфальт, бетон. Стінки засіків від стінок складу віддалені на 0,5 м. Засипка зерна виконується транспортером Т-80А і вивантаження також: транспортер розміщують в прямокут. В інших зерносховищах верхня і нижня відповідно – вивантажувальна і завантажувальна лінія транспортерів.

## **6. Методи навчання**

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни “Вирощування, зберігання та переробка с-г родукції”:

1. в аспекті передачі і сприйняття навчальної інформації:
  - словесні (лекція);
  - наочні (ілюстрація, демонстрація);
  - практичні (лабораторні роботи);
2. в аспекті логічності та мислення:
  - пояснювально-ілюстративні (презентація);
  - репродуктивні (короткі тестові контрольні);
3. в аспекті керування навчанням:
  - навчальна робота під керівництвом викладача;
  - самостійна робота під керівництвом викладача;
4. в аспекті діяльності в колективі:
  - методи стимулювання (додаткові бали за реферати);
5. аспекті самостійної діяльності:
  - навчальний модуль: структурно-логічні схеми;
  - вибіркові тести.

## **7. Методи оцінювання**

Методи оцінювання студентів, які використовуються при вивченні дисципліни: “Вирощування, зберігання та переробка с-г родукції”:

Поточний контроль знань є органічною частиною всього педагогічного процесу і слугує засобом виявлення ступеня сприйняття (засвоєння) навчального матеріалу. Управління навчальним процесом можливе тільки на підставі даних поточного контролю. Завдання поточного контролю зводяться до того, щоб:

- 1) виявити обсяг, глибину і якість сприйняття (засвоєння) матеріалу, що вивчається;
- 2) визначити недоліки у знаннях і намітити шляхи їх усунення;
- 3) виявити ступінь відповідальності студентів і ставлення їх до роботи, встановивши причини, які перешкоджають їх роботі;
- 4) виявити рівень опанування навиків самостійної роботи і намітити шляхи і засоби їх розвитку;
- 5) стимулювати інтерес студентів до предмета і їх активність у пізнанні.

Головне завдання поточного контролю - допомогти студентам організувати свою роботу, навчитись самостійно, відповідально і систематично вивчати усі навчальні предмети.

Рубіжний (тематичний, модульний, блоковий) контроль знань є показником якості вивчення окремих розділів, тем і пов'язаних з цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів.

Рубіжний контроль може проводитись усно й письмово, у вигляді контрольної роботи, індивідуально або у групі.

Підсумковий контроль студентів проводиться з метою оцінки їх знань і навиків з дисципліни. Основна мета - встановлення дійсного змісту знань студентів за обсягом, якістю і глибиною і вміннями застосовувати їх у практичній діяльності.

Основними формами контролю знань студентів є контроль на лекції, на лабораторних заняттях, у позааудиторний час, на консультаціях і заліках.

Контроль на лекції ми проводимо як вибірково (усне опитування студентів) або з застосуванням тестів (за раніше викладеним матеріалом).

Поточний контроль на лекції покликаний привчити студентів до систематичної проробки пройденого матеріалу і підготовки до майбутньої лекції, встановити ступінь засвоєння теорії, виявити найбільш важкі для сприйняття студентів розділи з наступним роз'ясненням їх.

Поточний контроль на лабораторних заняттях проводиться з метою виявлення готовності студентів до занять у таких формах:

1. Вибіркове усне опитування перед початком занять.
2. Фронтальне стандартизоване опитування за карточками, тестами протягом 5-10 хв.
3. Фронтальна перевірка виконання домашніх завдань.
4. Виклик до дошки окремих студентів для самостійного розв'язування задач, письмові відповіді на окремі запитання, дані на лабораторному занятті.
5. Оцінка активності студента у процесі занять, внесених пропозицій, оригінальних рішень, доповнень попередніх відповідей і т. ін.
6. Письмова (до 45 хв.) контрольна робота.

Контроль у позааудиторний час.

1. Перевірка перебігу виконання домашніх завдань і контрольних робіт. Оцінюються якість і акуратність виконання, точність і оригінальність рішень, перегляд спеціальної літератури, наявність елементів дослідження, виконання завдання у встановленому обсязі відповідно до заданих строків.

2. Перевірка конспектів лекцій і рекомендованої літератури.

3. Перевірка і оцінка рефератів по частині лекційного курсу, який самостійно пророблюється.

4. Індивідуальна співбесіда зі студентом на консультаціях.

Консультації. Мета консультацій - допомогти студентам розібратись у складних питаннях, вирішити ті з них, у яких студенти самостійно розібратись не можуть. Одночасно консультації надають можливість проконтролювати знання студентів, скласти правильне уявлення про перебіг і результати навчальної роботи.

### 8. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти.

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамени та заліки у НУБіП України»

#### Шкала оцінювання знань студентів

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна результати складання		за
	екзаменів	заліків	
90-100	Відмінно	Зараховано	
74-89	Добре		
60-73	Задовільно		
0-59	Незадовільно	Не зараховано	

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни **R** дис. (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи **R** нр. (до 70 балів) **R** дис. = **R** нр. + **R** ат.

## 9. Навчально-методичне забезпечення

1. Електронний навчальний курс навчальної дисципліни <https://elearn.nubip.edu.ua/grade/export/xls/index.php?id=1959>
2. Для читання лекцій і при проведенні лабораторних занять використовуються таблиці, малюнки, схеми.
3. Лабораторії обладнані: 1) стендами з натуральними зразками; 2) схемами технологій післязбиральної обробки, зберігання, переробки зерна, картоплі, плодоовочевих та технічних - всього 20 стендів; 3) Малюнки, з окремих виробничих процесів.
4. Обладнання для переробки: млин напівпромислового типу, невеликі млини типу МУЛ, обладнання для отримання соку, зразки типів тари, хлібопекарна піч, холодильні камери, сховище для зберігання соковитої продукції.
5. Натуральні зразки зерна різних культур та різних за якістю (органолептичними показниками, за вологістю, смітною домішкою, технологічними властивостями).
6. Прилади для визначення якості: а) зерна - ПООК-1, ПОЗ (для визначення зараженості) ТрансГігро, ВЗПК, Колос, Електроніка, Фармпро, Аква-15 (для визначення вологості) набори сит всіх номерів (для визначення елементів смітної, зернової домішок), діафаноскопи (для визначення склоподібності), тістомісилка, ІДК-1 (для визначення кількості та якості сирової клейковини), літрова пурка (для визначення натуральності), набір термометрів, щупів, апарат БІС-1(для контролю за якістю зерна); б) картоплі (сушильні шафи, Ваги Парова, поляриметри та ін.); в) льону: СМТ-200 М (промисловий зразок для оцінки якості трести льону, прилади для визначення якості соломи (ДЛ-1, ДКВ-60, ЛМ-1, квадрати, вологоміри, прилад для визначення придатності; г) цукрових буряків (рефрактометри, поляриметри); д) хмелю (прилад для визначення вмісту альфа-кислоти).
7. Постійні натуральні зразки: а) пошкодженого зерна шкідниками та хворобами; б) елементів шкідливої та інших видів домішок; в) зразків сортів борошна, крупи, комбікормів, типового складу зерна пшениці, проса та ін. культур. г) продукції процесу переробки цукрових буряків, зерна, картоплі.
8. Альбоми сховищ, видів льонотканин, проектів сховищ.
9. Натуральні зразки соковитої свіжої продукції, що зберігаються в сховищі чи холодильнику.
10. Натуральні зразки консервованої продукції: овочевої та плодово-ягідної.
11. Навчально-методичний комплекс, база тестових завдань.
12. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М.. Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К.: Мета, 2010. - 495 с.
13. Методичні вказівки для самостійної роботи з теоретичного курсу та підготовки до лабораторних занять з дисципліни «Післязбиральна доробка, зберігання та транспортування продукції рослинництва». Друк «Видавничий центр НУБіП України», 2013. 60с.
14. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Практикум. К., «Вища освіта», 2004.
15. Робочий зошит до лабораторних занять з дисципліни “Технологія виробництва та переробки с.-г. продукції ” для студентів напряму «Процеси, машини та обладнання агропромислового виробництва» // В.А.Насіковський, – ЦП «Компринт», Київ, 2024. – 64 с.

## 10. Рекомендовані джерела інформації

### Базова

1. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Сеньков А.М., Зберігання і переробка продукції рослинництва. – К.: ЦП Компринт, 2010. - 495 с.
2. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф., Духовська Т.М., Сеньков А.М. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Практикум. К., «Вища освіта», 2004.
3. Колтунов . В.А Технологія зберігання продовольчих товарів. Підручник. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2003.- 538 с.
4. Осокіна Н.М, Гайдай. Г.С. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Підручник.- Умань, 2005, 614 с.
5. Жемела Г.П., Шемавньов В.І., Олексюк О.М.Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. Підручник. \_ Полтава, 2003,420 с.
6. Подпратов Г.І. Переробка продукції рослинництва: Навчальний посібник / Г.І. Подпратов, А.В. Бобер, С.М. Гунько. – К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2023. – 580 с.
7. Подпратов Г.І. Післязбиральна доробка та зберігання продукції рослинництва. Навчальний посібник / Г.І. Подпратов, А.В. Бобер. – К.: Редакційно-видавничий відділ НУБіП України, 2019. – 492 с.
8. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Технохімічний контроль продукціїрослинництва. Підручник. – К.: ЦП «Компринт», 2022. – 790 с

### Допоміжна

1. Подпратов Г.І. Технологія обробки, переробки зерна та виготовлення хлібопекарської продукції. К., видавництво НАУ, 2000.
2. Лесик Б. В., Трисвятський Л. О., Снежко В. Л. Зберігання і технологія переробки сільськогосподарських продуктів. К., "Вища школа", 1980.
3. Трисвятський Л.А., Лесик Б.В., Курдина В.Н. Хранение и технология сельскохозяйственных продуктов. М, «Агропромиздат», 1991.
4. Подпратов Г.І., Скалецька Л.Ф. Технологія виробництва борошна, крупи та олії. К., видавництво НАУ, 2000.
5. Методичні вказівки для самостійної роботи з теоретичного курсу та підготовки до лабораторних занять з дисципліни «Післязбиральна доробка, зберігання та транспортування продукції рослинництва» для студентів магістратури. Друк «Видавничий центр НУБіП України», 2013. 60с.

### Інформаційні ресурси

- <https://agrovektor.com/ua/art/1116-aktivne-ventilyuvannya-zerna-zaporuka-zberezhennya-vrozhayu.html>
- <https://agroexpert.ua/vidpovidnist-obladnannia-dlia-zberihannia-zerna-vymoham-standartiv/>
- <https://agroelita.info/scho-take-suchasnyj-zernovyj-elevator/>
- <http://agronomy.com.ua/statti/515-suchasni-tekhnologii-sushinnia-zerna.html>
- <https://agrosep mash.ua/uk/yak-vidbuvayetsya-ochishhennya-zernovix-etapi-ta-obladnannya/>
- <http://agro-business.com.ua/agro/mekhanizatsiia-apk/item/8931-suchasni-zernoochysni-mashyny.html>
- <https://agrosep mash.ua/uk/porivnyannya-suchasni-separatoriv-zerna-rbs-iz-bcs-ta-ovs/>
- <https://ravaro.com.ua/products-ua/zernosusharki-potochni>
- <https://www.susharka.com.ua/pytannya/iaku-susharku-obraty>