

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

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



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Декан агробіологічного факультету
О.Л. Тонха
«_____» _____ 2023 р.

«СХВАЛЕНО»

на засіданні кафедри технології
зберігання, переробки та стандартизації
продукції рослинництва
ім. проф. Б.В. Лесика.

Протокол № 4 від 25.04.2023 р.

Завідувач кафедри

Г.І. Подпряттов

«РОЗГЛЯНУТО»

Гарант ОП «Агрономія»

Гарант ОП

С.М. Каленська

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«ЕНЕРГООЩАДНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ГАЛУЗІ ЗБЕРІГАННЯ ТА
ПЕРЕРОБКИ ПРОДУКЦІЇ РОСЛИНИЦТВА»**

Спеціальність **201 «Агрономія»**

Освітня програма **Агрономія**

Факультет **Агробіологічний**

Розробник: **Завадська Оксана Володимирівна, доцент, к. с.-г. н., доцент**

Київ – 2023

1. Опис навчальної дисципліни

“Енергоощадні технології в галузі зберігання та переробки продукції рослинництва”

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, освітній ступінь		
Освітній ступінь	Магістр	
Спеціальність	201 «Агрономія»	
Освітня програма	Агрономія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2,0	
Курсовий проект (робота) (якщо є в робочому навчальному плані)	-	
Форма контролю	Екзамен	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	2	1
Семестр	3	1
Лекційні заняття	20 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	-	12 год.
Лабораторні заняття	20 год.	-
Самостійна робота	80 год.	74 год.
Всього	120 год.	90 год.
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	4 год.	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Сільське господарство України є виробником значної кількості зерна, сировини технічних культур, плодів та овочів різних видів. Більша частина продукції реалізується державі та на ринку, частково переробляється та вся – зберігається протягом певного часу. Все це вимагає значного удосконалення та підвищення рівня не тільки технологій

виращування сільськогосподарських культур, а також застосування енергоощадних прийомів та способів післязбиральної обробки, зберігання та первинної переробки цієї продукції.

“Енергоощадні технології в галузі зберігання та переробки продукції рослинництва” – навчальна дисципліна, яка розкриває сучасні енергоощадні способи та прийоми зберігання, переробки продукції рослинництва, принципи побудови і функціонування систем управління якістю в процесі доробки та зберігання.

Дисципліна вивчається на завершальному етапі підготовки магістрів спеціальності 201 «Агрономія» після освоєння студентами агротехніки виращування зернових, технічних, овочевих та плодкових культур, стандартизації продукції рослинництва.

Метою навчальної дисципліни є: формування у майбутніх фахівців системних знань, вмінь та розуміння сучасних, енергоощадних способів, режимів при зберіганні та переробці продукції рослинництва. Фахівці мають бути обізнаним із сучасними технологічними схемами під час зберігання та переробки зерна, сировини технічних культур, плодів та овочів, ефективними шляхами їх переробки з мінімальними втратами в кількості та якості. Крім того, студент повинен знати різнобічні вимоги, які ставляться до продукції різними галузями переробної промисловості і відповідно формувати партії.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- вимоги нормативних документів до сировини і готової продукції;
- вплив факторів виращування на якість продукції рослинництва, придатність їх до зберігання та різних способів переробки;
- енергоощадні технологічні схеми під час короткотермінового та тривалого зберігання продукції рослинництва;
- ефективні, малозатратні технології переробки найпоширеніших видів плодоовочевої продукції, зерна, бульб картоплі, сировини технічних культур;
- сучасні методи контролю якості свіжої та переробленої продукції рослинництва.

вміти:

- застосовувати на практиці здобуті знання щодо ефективних технологій зберігання та переробки продукції рослинництва у процесі організації діяльності господарства;
- забезпечити потрібний рівень якості продукції рослинництва, що реалізується, чи використовується для переробки;
- застосовувати сучасні енергоощадні технології під час зберігання та переробки продукції рослинництва;
- організовувати реалізацію чи зберігання свіжої та переробленої продукції з високим господарським та економічним ефектом.

Завдання при вивченні дисципліни

Вивчення дисципліни на завершальному етапі підготовки спеціаліста дозволяє їм розглядати питання отримання і використання продукції рослинництва в комплексі у відповідності, з одного боку з можливостями отримання недорогої, конкурентоспроможної продукції, а з іншого – з вимогами споживача в особі населення та різних галузей переробної промисловості.

Основним завданням курсу є озброєння майбутнього спеціаліста необхідними знаннями і навичками, спрямованими на боротьбу з втратами в кількості та якості продукції рослинництва на завершальному етапі виробництва: збирання, післязбиральній обробці, зберіганні, транспортуванні, реалізації чи переробці безпосередньо в господарстві.

У зв'язку з тим, що переважна частина плодоовочевої продукції є такою, що не витримує навіть короткочасного зберігання при несприятливих умовах, то агроном мусить бути обізнаним зі всіма можливими енергоощадними технологіями, режимами та способами збереження вирощеної продукції. Це є першим завданням курсу.

Сезонне виробництво продукції рослинництва, зокрема швидкопсувної, потребує знань всіх способів обробки та переробки її. При цьому на основі знань всіх способів та методів переробки потрібно вміти вибрати ті, які зроблять виробництво готової продукції високорентабельним, забезпечать мінімальні втрати кількості та якості. Відомо, що максимальні прибутки виробник отримує від реалізації продуктів переробки (продуктів з доданою вартістю), а не сировини. Тому другим завданням є вивчення ефективних шляхів переробки продукції рослинництва з метою отримання якісного переробленого продукту.

Третьою задачею курсу є ознайомлення з типами універсальних та спеціалізованих сховищ з різними способами регулювання режиму зберігання, а також з підприємствами з виробництва основних продуктів переробки (борошна, круп, олій, плодоовочевих консервів).

Практика показала, що лише ті сільськогосподарські підприємства є високорентабельними, які мають свої сховища і продають якісну продукцію протягом року, а також ті, що мають свої переробні потужності, і мають можливість значну частину нестандартної продукції переробити застосувавши відповідні технології і отримати значний економічний ефект. Тому, четвертою задачею курсу є озброїти студентів такими знаннями, які дозволять комплексно вирішувати виробничі, соціальні та інші проблеми сучасного аграрного сектору.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері агрономії під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що

передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу, синтезу.

ЗК 3. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК 5. Здатність розробляти проекти та управляти ними.

ЗК 6. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):

ФК 2. Здатність аналізувати та оцінювати сучасні проблеми, перспективи розвитку та науково-технічну політику в сфері агрономії.

ФК 3. Здатність створювати нові технології та застосовувати сучасні технології агрономії, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи технологій вирощування сільськогосподарських культур.

ФК 5. Здатність розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах на основі спеціалізованих концептуальних знань, що включають сучасні наукові здобутки у сфері агрономії.

Програмні результати навчання (ПРН) ОП:

ПРН 4. Здійснювати пошук необхідної інформації та оцінювати її в науково-технічній літературі, аналізувати, обробляти та оцінювати цю інформацію.

ПРН 8. Управляти робочими процесами, які є складними, непередбачуваними, приймати ефективні рішення, оцінювати та порівнювати альтернативи, аналізувати ризики.

Навчальним планом підготовки магістрів зі спеціальності «Агрономія» на вивчення даної дисципліни відведено 120 год, у тому числі 40 год. аудиторних занять. Підсумковою формою контролю є екзамен. З дисципліни розроблено та атестовано ЕНК. Сторінка дисципліни вeLearn: <https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=2418>

Змістовий модуль 1. Енергоощадні технології при доробці та зберіганні продукції рослинництва

Тема 1. Енергоощадні технології зберігання кормів різних видів – 4 год.

Класифікація та господарська оцінка якості кормів різних видів. Силосування – енергоощадний спосіб консервування кормів. Суть процесу

силосування, придатність кормових культур до такого виду переробки, енергоощадні технології приготування силосу, оцінка якості та особливості зберігання силосу різних кормових культур. Ресурсозберігаючі технології заготівлі та зберігання сіна, сінажу. Технології приготування та зберігання зневоднених кормів. Зберігання кормів різних видів у полімерних рукавах: переваги та недоліки такого способу зберігання.

Тема 2. Енергоощадні технології дробки та зберігання зернових мас – 4 год.

Заходи, що підвищують стійкість зернових мас при зберіганні. Мета та завдання післязбиральної дробки зерна. Енергоощадні технологічні схеми дробки зерна. Режими та способи сушіння зерна різних культур залежно від їх призначення. Контроль за якістю зерна в процесі сушіння.

Енергоощадні режими зберігання зерна. Загальна характеристика режимів зберігання зерна, що застосовуються у виробництві. Температура, вологість і аерація зернової маси як основні умови, що визначають її збереженість. Особливості зберігання зерна кормового призначення.

Сучасні типи зерносховищ, що використовуються в господарствах різних форм власності. Ефективні технології зберігання зерна різного цільового призначення. Розміщення зерна в сховищах. Контроль і спостереження за зерном, що зберігається.

Тема 3. Енергоощадні технології зберігання бульб картоплі, плодів та овочів – 4 год.

Бульби картоплі, плоди та овочів як об'єкти зберігання. Особливості хімічного складу і його зміни в процесі зберігання. Фізіологічні, біохімічні і мікробіологічні процеси, що відбуваються в соковитій продукції при зберіганні. Енергоощадні технології зберігання бульб картоплі, плодів та овочів. Особливості способів та режимів зберігання окремих видів овочів, плодів та бульб картоплі. Зберігання соковитої продукції в польових (тимчасових) та стаціонарних сховищах. Ефективність активного вентилявання цього виду продукції. Зберігання ягід, плодів і овочів у регульованій атмосфері.

Змістовий модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва

Тема 4. Енергоощадні технології переробки зерна різних культур – 4 год.

Енергоощадні технології переробки зерна на борошно. Поняття про виходи і сорти борошна. Показники якості борошна, що нормуються стандартами. Якість і вихід борошна залежно від якості зерна. Процеси, що

відбуваються в борошні при зберіганні. Режими і техніка зберігання борошна.

Технологія переробки зерна та насіння та крупи. Види круп. Вимоги до якості сировини. Схеми технологічних процесів і обладнання агрегатів для одержання круп. Особливості технологій переробки в крупи різних видів зерна та насіння. Показники якості, режими та способи зберігання круп.

Основи енергоощадних технологій переробки насіння олійних культур. Харчова і технологічна цінність різних видів олій. Сировина для одержання олії та вимоги до її якості. Залежність між якістю сировини і якістю олії. Особливості режимів і способів зберігання насіння олійних культур. Способи добування олії з насіння. Коротка схема технологічного процесу на олійних підприємствах різних типів. Рафінування олії. Показники якості олії.

Тема 5. Енергоощадні технології переробки плодоовочевої продукції та технічних культур – 4 год.

Застосування енергоощадних технологій переробки картоплі, плодів та овочів, ягід. Класифікація методів консервування плодоовочевої продукції. Вимоги, що ставляться до якості соковитої продукції, як сировини для отримання якісних продуктів переробки. Квашення, соління, маринування овочів, плодів і ягід. Інші способи консервування соковитої продукції. Способи і режими сушіння картоплі, овочів, фруктів і ягід. Технологічні схеми і режими виробництва замороженої плодоовочевої продукції.

Основи цукробурякового виробництва. Цукрові буряки, як сировина для цукрової промисловості. Відходи цукробурякового виробництва і їх використання.

Всього за дисципліну – 20 год.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для повного терміну денної форми навчання

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						
	денна форма						
	тиж-ні	усього	у тому числі				
лек.			пр.	лаб.	інд.	с.р.	
Модуль 1. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва							
Тема 1. Енергоощадні технології зберігання кормів різних видів	1-2	16	4		2		10
Тема 2. Енергоощадні технології доробки та зберігання зерна	3-4	25	4		6		15
Тема 3. Енергоощадні технології зберігання бульб картоплі, плодів та овочів	5-6	23	4		4		15
Разом за змістовим модулем 1	6	64	12		12		40
Змістовий модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва							
Тема 4. Енергоощадні технології переробки зерна різних культур	7-8	28	4		4		20
Тема 5. Енергоощадні технології переробки плодоовочевої продукції та технічних культур	9-10	28	4		4		20
Разом за змістовим модулем 2	4	56	8		8		40
Усього годин	10	120	20		20		80

Розподіл годин за змістовними модулями

Вид занять	Кількість годин
Модуль 1. Вступ. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва	
Лекційні заняття	12 год.
Лабораторні заняття	12 год.
Самостійна робота	40 год.
Разом за модулем 1	64 год.
Модуль 2. Модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва	
Лекційні заняття	8 год.
Лабораторні заняття	8 год.
Самостійна робота	40 год.
Разом за модулем 2	56 год.
Всього годин	120 год.

4. Теми лабораторних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Вступ. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва		
1.	Оцінка якості, кормів рослинного походження	2
2.	Підбір енергоощадних технологій післязбиральної доробки зернових мас різного цільового призначення	2
3.	Ефективні способи розміщення зерна на зберігання у сховищах різних типів. Розрахунок їх місткості, потреби в матеріалах.	2
4.	Технологічні розрахунки з проведення вентилявання продукції рослинництва	2
5.	Технологічні розрахунки зі зберігання плодоовочевої продукції у сховищ різних типів	2
6.	Облік продукції рослинництва під час зберігання	2
Усього по модулю 1		12
Модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва		
7.	Прогнозування придатності зерна різних культур для переробки	2
8.	Енергоощадні технології переробки зерна круп'яних культур	2
9.	Технологічні розрахунки при переробці плодів та овочів	2
10.	Технологічні розрахунки при зберіганні та переробці сировини технічних культур	2
Усього по модулю 2		8
Усього годин		20

5. Теми самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва		
1.	Способи та порядок визначення якості продукції рослинництва згідно міжнародних та вітчизняних стандартів	10
2.	Складання технологічних схеми проведення післязбиральної доробки та зберігання зерна різних культур.	15
3.	Ефективні технології зберігання бульб картоплі, плодоовочевої продукції. Сучасні режими та способи зберігання бульб картоплі, плодів та овочів. Регулювання параметрів зберігання у сховищах різних типів. Ефективність зберігання плодоовочевої продукції.	15
Усього по модулю 1		40
Модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва		
4.	Енергоощадні технології переробки зерна. Особливості виготовлення борошна та круп з різних видів зернових і круп'яних культур. Сучасні технології виробництва рослинних олій та хліба.	20
5.	Сучасні технології переробки плодоовочевої продукції, бульб картоплі та коренеплодів цукрових буряків.	20
Усього по модулю 2		40
Усього годин		80

6. Зразки контрольних питань, тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Зразки тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами

Зміст тестів відображає основні розділи курсу. Їх мета – оцінити рівень аналітичного мислення студентів, запас теоретичних і практичних знань.

Всі тестові завдання чітко диференційовані. Визначено шкали і параметри оцінювання.

Тестові завдання базового (середнього) рівня складності спрямовані на визначення ступеня оволодіння студентами основними категоріями і поняттями дисципліни. Цей рівень передбачає виконання тестових завдань різних розділів курсу. Шкала оцінювання – до 40 балів.

Тестові завдання нормативного (вищого) рівня складності передбачають визначення ступеня сформованості у майбутніх фахівців умінь аналізувати, узагальнювати і описувати засобами технології зберігання, переробки, виробничі процеси, визначити тенденції їх розвитку.

Модуль 1. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва

Запитання 1.

	Компоненти зернової маси з різною довжиною розділяють на:
1	фрикційних гірках
2	решетах
3	трієрах
5	пневмосортувальних столах

Запитання 2.

	Питому подачу повітря під час проведення вентилявання виражають у ..

Запитання 3.

	Для ефективного сушіння зерна зернобобових культур не рекомендують використовувати ... сушарки

Запитання 4.

	Сукупність взаємопов'язаних компонентів зерна основної культури, домішок, мікроорганізмів, комах та повітря міжзернових проміжків називається:

Завдання 5. Для зберігання зерна кукурудзи насінневого використовують такі режими зберігання:

1	В сухому стані.
2	В охоложеному стані.
3	Без доступу повітря.
4	Хімічної консервації.
5	В замороженому стані.

Модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва

Завдання 1. Для консервування плодоовочевої продукції з допомогою солі використовують її сольовий розчин у межах:

А. Мочіння яблук.	1	1,5 – 3 %.
Б. Квашення капусти.	2	4 – 5 %.
В. Соління огірків середніх розмірів.	3	6 – 7 %.
Г. Соління червоних томатів.	4	7 – 8 %.
	5	1 – 1,5 %.

Завдання 2. Консервовану плодоовочеву продукцію зберігають при температурі:

А. Непастиризовану слабокисло продукцію	1	0 – 2 °С.
	2	2 – 4 °С.
	3	4 – 6 °С.
Б. Гостру мариновану продукція	4	6 – 10 °С.
	5	10 – 15 °С.

Завдання 3. До теплової обробки плодів та овочів відносять:

1	Бланшування
2	Інспектування
3	Маринування
4	Сушіння
5	Сульфітацію

Завдання 4. Дані способи консервування плодів та овочів відносять до групи:

А. Фізичних	1. Квашення, соління, мочіння
Б. Хімічних	2. Сушіння, заморожування
В. Біохімічних (ферментативних)	3. Сульфітація
Г. Комбінованих	4. Маринування і стерилізація

Завдання 5. Яким чином досягаються зберігання продукції рослинництва в стані:

А. Термоанібозу	1. Зниженням температури до низьких позитивних значень (0-+5 °С)
Б. Психроанібозу	2. Підвищенням температури до +70-120°С
В. Кріоанібозу	3. Зниженням вологості продукції (висушуванням до сухого стану)
Г. Ксероанібозу	4. Заморожуванням

Завдання 6. Поєднайте механізми та процеси, в яких вони виконуються, при переробці овочів:

А. Лопатеві машини	1. Тонке подрібнення
Б. Дигестори	2. Стерилізація
В. Автоклави	3. Бланшування, ошпарювання, розварювання
Г. Гомогенізатори	4. Мигтя

Зразки контрольних питань для визначення рівня засвоєння знань студентами

Модуль 1. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва

1. Назвіть ресурсощадні принципи зберігання (консервування) сільськогосподарської продукції
2. Зазначте фактори, що впливають на якість та лежкість продукції рослинництва.
3. Вкажіть фізичні властивості зернових мас, партій плодів та овочів, їх значення у практиці післязбиральної доробки та зберігання.
4. Зазначте фізіологічні процеси, що відбуваються у продукції рослинництва під час зберігання та енергоощадні шляхи їх контролювання.
5. Охарактеризуйте енергоощадні технології післязбиральної доробки зерна різного цільового призначення.
6. Порівняйте способи очищення зерна та їх ресурсощадність.
7. Зазначте зерноочисних машин з мінімальними затратами енергетичних ресурсів.
8. Порівняйте способи сушіння зерна з точки погляду енергетичних затрат.
9. Зазначте типи сушарок та особливості сушіння зерна різних культур у них.
10. Зазначте енергоощадні режими сушіння зерна і насіння. Вибір режиму сушіння залежно від культури, якості та призначення.
11. Післязбиральна обробка зернових злакових. Особливості післязбиральної обробки зернового вороху окремих культур.
12. Активне вентиляювання зернових мас. Застосування та функції активного вентиляювання з метою економії енергетичних ресурсів.
13. Типи установок для активного вентиляювання зерна, їх переваги та недоліки.
14. Вибір оптимальних схем доробки продукції технічних та кормових культур.
15. Зазначте особливості режиму зберігання зернових мас в сухому стані та енергоощадні технології доведення зерна до сухого стану.
16. Вкажіть основи та можливості застосування режиму зберігання зерна в охолодженому стані та ресурсозберігаючі способи охолодження зерна.
17. Для яких зернових мас можна застосовувати режим зберігання зерна без доступу кисню?
18. Охарактеризуйте основні типи сховищ, які використовуються для зберігання зерна різного цільового призначення.
19. Основні вимоги, які ставляться до зерносховищ з точки погляду економії енергоресурсів?

20. Ефективні способи зберігання зерна різного цільового призначення.
21. Силосування та хімічне консервування зерна кормового призначення.
22. Охарактеризуйте картоплю, коренеплоди як об'єкти післязбиральної обробки та зберігання.
23. Підготовка партії картоплі, овочів і плодів до зберігання. Значення цього заходу.
24. Значення і методи регулюванню температури, відносної вологості повітря і складу газового середовища під час зберігання картоплі, овочів і плодів.
25. Характеристика хімічних речовин і фізичних методів, які затримують проростання картоплі і овочів, а також попереджують розвиток мікробіологічних процесів.
26. Ефективні способи розміщення та зберігання картоплі, овочів і плодів.
27. Характеристика сховищ для картоплі, овочів і плодів, їх переваги та недоліки.
28. Охолодження овочів плодів і картоплі активним вентиляванням, технології, режими та обладнання.
29. Енергоощадні режими та способи зберігання соковитої продукції.
30. Особливості умов зберігання картоплі по періодах (лікувальний, основний, весняний). Способи регулювання режимів по періодах зберігання.
31. Зберігання картоплі в траншеях і буртах з активним і природним вентиляванням. Техніка буртування і закладання бульб у траншеї та підтримання режиму зберігання в них.
32. Охарактеризуйте процес дихання продукції рослинництва під час зберігання, шляхи мінімізації втрат.
33. Вкажіть оптимальні умови зберігання бульб картоплі залежно від групи стиглості та цільового призначення..
34. Вкажіть необхідні умови та їх параметри для проходження лікування травмованих бульб.
35. Зазначте види сортувальних машин для картоплі та вкажіть функціональне призначення основних їх видів та робочих органів.
36. Ефективні способи зберігання плодів та овочів різного цільового призначення.
37. Охарактеризуйте тару, яка використовується для транспортування та зберігання бульб картоплі та овочів.
38. Охарактеризуйте тару, яка використовується для транспортування та зберігання плодоягідної продукції.
39. Охарактеризуйте режими зберігання плодоовочевої продукції в РГС та МГС.
40. Охарактеризуйте основні типи простих сховищ та придатність їх до зберігання основних видів овочів.

41. Значення і методи енергоощадні регулюванню температури, відносної вологості повітря і складу газового середовища під час зберігання картоплі, овочів і плодів.
42. Ресурсозберігаючі технології доробки та зберігання плодів та овочів різного цільового призначення.
43. Охолодження овочів плодів і картоплі активним вентиляванням, ресурсоощадні технології, режими та обладнання.
44. Енергоощадні режими і способи зберігання плодів кісточкових культур і ягід.
45. Енергоощадні технології доробки та зберігання сировини технічних культур.

Модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва

1. Технологія виробництва борошна. Шляхи зниження енергозатрат під час виробництва борошна.
2. Показники якості житнього і пшеничного борошна. Залежність якості та виходу борошна від сировини.
3. Процеси, що відбуваються у борошні під час зберігання. Ресурсоощадні технології зберігання борошна.
4. Переробка зерна в крупу. Схеми технологічного процесу під час одержання основних видів круп з точки погляду економії енергоресурсів.
5. Вимоги круп'яної промисловості до якості зерна.
6. Показники якості крупи різних культур.
7. Підбір оптимальних режимів та способів зберігання насіння олійних культур.
8. Енергоощадні способи переробки насіння олійних культур. Залежність якості олії від якості вихідної сировини.
9. Технологічна схема одержання соняшникової олії на олійних заводах різних типів та потужностей.
10. Вибір оптимальних схем переробки насіння олійних культур.
11. Енергоощадні технології зберігання насіння олійних культур.
12. Способи переробки насіння олійних культур. Залежність якості олії від якості вихідної сировини.
13. Ресурсозберігаючі схеми одержання рослинної олії на олійних заводах різних типів.
14. Основні технологічні етапи очищення рослинних олій.
15. Вимоги до якості плодів і овочів, що використовуються для переробки.
16. Способи консервування плодоовочевої продукції, їх порівняння з точки зору енергоефективності.
17. Технології підготовки сировини до консервування.
18. Дайте характеристику процесу сортування овочів із зазначенням основних робочих органів машин.

19. Дайте характеристику процесу подрібнення овочів із зазначенням основних робочих органів машин.
20. Дайте характеристику процесом теплової обробки овочів.
21. Ферментування як енергоощадний спосіб виробництва плодоовочевої переробленої продукції.
22. Технології виробництва ферментованої продукції з плодів та овочів.
23. Контроль якості ферментованої плодоовочевої продукції.
24. Особливості зберігання солоно-квашеної продукції, можливі причини погіршення якості.
25. Охарактеризуйте особливості ферментації при виготовленні солоних томатів, огірків.
26. Фізичні способи консервування плодів та овочів з точки зору енергоощадності.
27. Способи заморожування плодів та овочів. Їх переваги та недоліки.
28. Вкажіть основні процеси технології виготовлення заморожених ягід різних видів.
29. Способи сушіння плодів та овочів, їх порівняння з точки зору енергоощадності.
30. Особливості зберігання сушених і заморожених плодів та овочів, можливі причини зниження якості.
31. Вкажіть основні процеси технології виготовлення овочевих соків.
32. Вкажіть основні процеси технології виготовлення плодоягідних соків.
33. Вкажіть основні процеси технології виготовлення натуральних овочевих консервів.
34. Дайте характеристику тари для консервування та зберігання плодоовочевої продукції.
35. Ефективні способи отримання біологічно-цінних консервів з плодів та овочів.

8. Методи навчання

Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності студентів, які використовуються при вивченні дисципліни: «Енергоощадні технології в галузі зберігання та переробки продукції рослинництва»:

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. В аспекті самостійної діяльності: навчальний модуль: структурно-логічні схеми; вибіркові тести; індивідуальні завдання.

9. Форми контролю

Форми контролю студентів, які використовуються при вивченні дисципліни: **«Енергоощадні технології в галузі зберігання та переробки продукції рослинництва»**: поточний, рубіжний і підсумковий контроль.

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.

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 проводиться 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 в'яснення готовності студентів до занять у таких формах:

1. Вибіркове усне опитування перед початком занять.
2. Фронтальне опитування за тестами протягом 5–10 хв.
3. Фронтальна перевірка виконання домашніх завдань.
4. Виклик 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. Підсумкова модульна робота в ЕНК.

Контроль у позааудиторний час.

1. Перевірка перебігу виконання індивідуальних розрахункових 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.

3. Перевірка і оцінка рефератів, презентацій, надісланих в ЕНК з лекційного курсу.

4. Індивідуальна співбесіда зі студентом на консультаціях.

Захисти лабораторних робіт приймаються після виконання кожного завдання. При цьому студент подає записи, індивідуальні розрахунки.

з кожного змістовного модуля, та суми балів, отриманих під час атестації.

Отримані оцінки за кожен лабораторну чи самостійну роботу, виконане тестове завдання, відображаються в електронному навчальному курсі, розміщеному на платформі <http://elearn.nubip.edu.ua>.

10. Розподіл балів, які отримують студенти Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно з табл. 1 «Положення про екзамен та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол № 10).

Шкала оцінювання знань студентів

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результатами складання екзамену
90-100	Відмінно
74-89	Добре
60-73	Задовільно
0-59	Незадовільно

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $R_{\text{дис}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $R_{\text{НР}}$ (до 70 балів):

$$R_{\text{дис}} = R_{\text{НР}} + R_{\text{ат}}$$

При вивченні дисципліни *“Енергоощадні технології в галузі зберігання та переробки продукції рослинництва”* магістр може отримати таку кількість балів за модулями:

Розподіл балів при вивченні дисципліни «Енергоощадні технології в галузі зберігання та переробки продукції рослинництва» за модулями

Назва тем, їх зміст	Кількість балів
1	2
Модуль 1. Енергоощадні технології при зберіганні продукції рослинництва	
Лабораторні заняття	
1.Оцінка якості, кормів різних видів. Методики визначення показників якості кормів	7
2.Підбір енергоощадних технологій післязбиральної доробки зернових мас різного цільового призначення	7
3.Ефективні способи розміщення зерна на зберігання у сховищах різних типів. Розрахунок їх місткості, потреби в матеріалах.	7
4.Технологічні розрахунки з проведення доробки плодів, овочів та бульб картоплі	7
5.Технологічні розрахунки зі зберігання плодоовочевої продукції у різних типах сховищ	7
6.Енергоощадні технології підтримання режиму зберігання у сховищах різних типів	7
Самостійна робота	
1.Способи та порядок визначення якості продукції рослинництва згідно міжнародних та вітчизняних стандартів	6
2.Складання технологічних схеми проведення післязбиральної доробки та зберігання зерна різних культур.	6
3. Ефективні технології зберігання бульб картоплі, плодоовочевої продукції. Регулювання параметрів зберігання у сховищах різних типів.	6
Написання модульної роботи	40
Всього за модуль 1	100
Модуль 2. Енергоощадні технології при переробці продукції рослинництва	
Лабораторні заняття	
7. Прогнозування придатності зерна різних культур для переробки	10
8. Енергоощадні технології виробництва борошна, круп, рослинних олій	10
9. Технологічні розрахунки потреби сировини та матеріалів для переробки плодоовочевої продукції	10
10. Технологічні розрахунки при зберіганні та переробці сировини технічних культур	10

1	2
Самостійна робота	
4. Енергоощадні технології переробки зерна. Сучасні технології виробництва рослинних олій та хліба.	10
5. Сучасні технології переробки плодоовочевої продукції, бульб картоплі та коренеплодів цукрових буряків.	10
Написання модульної роботи	40
Всього за модуль 2	100

Отримані оцінки за кожен лабораторну чи самостійну роботу, виконане тестове завдання, підсумкову атестацію відображаються в журналі оцінок в електронному навальному курсі.

11. Навчально-методичне забезпечення

1. Для читання лекцій і при проведенні практичних занять використовується мультимедійне обладнання (мультимедійний проектор, проекційний екран), комп'ютер з ліцензійним програмним забезпеченням (ОС Windows, пакет програм MS Office), презентації, таблиці, схеми, розроблено та атестовано ЕНК на базі Ельорн.
2. Лабораторії обладнані: 1) стендами з натуральними зразками; 2) схемами технологій післязбиральної обробки, зберігання зерна, кормів різного походження, бульб картоплі, плодів та овочів – всього 20 стендів; 3) схемами з окремих виробничих процесів.
3. Обладнання для переробки та зберігання зерна, плодів та овочів: лабораторний млин, сушарки конвективного типу «Садочок 2-М», сушарка для овочів та фруктів DEX – 1 шт. (2022), дробарка для овочів та фруктів АМІ – 1 шт. (2020), інфрачервона сушарка, холодильні камери, сховище для зберігання соковитої продукції.
4. Натуральні зразки зерна, плодів та овочів різних культур, сортів та різних за якістю (органолептичними, товарними, біохімічними показниками, технологічними властивостями).
5. Прилади для визначення якості:
 - а) зерна різних видів: аналізатор зерна інфрачервоний АН-920 КЕТТ – (2018), ваги електронні ТВЕ – 2 шт. (2021), ваги товарні 150-ВП – 1 шт. (2015), вологомір зерна Wile-55 – 7 шт. (2017), вологомір зерна MD-7822 – 1 шт. (2013), набір лабораторних сит – 32 шт. (2022), аквадистилятор електричний ДЕ-10 – 1 шт. (2021), сушильна шафа СЕШ-3М – 2 шт. (2009), лабораторний змішувач-розподільник БІС-1 – 2 шт. (2009), прилад ГДФ-1 – 1 шт. (2009), млин лабораторний ЛМТ-2 – 1 шт. (2009), пурка ПХ-2 – 1 шт. (2009).
 - б) бульб картоплі шафа сушильна LabExpert – 1 шт. (2022, ваги Парова – 1 шт., поляриметри.

в) плодів та овочів: пенетрометр GY-3 – 1 шт. (2019), рефрактометр ручний VBR-80 – 1 шт. (2019), нітратомір-тестер – 1 шт. (2013).

6. Альбоми проектів сховищ.

7. Натуральні зразки зерна, соковитої свіжої продукції, що зберігаються в сховищі чи холодильнику.

8. Натуральні зразки консервованої продукції: овочевої та плодово-ягідної.

9. Стандарти на зерно різних видів, свіжі плоди, ягоди, овочі та перероблену продукцію.

12. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Подпратов Г. І. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва. /Підручник/ / Г. І. Подпратов, В.І. Рожко, Л.Ф. Скалецька – К: Аграрна освіта. 2014. – 393 с.
2. Подпратов Г.І. Переробка продукції рослинництва : Навч. посібник. / Г.І. Подпратов, А.В. Бобер. – К.: ЦП «Компринт». 2017. – 524 с.
3. 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.

Допоміжна література

1. Колтунов В.А. Якість плодоовочевої продукції та технологія її зберігання: монографія у 2-х частинах. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2014. – 568 с. (Ч.1) і 249 с. (Ч.2)
2. Удосконалення технологій вирощування коренеплодів для зберігання та переробки : монографія / І. М. Бобось, О. В. Завадська. - К. : ЦП «Компринт», 2015. – 304 с.
3. Технології зберігання і переробки: способи ефективного використання врожаю городини та садовини : монографія / Л. Ф. Скалецька, Г. І. Подпратов, О. В. Завадська. – К. : ЦП «Компринт», 2014. - 202 с. <http://dspace.nubip.edu.ua:8080/jspui/handle/123456789/2394>
4. Подпратов Г.І., Бобер А.В., Ящук Н.О. Якісна і безпечна зернова продукція: умови отримання, зберігання та напрями використання. Монографія. – К.: ЦП «Компринт», 2014. – 186 с.
5. Подпратов Г.І. Технохімічний контроль продукції рослинництва. Навчальний посібник. 2-е вид., допов. і перероб. / Г.І. Подпратов, А.В.Бобер, Н.О Ящук. – К.: ЦП «Компринт». 2020. – 791 с.
6. Подпратов Г.І. Основи стандартизації, управління якістю та В.І. сертифікація продукції рослинництва: Посібник / Г.І. Подпратов, Войцехівський, Л.М. Мацейко, В.І. Рожко. – Луцьк: Терен, 3-е вид. доп. і перер. – 2015. – 712с.

Інтернет-джерела

1. Аграрний сектор України. Сучасні технології зберігання та переробки продукції рослинництва [електронний ресурс] // <http://agroua.net/economics/documents/category-122/doc-199>.
2. Зберігання та переробка продукції рослинництва [електронний ресурс] // <http://buklib.net/books/21971/>
3. Як зекономити на елеваторних затратах [електронний ресурс] // <https://propozitsiya.com/ua/suchasni-shovishcha-dlya-zerna-abo-yak-zekonomiti-na-elevatornih-zatratah>
4. Сучасні зерношховища [електронний ресурс] <https://propozitsiya.com/ua/suchasni-zernoshovyshcha-dlya-ukrayinskyh-gospodarstv>
5. Ресурсо- та енергоощадні технології виробництва та зберігання продукції рослинництва [електронний ресурс] http://economyandsociety.in.ua/journals/16_ukr/53.pdf
6. Шляхи зниження енергоресурсів при виробництві круп [електронний ресурс] <https://agravery.com/uk/posts/show/ivan-silov-uspisnim-moze-buti-tilki-pidpriemstvo-ake-mae-30-40-eksportu>
7. Енергоощадні способи зберігання кормів [електронний ресурс] // <https://planetaplast.com/yak-skorotyty-vraty-pry-zberihanni-kormiv/>
8. Технології комфортного сушіння зерна [електронний ресурс] // <http://agro-business.com.ua/agro/zberihannia/item/19814-tehnolohiia-komfortnoho-sushinnia-zerna.html>.
9. Технології та техніка збирання та зберігання зерна кукурудзи [електронний ресурс] // <https://propozitsiya.com/ua/tehnologiyi-ta-tehnika-zbirannya-i-zberezhennya-zerna-kukurudzi>.
10. Способи зниження тепловитрат у технологіях сушіння зерна [електронний ресурс] // https://agrovisnyk.com/pdf/ua_2017_05_09.pdf
11. Енергоощадні технології [електронний ресурс] // <https://elevatorist.com/kompanii/527-energoberegayuschie-tehnologii-npo>