


**Національний університет біоресурсів і природокористування України**

**Кафедра ентомології, інтегрованого захисту і карантину рослин**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**  
Декан факультету  
захисту рослин, біотехнологій та екології  
Юлія КОЛОМІЄЦЬ  
« 01 » червня 2023 р.

**«СХВАЛЕНО»**  
на засіданні кафедри ентомології,  
інтегрованого захисту та карантину рослин  
Протокол № 14 від «19» квітня 2023 р.  
Завідувач кафедри  
 Микола ДОЛЯ

**«РОЗГЛЯНУТО»**  
Гарант ОПП другого (магістерського) рівня  
202 Захист і карантин рослин  
Гарант ОП  
 Оксана СИКАЛО

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ЗНЕЗАРАЖЕННЯ ОБ'ЄКТІВ РЕГУЛЮВАННЯ**

спеціальність 202 Захист і карантин рослин  
(шифр і назва спеціальності)

Код кафедри 06.02

Розробники: доцент, канд. с.-г. наук Чернега Т.О.,  
доцент, канд. с.-г. наук Сикало О.О.,  
доцент, канд. біол. наук Дмитрієва О.Є

Київ – 2023 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, ОС		
Освітній ступінь	ОС «Магістр»	
Спеціальність	202 «Захист і карантин рослин»	
Освітня програма	Карантин рослин	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	<b>Вибіркова</b>	
Загальна кількість годин	<b>120</b>	
Кількість кредитів ECTS	<b>4</b>	
Кількість змістових модулів	<b>2</b>	
Форма контролю	<b>Екзамен</b>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки	<b>1</b>	<b>1</b>
Семестр	<b>2</b>	<b>2</b>
Лекційні заняття	<b>15 год.</b>	
Практичні, семінарські заняття		
Лабораторні заняття	<b>15 год.</b>	
Самостійна робота	<b>90 год.</b>	
Індивідуальні завдання		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання:	<b>2 год.</b>	
аудиторних:	<b>6 год.</b>	
самостійної роботи студента:		

## 2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Дисципліна «Знезараження об'єктів регулювання» у підготовці фахівців для карантину рослин займає одне з провідних місць. В сучасну епоху розвитку торговельних зв'язків між державами значно збільшується загроза ввезення та розповсюдження на території України відсутніх та економічно-небезпечних карантинних шкідників, хвороб рослин та бур'янів. В разі завезення на територію України карантинних організмів необхідна своєчасна їх ліквідація. З метою ефективного знищення карантинних організмів та збереження якості підкарантинної продукції потрібне глибоке вивчення цієї дисципліни.

**Набуття компетентностей (відповідно до затвердженого Стандарту вищої освіти за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин», затвердженого МОН № 1442 від 22.12.2018**

***Загальні компетентності (ЗК):***

ЗК02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

***Фахові (спеціальні) компетентності (ФК):***

СК08. Здатність прогнозувати розвиток і поширення шкідливих організмів, проводити аналіз фітосанітарного ризику, науково обґрунтовувати запровадження фітосанітарних заходів, застосовувати методи ліквідації шкідливих організмів у часі та просторі..

СК09. Готовність до проведення на рівні експерта самостійних спостережень та досліджень щодо фітосанітарного стану й прорахунку ризиків занесення шкідливих організмів

СК10. Здатність застосовувати методики фітосанітарного моніторингу земель сільськогосподарського призначення і земель лісового фонду, пунктів карантину рослин та прилеглої до них території, місць обігу рослин, продуктів рослинного походження та інших об'єктів регулювання

## Лекційні заняття

### Тема 1.

Вступ. Інтегроване управління шкідником (ГУШ). Визначення поняття. Суть ГУШ, елементи ГУШ: моніторинг, хімічні, фізичні і біологічні методи контролю шкідника. Вплив факторів середовища на успішне виконання заходів з ГУШ: тип виробництва, тип сировини, зберігання сировини, температура

Практичне застосування ГУШ. Санітарія як попередня умова контролю за шкідниками при зберіганні продукції.

Сучасний стан та перспективи розвитку методів знезараження підкарантинної продукції.

Основні методи знезараження: фумігація, рефрижерація, фізико-хімічні, радіоактивні, біологічні, нетрадиційні. Аналіз методів. Перспективи використання. Проблеми.

### Тема 2.

Нехімічні засоби знезараження підкарантинної продукції, їх ефективність, економічність. Термічні, фізико-хімічні, радіоактивні та біологічні засоби знезараження.

Термообробка. Основний принцип термообробки. Обладнання та інший необхідний матеріал для проведення термообробки. Підготовка приміщення для термообробки. Процес нагрівання та розподілу високої температури в приміщенні

Критичні області. Оцінка, документація і додаткові заходи після обробки  
Рефрижерація. Гамма опромінення. Висушування деревини.

### Тема 3.

Фуміганти, замінники та їх фізико-хімічні властивості. Вибір фуміганта й визначення дозування. Норми витрат, тривалість дії, токсиколого-гігієнічна характеристика.

Ефективність препаратів проти карантинних шкідників, хвороб рослин та бур'янів. Суміші фумігантів та інших хімічних сполук.

#### **Тема 4.**

Загальна характеристика процесу фумігації. Вимоги до проведення фумігаційних робіт. Підготовчі роботи. Вибір, огляд місця фумігації.

Устаткування й матеріали. Установка зондів для відбору газоповітряних проб. Розміщення фуміганта. Експозиція. Контроль концентрації фуміганту.

Дегазація. Контроль повноти дегазації. Видалення залишків препарату.

Мінімальна втрата фуміганта. Практична фумігація (абсорбція, адсорбція), волого-контактний хімічний спосіб. Ефективність, токсичні дозування. Вентиляція.

Фумігаційні камери. Камери під атмосферним тиском. Інші типи камер. Інструкції з експлуатації. Вакуумні камери. Куби (бульки, кокони). Тверді вакуумні приміщення. Особливості використання та переваги вакуумних обробок. Обробка вуглекислим газом при високому тиску.

#### **Тема 5.**

Організація та технологія знезараження об'єктів регулювання та продукції в штабелях та насипом під плівкою. Особливості фумігації продукції в штабелях та насипом під плівкою

Підготовка штабеля. Розміщення плівок. Розміщення препаратів. Герметизація плівкового покриття. Контроль наявності витоку та концентрації фуміганту. Дегазація штабелів під покриттям із плівки.

Організація та технологія знезараження об'єктів регулювання та продукції у складських приміщеннях та елеваторах

Фумігація у складських приміщеннях та елеваторах

Підготовка, організація, контроль при проведенні фумігації у складських приміщеннях та елеваторах. Фумігація у складських приміщеннях. Фумігація в елеваторах. Внесення препарату в силоси. Дегазація складських приміщень та елеваторів

Особливості фумігації зерна, зернопродуктів, цукру, тютюну, чаю, горіхоплідних, сухофруктів

## **Тема 6.**

Організація та технологія знезараження об'єктів регулювання та продукції в наземних транспортних засобах. Особливості фумігації продукції в транспортних засобах. Фумігація у вагонах Фумігація у автотранспорті. Фумігація у вантажних контейнерах. Попереджувальні знаки, які наносяться на профумігований транспортний засіб.

Організація та технологія знезараження об'єктів регулювання та продукції на суднах. Фумігація продукції в процесі транспортування. Використання дозволеної форми фумігантів. Використання дозволених методів застосування фумігантів. Процедури фумігації в процесі транспортування (транзиті)

Фумігація при транспортуванні на короткі відстані. Оформлення завершення фумігаційних робіт на суднах. Фумігація в порту.

Організація та технологія знезараження об'єктів регулювання та продукції на річкових баржах. Статична фумігація на річкових баржах

## **Тема 7.**

Обов'язки особи, яка відповідальна за фумігацію. Техніка безпеки під час проведення фумігаційних робіт

Післядія препаратів на шкідливі організми, стійкість шкідників.

Стійкість комах та хвороб рослин до фумігантів і їх замінників. Визначення ступеня стійкості КШО до препаратів. Розробка технології їх використання

## **Тематика лабораторних занять**

## **Тема 1.**

Апаратура та обладнання для знезараження підкарантинної продукції.

Вакуумна і безвакуумна фумігація. Фумігаційні камери, вакуумні та безвакуумні камери, їх герметичність. Експрес-визначення робочих концентрацій (шахтний інтерферометр). Індикатори газу (галоїдний пальник). Газовигарувачі, прилад для дозування, обприскувачі, хроматографи.

Безвакуумні камери, фумігація в умовах атмосферного та низького тиску.

## **Тема 2.**

Методи розрахунку доз і токсичності фумігантів та їх замінників.

Основні методи і засоби. Визначення концентрацій фуміганта в  $\text{г/м}^3$  і експозиції: норми розрахунку в залежності від температури, вантажу, характеру завантаження, вологості і т.д.

Методи визначення концентрацій фумігантів.

Основні методи та засоби. Визначення концентрації газу шляхом використання газоаналізаторів, шахтних інтерферометрів. Визначення залишків пестицидів в продукції – хроматографічно.

## **Тема 3.**

Економічна ефективність використання хімічних засобів. Техніка безпеки при роботі з фумігантами.

Норми витрат. Біологічна ефективність. Вартість препаратів, витрат, простоїв, розрахунок економічної ефективності. Рентабельність. Герметизація, вентиляція, респіратори, спецодяг, строки повернення в приміщення після газациї, механізація робіт.

## **Тема 4.**

Знезараження продукції в складських приміщеннях.

Огляд, визначення необхідності проведення заходів знезараження. Строки повернення в приміщення. Контрольне визначення наявності газу. Контрольне визначення наявності шкідливих організмів.

Знезараження рослин в теплицях.

Огляд, визначення необхідності проведення заходів знезараження. Початок роботи в приміщеннях після знезараження. Контрольне визначення наявності газу. Контрольне визначення наявності шкідливих організмів.

Знезараження запасів зерна, борошна, круп від карантинних і особливо небезпечних шкідників.

Огляд, відбір зразків, визначення карантинних організмів, сонячна сушка, охолодження. Механічне очищення складів. Визначення залишків препаратів. Волога дезінфекція.

## **Тема 5.**

Знезараження свіжих фруктів та овочів від шкідливих організмів.

Визначення карантинного стану. Використання низьких температур. Вологе знезараження, сумісне використання хімічних препаратів. Герметизація при фумігації, температурний режим, контроль на залишки препаратів, наявність карантинних організмів після фумігації.

Знезараження підземних частин рослин та ґрунту.

Встановлення карантинного стану. Визначення видового складу. Фумігація, внесення гранульованих препаратів. Визначення концентрацій та норм, засобів використання препаратів. Техніка безпеки при роботі з фунгіцидами.

Знезараження насіннєвого та посадкового матеріалу.

Біологічні особливості культур. Асортимент препаратів. Огляд, відбір зразків, встановлення карантинного стану. Фумігація, протруєння, встановлення концентрацій, доз. Техніка безпеки при роботі з фумігантами.

## **Тема 6.**

Знезараження підкарантинної продукції при виявленні карантинних бур'янів.



Визначення видового складу карантинних бур'янів. Механічне очищення. Асортимент гербіцидів. Встановлення норм. Перевірка насіння на чистоту в насінневих господарствах.

### **Тема 7.**

Визначення біологічної ефективності фумігації та інших засобів знезараження. Визначення ступеня зараження до і після фумігації, обприскування. Відбір зразків. Аналіз. Визначення наявності живих шкідників. Знезараження. Оформлення акту. Перевірка на приховану зараженість.

#### 4. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Експрес-визначення робочих концентрацій (шахтний інтерферометр)	2
2	Основні методи і засоби. Визначення концентрацій фуміганта в г/м <sup>3</sup> і експозиції: норми розрахунку в залежності від температури, вантажу, характеру завантаження, вологості і т.д. Методи розрахунку доз і токсичності фумігантів та їх заміників.	2
3	Методи визначення концентрацій фумігантів. Визначення концентрації газу шляхом використання газоаналізаторів, шахтних інтерферометрів. Визначення залишків пестицидів в продукції – хроматографічно.	2
4	Економічна ефективність використання хімічних засобів. Техніка безпеки при роботі з фумігантами. Норми витрат. Біологічна ефективність. Вартість препаратів, витрат, простоїв, розрахунок економічної ефективності. Рентабельність. Герметизація, вентиляція, респіратори, спецодяг, строки повернення в приміщення після газациї, механізація робіт.	2
5	Нехімічні засоби знезараження підкарантинної продукції, їх ефективність, економічність. Термічні, фізико-хімічні, радіоактивні та біологічні засоби знезараження.	2
6	Вакуумна і безвакуумна фумігація. Вакуумні камери, їх герметичність. Безвакуумні камери, фумігація в умовах атмосферного та низького тиску.	2
7	Знезараження продукції в складських приміщеннях. Огляд, визначення необхідності проведення заходів знезараження. Строки повернення в приміщення. Контрольне визначення наявності газу. Контрольне визначення наявності шкідливих організмів.	2
8	Знезараження рослин в теплицях. Огляд, визначення необхідності проведення заходів знезараження. Початок роботи в приміщеннях після знезараження. Контрольне визначення наявності газу. Контрольне визначення наявності шкідливих організмів.	2
9	Способи знезараження запасів зерна, борошна, круп від карантинних і особливо небезпечних шкідників. Огляд, відбір зразків, визначення карантинних організмів, сонячна	2

	сушка, охолодження. Механічне очищення складів. Визначення залишків препаратів. Волога дезінфекція.	
10	Способи знезараження свіжих фруктів та овочів від шкідливих організмів. Визначення карантинного стану. Використання низьких температур. Вологе знезараження, сумісне використання хімічних препаратів. Герметизація при фумігації, температурний режим, контроль на залишки препаратів, наявність карантинних організмів після фумігації.	2
11	Способи знезараження підземних частин рослин та ґрунту. Встановлення карантинного стану. Визначення видового складу. Фумігація, внесення гранульованих препаратів. Визначення концентрацій та норм, засобів використання препаратів. Техніка безпеки при роботі з фунгіцидами.	2
12	Знезараження насінневого та посадкового матеріалу. Біологічні особливості культур. Асортимент препаратів. Огляд, відбір зразків, встановлення карантинного стану. Фумігація, протруєння, встановлення концентрацій, доз. Техніка безпеки при роботі з фумігантами.	2
13	Виявлення карантинних бур'янів у с.-г продукції. Доочистка. Механічне очищення. Асортимент гербіцидів. Встановлення норм. Перевірка насіння на чистоту в насінневих господарствах.	2
14	Визначення біологічної ефективності фумігації та інших засобів знезараження. Визначення ступеню зараження до і після фумігації, обприскування. Відбір зразків. Аналіз. Визначення наявності живих шкідників. Знезараження. Оформлення акту. Перевірка на приховану зараженість.	2

### **Комплект контрольних питань з дисципліни «Знезараження об'єктів регулювання»**

1. Методи знезараження підкарантинної продукції.
2. вивчення засобів, норм, доз і концентрацій для проведення знезараження.
3. Фізико-хімічні властивості фумігантів та їх замінників.
4. Правила зберігання і перевезення фумігантів та їх замінників.
5. Нехімічні засоби знезараження підкарантинної продукції.
6. Методи визначення концентрацій фумігантів.
7. Техніка безпеки при роботі з фумігантами.
8. Вакуумна і без вакуумна фумігація.
9. Знезараження продукції в складських приміщеннях.
10. Методи знезараження запасів зерна, борошні, крупи від карантинних шкідників.
11. Знезараження свіжих фруктів та овочів від шкідливих організмів.
12. Знезараження підземних частин рослин та ґрунту.

- 13.Механічне очищення складів, волога дезинфекція.
- 14.Знезараження насінневого та посадкового матеріалу.
- 15.Знезараження підкарантинної продукції від виявлених карантинних бур'янів.
- 16.Визначення ступеня зараження до і після фумігації.
- 17.Влаштування фумігаційних камер.
- 18.Технологія знезараження суден з вантажем.
- 19.Технологія знезараження порожніх трюмних ємностей суден.
- 20.Технологія знезараження контейнерів.
- 21.Методи дегазації продукції.
- 22.Методи знезараження цитрусових.
- 23.Устрої та обладнання для проведення знезараження.
- 24.Техніка особистої та громадської безпеки під час знезараження
- 25.Ведення документації при знезараженні.
- 26.Технологічні карти при проведенні знезараження.
- 27.Режими знезараження продукції проти бавовникової молі.
- 28.Режими знезараження продукції проти картопляної молі.
- 29.Режими знезараження продукції проти китайської зернівки.
- 30.Режими знезараження продукції проти борошнистих червчиків.
- 31.Режими знезараження продукції проти комірних довгоносиків.
- 32.Режими знезараження продукції проти тютюнового жука.
- 33.Режими знезараження продукції проти шкідників деревини.
- 34.Режими знезараження продукції проти каліфорнійської щитівки.
- 35.Режими знезараження продукції проти японської несправжньої щитівки.
- 36.Режими знезараження продукції проти японської паличкоподібної щитівки.
- 37.Режими знезараження продукції проти цитрусового борошнистого червчика.
- 38.Режими знезараження продукції проти тютюнової білокрилки.
- 39.Режими знезараження продукції проти американського білого метелика.
- 40.Режими знезараження продукції проти східної та перської плодожерок.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ			
ОС Магістр Спеціальність 202 <u>Захист і карантин рослин</u>	Кафедра <u>Ентомології, інтегрованого захисту та карантину рослин</u>	ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № ____ з дисципліни <b>Знезараження об'єктів регулювання</b>	Затверджую Зав. кафедри  (підпис) <u>Доля М.М.</u> « ____ » _____ 2023 р.
ОП Захист рослин	2023-2024 н. р.		

## ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ

(максимальна оцінка 10 балів)

- Дати визначення поняття: аерація зерна -
- Дати визначення поняття: вентиляція зерна -
- Дати визначення поняття: охолодження зерна -
- Якими методами може здійснюватися знезараження хімічно активними речовинами:  
А) \_\_\_\_\_, Б) \_\_\_\_\_, В) \_\_\_\_\_, Г) \_\_\_\_\_
- Зазначте, які фактори чинять вплив на зберігання зерна в коморі  
А) \_\_\_\_\_, Б) \_\_\_\_\_, В) \_\_\_\_\_
- Закінчіть рівняння реакції та назвіть продукти, що брали участь до та утворилися після реакції:  
 $AlP + 3H_2O \rightarrow$   
1) \_\_\_\_\_; 2) \_\_\_\_\_; 3) \_\_\_\_\_; 4) \_\_\_\_\_.

### 7. Вкажіть мінімальний час експозиції за різних температурних умов:

Температура	Мінімальний час експозиції
Нижче 5°C	
5 – 10°C	
11 – 15°C	
16 – 25°C	
Вище 25°C	

### 8. Відредагуйте текст:

Вкажіть небезпечні властивості фосфіну при концентраціях, що перевищують його найнижчі межі: \_\_\_\_\_, можливе \_\_\_\_\_ в повітрі. Останнє є можливим якщо тверді металеві форми фосфіну увійдуть в контакт з \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_.

### 9. Вкажіть яку вагу мають гранули:

- 0,1 г
- 2,0 г
- 5,0 г.
- 0,6 г
- 1,0 г

### 10. На етикетці препарату чи в рекомендаціях виробника дозування може бути представлено:

- Кількість в грамах на одиницю об'єму в м<sup>3</sup> (г/м<sup>3</sup>);

2. Кількість в грамах на одиницю ваги в тоннах (г/т);
3. Кількість в грамах на одиницю об'єму (г/л);
4. Кількість в кілограмах на одиницю ваги в тоннах (г/т)

11. Опишіть суть технології герметичного зберігання зерна

12. Опишіть діючі речовини-фуміганти, які використовуються зараз на виробництві при зберіганні с.-г. продукції, їхні властивості, препарати, що є з ними зареєстрованими

## 7. **Форми контролю**

Екзамен

### **Розподіл балів, які отримують студенти.**

Оцінювання здійснюється відповідно до ПОЛОЖЕННЯ про екзамени та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України, затверджене Вченою радою НУБіП України « 26 » квітня 2023 р. протокол № 10

### **Таблиця співвідношення між рейтингом здобувача вищої освіти і національними оцінками**

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результати складання	
	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 РДИС (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестацій (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи РНР (до 70 балів):  $RДИС = RНР + RАТ$

## 9. Методичне забезпечення

1. **EPPO Standards – PM 10 Phytosanitary Treatments** Електронний ресурс [https://www.eppo.int/RESOURCES/eppo\_standards/pm10\_phytosanitary\_treatments]
2. Довідник Drager - Tube/CMS. Довідковий посібник з вимірювання під час аналізу ґрунту, води та повітря, а також технічних газів. 12-те видання.- Lubek: Drager Safety AG Co/ KgaA, 2003. 400 с.
3. Маслов М.М. Словник довідник із знезараження рослинної продукції, транспортних засобів, складських та виробничих приміщень / М. М. Маслов, У. Ш. Магомедов, Я. Б. Мордкович / «Наукова книга», 2008.176 с.
4. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов(утверждены МЗ СССР 01.08.1989 г. № 5061-89). М.: Минздрав СССР, 1990. 184 с.
5. Белобров Е. П. Морська фумігація: Словник-довідник зі знезараження вантажів на судах та в портах / Е. П. Белобров, Л. М. Шафран, Я. Б. Мордкович, В. М. Курбанов // Під ред. проф. Л. М. Шафрана. - Вид-во «Чорномор'я». Оєсса, 2012.334 с.

### Інтернет-ресурси

- PM 10/4(1) Sulfuryl fluoride fumigation of dried fruits and nuts to control various stored product insects. Електронний ресурс [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2009.02226.x]
- PM 10/6(1) Heat treatment of wood to control insects and wood-borne nematodes  
[https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2009.02227.x]
- PM 10/8(1) Disinfestation of wood with ionizing radiation  
Електронний ресурс [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2009.02229.x]
- PM 10/9(1) Low energy electron treatment of cereal seed against fungi  
Електронний ресурс [https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2009.02230.x]

PM 10/10(1) Irradiation of stored products to control stored-product insects in general/ Электронный ресурс [

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1365-2338.2009.02231.x>]

PM 10/26(1) Fumigation to control adult *Leptinotarsa decemlineata*  
Электронный ресурс [

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/epp.12512>]

s]