

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Кафедра захисту і карантину рослин

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Гарант освітньо-професійної програми

 Мостов'як І.І.

« 31 » серпня 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТОКСИКОЛОГІЯ ПЕСТИЦИДІВ І БІОБЕЗПЕКА У ЗАХИСТІ
РОСЛИН

Освітній рівень: другий (магістерський)

Галузь знань: 20 Аграрні науки та продовольство

Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин»

Освітня програма: Захист і карантин рослин

Факультет: Плодоовочівництва, екології та захисту рослин

Робоча програма навчальної дисципліни «Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин» для здобувачів вищої освіти спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». – Умань: Уманський НУС, 2022. – 19 с.

Розробник:

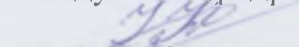
викладач кафедри захисту і карантину рослин


Р.В. Чухрай

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри захисту і карантину рослин.

Протокол від «31» серпня 2022 року № 1.

Завідувач кафедри

 І.В. Крикунов

«31» серпня 2022 року № 1.

Схвалено науково-методичною комісією факультету плодощовівництва, екології та захисту рослин

Протокол від «31»  20  року № 1.

Голова  А.Г. Тернавський

«__» _____ 20  року.

© УНУС, 2022 рік
© Р.В. Чухрай, 2022 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній рівень, назва освітньої програми	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів: 5,5	Галузь знань 20 «Аграрні науки та продовольство»	Обов'язкова	
Модулів – 3	Спеціальність: 202 «Захист і карантин рослин»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 5		2023-й	2023-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання «Токсиколого - гігієнічна характеристика заданих хімічних груп та окремих пестицидів, що належать до них, економічне їх обґрунтування в інтегрованому захисті рослин» (50 год)		Семестр	
Загальний обсяг часу на дисципліну: 165 год		2-й	2-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: Другий (магістерський) Освітня програма: Захист і карантин рослин	28 год.	
		Практичні, семінарські	
		-	
		Лабораторні заняття	
		32 год.	
		Самостійна робота	
		105 год.	
		Індивідуальні завдання: год.	
50 год.			
Екзамен			

2. Мета та цілі курсу

В основу дисципліни «Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин» покладено вивчення фізичних та хімічних властивостей токсикантів, якими є пестициди, форм впливу їх на живі організми, ознак отруєння, способів їх профілактики і лікування при отруєнні ними. Основною метою дисципліни «Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин» є вивчення згубного впливу пестицидів на комах, кліщів, грибів, бактерій, шкідливу рослинність, а також – на рослину продуцента, яку захищаємо з допомогою пестицидів. В завдання «Токсикологія пестицидів і біобезпеки у захисті рослин» входить також вивчення впливу пестицидів в цілому на агробіоценози і навколишнє природне середовище.

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі захисту і карантину рослин.

Загальні компетентності магістра - здатності до реалізації навчальних та соціальних завдань:

ЗК 1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями..

ЗК 2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 4. Здатність розробляти та управляти проектами.

ЗК 6. Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни.

ЗК 8. Здатність до виконання дослідницької роботи з елементами наукової новизни

ЗК 9. Розуміння вимог до діяльності за спеціальністю захист і карантин рослин, зумовлених забезпеченням сталого розвитку України

Фахові компетентності магістра з захисту і карантину рослин – здатності до реалізації професійних обов'язків за видами професійних робіт:

ФК 2. Здатність застосовувати нові підходи для аналізу та прогнозування складних явищ, критичного осмислення і самостійного вирішення проблем у професійній діяльності.

ФК 3. Здатність формувати судження за умов недостатньої або обмеженої інформації, ясно і недвозначно доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців.

ФК 4. Уміння використовувати результати наукових досліджень щодо забезпечення інтенсивних технологій, враховуючи їх особливості та користуючись передовим досвідом їх впровадження, розробляти наукові основи інтенсивних технологій захисту і карантину рослин.

ФК 5. Здатність обґрунтовувати завдання досліджень, самостійно організовувати і обирати методи експериментальної роботи, інтерпретувати та представляти результати наукових експериментів, впроваджувати їх у виробництво.

ФК 7. Проектно-технологічна діяльність: готовність застосовувати різноманітні науково-методологічні прийоми, інноваційні процеси при проектуванні досліджень та реалізації ефективних комплексних заходів із захисту і карантину рослин.

ФК 10. Здатність виявляти закономірності розвитку і поширення шкідливих організмів і розробляти науково-організаційні основи застосування заходів захисту і карантину рослин.

Програмні результати навчання:

ПРН 1. Знати та розуміти фундаментальні, наукові і прикладні аспекти захисту і карантину рослин.

ПРН 2. Уміти використовувати методологію наукових досліджень у професійній діяльності.

ПРН 3. Інтегрувати знання з різних галузей для вирішення теоретичних та /або практичних задач і проблем захисту і карантину рослин.

ПРН 4. Знати правові нормативно-правові відносини і організацію охорони праці під час професійної діяльності.

ПРН 7. Демонструвати здатність до організації колективної діяльності, реалізації комплексних наукових і виробничих проектів з врахуванням наявних ресурсів та часових обмежень.

ПРН 9. Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

ПРН12. Проведення консультацій з питань інноваційних технологій захисту і карантину рослин .

ПРН 13. Уміти ефективно використовувати нормативно-правові акти, що регулюють політику в сфері захисту і карантину рослин, та оперативно реагувати на зміни в законодавстві.

3. Програма навчальної дисципліни

«Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин»

Модуль 1. Токсикологія як наука. Токсичність пестицидів, її визначення та фактори впливу на неї. Потрапляння пестицидів в живі організми рослин та вплив на них. Проблеми екології та екологічної чистоти продукції; створення та застосування хімічних засобів безпечних для корисних живих організмів та людини.

Змістовий модуль 1. Токсикологія як наука, агрономічна токсикологія. Токсичність пестицидів і фактори, що впливають на неї. Потрапляння і переміщення пестицидів в рослині. Вплив пестицидів на рослину-продуцента. Проблеми екології та екологічної чистоти продукції - основне завдання сільськогосподарського виробництва. Управління внутрішньо та міжпопуляційними відносинами між організмами в агроценозах при умові, якщо правильним є застосування хімічних засобів захисту (хімічний метод). З історії створення (формування) асортименту високоефективних пестицидів проти шкідливих організмів і малотоксичних для живих корисних організмів і людини.

Тема 1. Токсикологія як наука. Токсичність пестицидів і фактори впливу на неї. Загальні питання, пов'язані з біобезпекою в разі застосування пестицидів в агроценозах проти шкідників, хвороб та бур'янів.

Формування безпечного асортименту пестицидів для біосистем і людини як основа регулювання популяцій ентомоакарикомплексу консументів різного порядку в агроценозах. Токсикологія як наука про фізичні та хімічні властивості отрут, про механізм їх дії на живі організми. Форми використання пестицидів, ознаки отруєння, його профілактика і лікування людей. Агрономічна токсикологія як розділ токсикології, що вивчає властивості пестицидів, їх вплив на комах, кліщів, нематод, на гриби, бактерії, віруси, рослини, людей, ссавців, в цілому на агробіоценози та навколишнє природне середовище. Токсичність пестицидів, міра токсичності, способи її визначення. Біотичні, абіотичні та фізико-хімічні фактори, що впливають на токсичність пестицидів. Групи факторів, що обумовлюють експозицію пестициду на оброблювальній поверхні, швидкість проникання та поведінка його в шкідливому організмі.

Загальні питання пов'язані з біобезпекою, з стабільністю землеробства при застосуванні пестицидів для захисту рослини-продуцента від шкідливих організмів. Проблема екології та екологічної чистоти продукції як одна з основних у сільськогосподарському виробництві і її вирішення. Створення і застосування безпечних пестицидів для корисної біоти, застосування біологічних препаратів, гіперпаразитів як альтернативи хімічним пестицидам.

Тема 2. Потрапляння і переміщення пестицидів у рослині, вплив їх на неї. Дія та післядія пестицидів на рослину-продуцента.

Фактори, що визначають небезпечність забруднень хімічними речовинами в цілому біосфери, продуктів харчування. Біологічна активність, ступінь токсичності та характер дії; можливості потрапляння їх в організм людини; здатність спричинити порушення здоров'я людини в реальних умовах застосування.

Потрапляння і переміщення пестицидів по флоемі (базипетальний напрямок) та приклади пестицидів, переміщення пестицидів по ксилемі (акропетальний напрямок) та приклади пестицидів. Трансламінарне переміщення пестицидів. Пряма та опосередкована дія пестицидів на рослину залежно від їх властивостей, дози і форми препарату, від морфологічної будови та строків застосування пестициду, вікових і видових особливостей рослин, ґрунту, на якому вони вирощуються.

Реакція рослини на вплив пестицидів. Пошкоджувальна, пригнічувальна та стимулювальна дія пестицидів на рослину про вплив на рослину-продуцента пестицидів різних за об'єктом дії та за хімічним складом груп, фізіологічна стійкість рослини залежно від стану. Порівняльна токсичність пестицидів для рослини-продуцента і на шкідливі організми. Коефіцієнт безпеки (хемотерапевтичний коефіцієнт або індекс). Біологічна активність пестицидів, їх потрапляння в організм людини, здатність спричинити отруєння. Причини отруєння організму, в тому числі недотримання застережних заходів під час приготування робочих сумішей (дисперсних систем), порушення строків виходу на поле після обробки пестицидами рослин.

Змістовий модуль 2. Механізми токсичної дії пестицидів на шкідливі організми. Класифікація пестицидів за механізмом токсичної дії. Вибіркова токсичність пестицидів, її прояви та фактори, що впливають на неї. Дія та післядія пестицидів на корисну фауну та резистентність шкідливих організмів до пестицидів

Тема 3. Механізми токсичної дії пестицидів, різних груп за хімічним складом, вибіркова токсичність і фактори, що впливають на неї.

Спрямування і швидкість метаболізму токсиканту (пестициду) в живому шкідливому організмі, властивості метаболітів, що утворилися. Механізми токсичної дії інсектицидів з групи фосфорорганічних сполук, синтетичних піретроїдів та інших груп за хімічним складом. Вибіркова токсичність пестицидів, її прояви та фактори, якими вона зумовлена (фізичні властивості пестицидів і збереження ресурсів ентомофагів, дотримання строків застосування пестицидів з урахуванням поведінкової реакції комах). Особливості фізіологічних і біохімічних систем шкідливого організму, що реагують з ксенобіотиками, інгібування їх як одна з причин летального ефекту. Екологічна витривалість і її види при різній тактиці застосування пестицидів.

Тема 4. Дія пестицидів на шкідливих членистоногих та метатоксична дія (післядія) їх на членистоногих, що залишилися живими при сублетальних дозах токсиканту. Дія пестицидів на корисну фауну (ентомо і акарифагів, бджіл), загалом на біоту.

Природні та деякі антропічні (агротехнічні та інші, але не хімічні) фактори обмеження поширення шкідливих організмів в посівах сільськогосподарських та інших культур, а відтак зменшення потреби застосування хімічних засобів захисту і підвищення біобезпеки в агроценозах.. Напрями дії інсектицидів на шкідливих членистоногих, пряма та опосередкована дія (через кормову рослину). Пряма та побічна дія фунгіцидів і гербіцидів на шкідливих членистоногих. Антифідантні властивості фунгіцидів для членистоногих. Дія пестицидів на ентомофагів та акарифагів, в тому числі на хижаків, паразитів в агроценозі, на популяційну рівновагу та обмеження їх згубного впливу.

Застосування системних інсектицидів для обробки насінневого матеріалу з метою токсикації сходів проти шкідників та застосування регуляторів розвитку, розмноження, росту (РРР) та поведінки шкідливих комах і кліщів як одна з перспектив зменшення негативного впливу пестицидів на корисну фауну. людини (біоакумуляція), їх локалізація (концентрація в середовищі) та виведення (елімінація) з них. Фактори обмеження негативного впливу ксенобіотиків на корисну біоту агроценозу та людину. Корисна біота (рослина-продуцент, ентомо та акарифаги, орнітофауна, корисна фауна і флора ґрунту) та людина, які піддаються впливу елементів фізичного середовища в тому числі пестицидів, що є ксенобіотиками, і фактори обмеження їх негативного впливу. Умови, в яких ксенобіотики набувають в глобальній екосистемі, зокрема в біосфері статусу отрути, що вимагає унебезпечення загалом корисної біоти та людини, які піддаються їх токсичній дії. Вибірковість пестицидів (різниця у

токсичній дії препарату на систему живих організмів), що сприяє зменшенню токсичного навантаження на корисну біоту. Біологічний захист (використання живого проти живого); хижаки, паразити, гербофаги, антагоністи, а також продукти їх життєдіяльності - антибіотики, регулятори росту, розвитку і розмноження (РРР) членистоногих. Крім того, феромони, ювеноїди, кайромони, біологічно- активні речовини (БАР), ентомопатогенні організми, як альтернатива хімічним пестицидам.

Елементи агротехніки, що сприяють стійкості рослин до шкідників та підвищенню толерантності рослини-продуцента до інфекційного навантаження. Стійкі сорти та правильний вибір сівозміни. Вирощування різнотрав'я після основних сільськогосподарських культур, яке не уражується тією чи іншою хворобою і не пошкоджується шкідниками, якими пошкоджується рослина-продуцент. Біологічне землеробство, його види, значення у біобезпеці.

Модуль 2. Стійкість (резистентність) шкідливих організмів до токсикантів (пестицидів)

Змістовий модуль 3. Стійкість (резистентність) до пестицидів, яка виникає у шкідливих організмів сільськогосподарських культур, її види. Стійкість шкідливих членистоногих до інсектицидів, фітопатогенних грибів до фунгіцидів та шкідливої рослинності (бур'янів) — до гербіцидів

Тема 5. Резистентність шкідливих організмів до токсикантів, фактори які її обумовлюють. Стійкість членистоногих та інших шкідників до пестицидів

Topic 5. Resistance of harmful organisms to toxicants, factors that determine it. Resistance of arthropods and other pests to pesticides

Стійкість (резистентність) шкідливих організмів до дії пестицидів (токсикантів). Періоди, які виділяють при розвитку стійкості у шкідників, або фактори стійкості (знижена проникність для пестицидів зовнішніх покривів членистоногих, менша чутливість до токсикантів нервової тканини або специфічних естераз, ензиматичне сполучення хімічних речовин тощо). Втрата стійкості шкідливих організмів до пестицидів, фактори, що зумовлюють це явище. Вплив способів застосування інсектицидів на стійкість до них шкідливих комах і кліщів. Стійкість (резистентність) фітопатогенних грибів до фунгіцидів. З історії вивчення стійкості фітопатогенних грибів до фунгіцидних речовин. Польова і фізіологічна (лабораторна) резистентність грибів до фунгіцидів. Рівень резистентності грибів до фунгіцидів і її види та розробка стратегій використання фунгіцидів, які дають можливість запобігати або стримувати формування резистентності патогенів до фунгіцидів. Резистентність шкідливих рослин (бур'янів) та рослин-продуцентів до гербіцидів. Дотримання науково розробленої сучасної стратегії і тактики використання пестицидів - основа обмеження появи стійкості (резистентності) у шкідливих членистоногих та інших шкідливих організмів до пестицидів.

Модуль 3. Персистентність (стійкість) пестицидів в біологічних середовищах та токсиколого-гігієнічна характеристика основних пестицидів, що належить до різних хімічних груп та груп за об'єктом дії. Гігієнічна регламентація при застосуванні пестицидів

Змістовий модуль 4. Стійкість пестицидів і їх метаболітів у навколишньому середовищі.

Тема 6. Резистентність пестицидів у навколишньому середовищі як фактор, що визначає можливість їх негативного впливу на рослини, теплокровних тварин, людей при проникненні в їх організм з продуктами харчування, також водою і повітрям. Гігієнічна регламентація пестицидів.

Класифікація пестицидів за ступенем стійкості у навколишньому середовищі (дуже стійкі, стійкі, помірно стійкі, малостійкі). Інсектициди та інсектоакарициди з групи фосфорорганічних сполук (ФОС), синтетичних піретроїдів, їх характеристика, родентициди, фуміганти. Токсиколого-гігієнічна характеристика регуляторів росту, розвитку, розмноження і поведінки комах (РРР). Токсиколого-гігієнічна характеристика фунгіцидів. Токсиколого-гігієнічна характеристика гербіцидів та регуляторів росту. Гігієнічна класифікація як основа для порівняльної характеристики пестицидів при складанні висновку щодо можливостей впровадження нових пестицидів у с-г виробництві та як підстава для керівництва в виборі санітарної служби.

Тема 7. Гігієнічна регламентація пестицидів. Екотоксикологічне нормування використання пестицидів

Гігієна, як медична наука про вплив умов довкілля в тому числі і пестицидів на здоров'я людей. Гігієна застосування пестицидів як наука про методи, способи і заходи охорони здоров'я населення у зв'язку з використанням пестицидів. Завдання гігієни застосування пестицидів (розробка методів і засобів профілактики гострих хронічних отруєнь та санітарних заходів довкілля). Екотоксикологічне регламентація використання пестицидів. Контроль за вмістом залишків пестицидів у ґрунті, у повітрі та у рослині.

Змістовий модуль 5. Система державного нагляду в Україні з проблем безпеки пестицидів і агрохімікатів для корисної біоти та людини. Законодавча база України, що стосується сфери захисту рослин, наукові установи, виробнича діяльність людини пов'язана з біозахистом

Тема 8. Законодавчі документи, що стосуються сфери захисту рослин. Закони України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення», «Про пестициди і агрохімікати», «Про захист рослин», «Про охорону праці». Постанови Кабінету міністрів України «Про затвердження порядку проведення державних випробувань, державної реєстрації», «Допустимі рівні вмісту пестицидів в сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, водоймищах, ґрунті». Нормативні документи Державні санітарні правила «Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві», «Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні».

Створення, відповідно до постанови Головного державного санітарного лікаря України з метою удосконалення системи державного санітарно-епідеміологічного нагляду з проблем безпеки використання пестицидів і агрохімікатів, постійної комісії та мережі експертних установ. До них увійшли «Інститут гігієни і токсикології імені Л. І. Медведя».

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<p>Модуль 1. Токсикологія як наука. Токсичність пестицидів, її визначення та фактори впливу на неї. Потрапляння пестицидів в живі організми рослин та вплив на них. Проблеми екології та екологічної чистоти продукції; створення та застосування хімічних засобів безпечних для корисних живих організмів та людини.</p>												
<p>Змістовий модуль 1. Токсикологія як наука, агрономічна токсикологія. Токсичність пестицидів і фактори, що впливають на неї. Потрапляння і переміщення пестицидів в рослині. Вплив пестицидів на рослину-продуцента. Проблеми екології та екологічної чистоти продукції - основне завдання сільськогосподарського виробництва. Управління внутрішньо та міжпопуляційними відносинами між організмами в агроценозах при умові, якщо правильним є застосування хімічних засобів захисту (хімічний метод). З історії створення (формування) асортименту вискоєфективних пестицидів проти шкідливих організмів і малотоксичних для живих корисних організмів і людини.</p>												
Тема 1. Токсикологія як наука. Токсичність пестицидів і фактори впливу на неї. Загальні питання, пов'язані з біобезпекою в разі застосування пестицидів в агроценозах проти шкідників, хвороб та бур'янів.		2		4	7	6		1	2			18
Тема 2. Потрапляння і переміщення пестицидів у рослині, вплив їх на неї. Дія та післядія пестицидів на рослину-продуцента.		4		4	7	6		1				18
Разом за змістовим модулем 1		6		8	14	12		2	2			36
<p>Змістовий модуль 2. Механізми токсичної дії пестицидів на шкідливі організми. Класифікація пестицидів за механізмом токсичної дії. Вибіркова токсичність пестицидів, її прояви та фактори, що впливають на неї. Дія та післядія пестицидів на корисну фауну та резистентність шкідливих організмів до пестицидів</p>												
Тема 3. Механізми токсичної дії пестицидів, різних груп за хімічним складом, вибіркова токсичність і фактори, що впливають на неї.		4		4	7	6		1	2			18

Тема 4. Дія пестицидів на шкідливих членистоногих та метатоксична дія (післядія) їх на членистоногих, що залишилися живими при сублетальних дозах токсиканту. Дія пестицидів на корисну фауну (ентомо і акарифагів, бджіл), загалом на біоту.	4	4	7	6	1				18
Разом за змістовим модулем 2	8	8	14	12	2	2			36
Модуль 2. Стійкість (резистентність) шкідливих організмів до токсикантів (пестицидів)									
Змістовий модуль 3. Стійкість (резистентність) до пестицидів, яка виникає у шкідливих організмів сільськогосподарських культур, її види. Стійкість шкідливих членистоногих до інсектицидів, фітопатогенних грибів до фунгіцидів та шкідливої рослинності (бур'янів) — до гербіцидів									
Тема 5. Резистентність шкідливих організмів до токсикантів, фактори які її обумовлюють. Стійкість членистоногих та інших шкідників до пестицидів Topic 5. Resistance of harmful organisms to toxicants, factors that determine it. Resistance of arthropods and other pests to pesticides	4	4	7	7		2			19
Разом за змістовим модулем 3	4	4	7	7		2			19
Модуль 3. Персистентність (стійкість) пестицидів в біологічних середовищах та токсиколого-гігієнічна характеристика основних пестицидів, що належить до різних хімічних груп та груп за об'єктом дії. Гігієнічна регламентація при застосуванні пестицидів									
Змістовий модуль 4. Стійкість пестицидів і їх метаболітів у навколишньому середовищі.									
Тема 6. Резистентність пестицидів у навколишньому середовищі як фактор, що визначає можливість їх негативного впливу на рослини, теплокровних тварин, людей при проникненні в їх організм з продуктами харчування, також водою і повітрям. Гігієнічна регламентація пестицидів.	4	4	7	6	1	2			19
Тема 7. Гігієнічна регламентація пестицидів. Екотоксикологічне	4	4	7	6	1	2			19

нормування використання пестицидів											
Разом за змістовим модулем 4		8		8	14	12		2	4		38
Змістовий модуль 5. Система державного нагляду в Україні з проблем безпеки пестицидів і агрохімікатів для корисної біоти та людини. Законодавча база України, що стосується сфери захисту рослин, наукові установи, виробнича діяльність людини пов'язана з біозахистом											
Тема 8. Законодавчі документи, що стосуються сфери захисту рослин.		2		4	6	7					18
Разом за змістовим модулем 5		2		4	6	7					18
Всього	165	28		32	55	50	165	6	10		147

5. Теми семінарських занять

Не передбачені робочою програмою

6. Теми практичних занять для заочної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Токсичність пестицидів та методика її визначення	2
2	Дія пестицидів на рослину-продуцента (пошкоджу вальна, пригнічувальна, стимулювальна) і її визначення.	2
3	Вибіркова токсичність пестицидів та коефіцієнт їх вибіркості.	2
4	Резистентність (стійкість) шкідливих організмів до пестицидів.	2
5	Комплексне застосування різноцільових пестицидів та розрахунки їх потреби	2
Всього		10

7. Теми лабораторних занять для денної форми навчання

№ п.п.	Зміст занять	Обсяг годин
1	Токсичність пестицидів, їх дисперсні системи та фактори, що зумовлюють їх токсичність для шкідливих організмів	4
2	Вплив пестицидів на рослину. Фунгіциди і гербіциди як антифіданти для шкідливих комах (The effect of pesticides on the plant. Fungicides and herbicides as antifeedants for harmful insects)	2

3	Порівняльна токсичність різних концентрацій пестицидів для шкідливих організмів і рослини-продуцента залежно від різного характеру факторів. Хемотерапевтичний коефіцієнт або коефіцієнт безпеки	4
4	Вибіркова токсичність пестицидів та коефіцієнт їх вибірковості. Визначення індексу кишкової небезпечності для оцінки токсичності пестицидів на бджіл та інших комах запилювачів	4
5	Пряма та опосередкована дія інсектицидів на шкідливих комах, на їх життєдіяльність при схрещуванні з отруєними і не отруєними особинами. Вплив пестицидів на ентомофагів в агроценозах і запобігання негативної їх дії	4
6	Резистентність (стійкість) шкідливих організмів до пестицидів. Показник резистентності	4
7	Вплив пестицидів на ґрунтову мікрофлору і водних безхребетних . Коефіцієнт відносної небезпечності як критерій токсичності пестицидів для риби. Агроекологічний індекс (АЕП) як показник рівня потенційної небезпеки застосування пестицидів в агроценозах та шкала оцінкових балів рівня їх небезпечності, що характеризує дію на біоту.	4
8	Гігієнічна класифікація пестицидів і регламентація їх застосування	2
9	Сумісне (комплексне) застосування одно цільових і різноцільових пестицидів, що сприяє зниженню негативного пресингу на корисну біоту, в композиціях з мікроелементами та іншими біологічно активними речовинами	2
10	Підсумкове заняття	2
	Всього	32

8. Самостійна робота (реферати, модульні роботи, розрахунки потреби пестицидів)

Цей розділ програми навчальної дисципліни поділяють який на дві складові – підготовка до навчальних занять і виконання індивідуальних завдань (реферати, описові завдання (ОЗ), розрахункові завдання (РЗ), розрахунково-графічні завдання (РГЗ) тощо).

9. Індивідуальні завдання (Виконуються у вигляді рефератів)

1. Емпіричний підхід до цілеспрямованого синтезу ефективних пестицидів за новими принципами їх конструювання.
2. Дія пестицидів на членистоногих, залежно від інтенсивності отруєння (пряма дія, опосередкована, антифідантність фунгіцидів та ін.).

3. Закони, які регулюють дисперсність, прилипання, змочувальну здатність, що є властивостями робочих сумішей пестицидів, які впливають на їх токсичність. Основні фактори, від яких залежить ступінь вираженості цих показників.
4. Подразнювальні властивості пестициду, що впливають на зниження його токсичності.
5. Жирове тіло комах як бар'єр, який існує при надходженні токсиканту в шкідливий організм.
6. Фізіологічний стан особин певної популяції фітофагу як фактор, що впливає на токсичність пестицидів.
7. Резистентність у токсикології, приклади.
8. Періоди стійкості організму до пестициду.
9. Використання діагностичної концентрації пестициду для визначення зростання стійкості у комах до пестицидів.
10. Захисні механізми, якими зумовлюється набута стійкість у шкідливого організму до пестициду.
11. Рівень розвитку нервової системи, фізіологічний стан та фізіологічна активність у період отруєння, як фактори впливу на формування стійкості до токсикантів у шкідливих організмів.
12. З історії вивчення резистентності комах до токсикантів.
13. Польова і фізіологічна резистентність збудників хвороб до токсикантів.
14. Фактори, що призводять до виникнення резистентності у патогенів до фунгіцидів.
15. Рівні, на яких ґрунтується виникнення резистентності до гербіцидів у бур'янів.
16. Особливості, які враховуються при виявленні резистентних біотипів бур'янів серед чутливого до гербіциду виду.
17. Відбір соматоклональних тканинних культур рослин з підвищеною стійкістю до гербіциду шляхом моделювання у лабораторних умовах дії цього фактора (гербіциду).
18. Державні документи, які регламентують правильне і безпечне застосування пестицидів.
19. Організація державних випробувань вітчизняних і зарубіжних пестицидів та реєстрація дозволених для застосування в сільському господарстві препаратів в Україні.
20. Допустимі рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, державний орган, який займається питаннями гігієнічного регламентування пестицидів.
21. Обґрунтування екотоксикологічних і гігієнічних регламентів застосування пестицидів, які знижують або виключають небезпеку забруднення навколишнього середовища і рослинної та тваринної продукції.
22. Законодавча база служби захисту рослин в Україні та органи служби захисту рослин.
23. Система державного санепідемагляду за проведенням держвипробувань і

держреєстрації пестицидів та агрохімікатів, що сприяють гармонізації вимог безпеки, які висувають міжнародна та європейська спільнота до цієї категорії токсичних хімічних сполук.

24. Пестициди як біологічно активні речовини, що здатні спричиняти порушення життєдіяльності живих організмів рослинного та тваринного походження, науково обґрунтовані норми витрати препаратів.
25. Комплексний коефіцієнт екологічної небезпеки та екотоксикологічна класифікація небезпечності пестицидів.
26. Зони детоксикації пестицидів на території України, які відрізняються за здатністю ландшафту до самоочищення.
27. Інтегральний показник та агроекологічний індекс (АЕІ), їх визначення.
28. Показник безпосередньої токсичної дії та умовний поділ за ним пестицидів на групи.
29. Переміщення системних пестицидних речовин в транспортуючій системі рослини у різних напрямках (латеральний базипетальний), їх вплив на листових і корневих шкідників.
30. Основні критерії оцінки можливості використання хімічних сполук як пестицидів. Токсична дія пестициду і її визначення.
31. Токсиканти, що при потраплянні на поверхню тіла членистоногих порушують водо- і газообмін покривних тканин (перша група), їх характеристика.
32. Токсиканти, що порушують в організмі метаболітичні процеси (друга група), їх характеристика.
33. Токсиканти які є нейроактивними агентами (третя група), їх характеристика.

10. Курсова робота

Таблиця 4.

Зміст і обсяг курсової роботи

1	Тема: «Токсиколого - гігієнічна характеристика заданих хімічних груп та окремих пестицидів, що належать до них, економічне їх обґрунтування в інтегрованому захисті рослин»	Обсяг ГОДИН
Всього		50

10. Методи навчання

Під час занять використовуються наступні методи навчання:

- пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецепторний) метод:

викладач організує сприймання та усвідомлення студентами інформації, а студенти здійснюють сприймання (рецепцію), осмислення і запам'ятовування її;

- репродуктивний: викладач дає завдання, у процесі виконання якого студенти набувають уміння застосовувати знання на практиці;

- дослідницький: викладач ставить перед студентами проблему, і ті вирішують її самостійно, висуваючи ідеї, перевіряючи їх, підбираючи для цього необхідні джерела інформації, прилади, матеріали тощо (наприклад, при участі в діалозі гри, зокрема під час проведення ділової гри, як однієї із форм активізації навчального процесу.).

Підготовка до навчальних занять

Модуль (розділ, блок змістових модулів)		Література, сторінки
Вступ. Загальні відомості про пестициди. Модуль 1. Токсикологія як наука. Токсичність пестицидів, її визначення та фактори впливу на неї.		21-23
ЗМ1	Токсикологія як наука, агрономічна токсикологія. Токсичність пестицидів і фактори, що впливають на неї. Потрапляння і переміщення пестицидів в рослині. Вплив пестицидів на рослину-продуцента.	23-26
ЗМ2	Механізми токсичної дії пестицидів на шкідливі організми. Класифікація пестицидів за механізмом токсичної дії. Вибіркова токсичність пестицидів, її прояви та фактори, що впливають на неї. Дія та післядія пестицидів на корисну фауну та резистентність шкідливих організмів до пестицидів	43-53
Модуль 2. Стійкість (резистентність) шкідливих організмів до токсикантів (пестицидів).		27-33
ЗМ3	Стійкість (резистентність) до пестицидів, яка виникає у шкідливих організмів сільськогосподарських культур, її види. Стійкість шкідливих членистоногих до інсектицидів, фітопатогенних грибів до фунгіцидів та шкідливої рослинності (бур'янів) — до гербіцидів	57-59
Модуль 3. Персистентність (стійкість) пестицидів в біологічних середовищах та токсиколого-гігієнічна характеристика основних пестицидів, що належить до різних хімічних груп та груп за об'єктом дії. Гігієнічна регламентація при застосуванні пестицидів		

ЗМ4	Стійкість пестицидів і їх метаболітів у навколишньому середовищі Гігієнічна регламентація пестицидів. Екотоксикологія нормування використання пестицидів.	61-67, 18-21
ЗМ5	Система державного нагляду в Україні з проблем безпеки пестицидів і агрохімікатів для корисної біоти та людини. Законодавча база України, що стосується сфери захисту рослин, наукові установи, виробнича діяльність людини пов'язана з біозахистом	Законодавчі акти та закони України

11. Методи контролю

Поточний контроль застосовується для перевірки знань у студентів на лабораторних заняттях.

Модульний контроль застосовується по закінченні відповідного модуля шляхом написання самостійних робіт.

Тестовий контроль здійснюється з метою: перевірки знань (факторів, понять, теорії); виявлення вмінь виконати певні розумові дії на основі здобутих знань; виявлення вмінь самостійно здійснити критичний аналіз вивченого матеріалу; визначення вмінь студентів використовувати здобуті знання під час розв'язання нестандартних ситуацій та завдань

Підсумковий контроль спрямовано на визначення рівня реалізації завдань, сформульованих у навчальних програмах. Він охоплює і теоретичну, і практичну підготовку студентів, здійснюється на останньому занятті (для заліку) чи під час екзамену.

12. Розподіл балів, які отримують студенти денної та заочної форми навчання

Поточне тестування та самостійна робота								Підсумковий тест (екзамен)	Сума
МОДУЛЬ 1				МОДУЛЬ 2	МОДУЛЬ 3				
ЗМ1		ЗМ2		ЗМ3	ЗМ4		ЗМ5		
T1	T2	T3	T3	T5	T6	T7	T8		
8	8	8	9	9	9	9	10		
70								30	100

Розподіл балів за виконання курсового проекту (роботи)

Виконання курсової роботи (проекту)	Захист курсової роботи (проекту)	Сума
70	30	100

13. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Робоча програма навчальної дисципліни «Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин» для здобувачів вищої освіти спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». – Умань: Уманський НУС, 2022. – 19с.

Методичні вказівки до виконання лабораторних занять з навчальної дисципліни «Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин» студентами освітнього рівня «Магістр» денної форми навчання за спеціальністю 202 «Захист і карантин рослин». Уманський НУС, 2020. (Рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин (Протокол № 1 від 8 вересня 2020 року).

Шевченко Ж.П., Чухрай Р.В. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Токсикологія пестицидів і біобезпека у захисті рослин» студентами освітнього ступеня «Магістр» денної форми навчання спеціальності 202 «Захист і карантин рослин». Уманський НУС, 2020. (Рекомендовано до друку науково-методичною комісією факультету плодоовочівництва, екології та захисту рослин (Протокол № 1 від 8 вересня 2020 року).

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова:

1. Фітофармакологія. [Євтушенко М.Д., Марютін Ф.М., Туренко В.П. та ін.]; за рад. М. Д. Марютіна. К.: “Вища освіта”, 2004. – 432 с.
2. Довідник із захисту рослин / [Бублик Л.І., Васечко Г.І., Васильєв В.П. та ін.]; за ред. М.П. Лісового. – К.: Урожай, 1999. – 744 с.
3. Писаренко В.М., Писаренко В.М. Захист рослин: екологічно обґрунтовані системи. / Писаренко П.В – Полтава: Камелот, 1999. – 188 с.
4. «Захист рослин. Терміни і поняття : навч. посібн. / Ж. П. Шевченко, І. І. Мостов'як та ін.; За ред. канд. біол. наук Ж. П. Шевченко та канд. с.-г. наук. І. І. Мостов'яка. – Умань : Видавець «Сочінський М. М.», 2019. – 408 с.»

Додаткова:

1. Стратегія і тактика захисту рослин. т. 1 Стратегія / під редакцією академіка НААН України, доктора біологічних наук, професора В.П.Федоренка. – К.: Альфа-стевія, 2012. – 500 с.
2. Мостов'як С. М. Хімічний метод захисту *Hordeum Vulgare* від фітофагів з

- колюче-сисним ротовим апаратом / С. М. Мостов'як, Р. В. Чухрай. // INTERNATIONAL ACADEMY JOURNAL WEB of SCHOLAR Academy. – 2020. – №3. – С. 6–11.
3. Чухрай Р.В. Обробка насіння як ефективний спосіб захисту *Hordeum Vulgare* від шкідників сходів в умовах Правобережного Лісостепу України // Proceedings of the XVIII International Scientific and Practical Conference International Trends in Science and Technology. – RS Global S.z. O.O., Warsaw, Poland – 2019. – С. 35-38.
 4. Гербициди і продуктивність сільськогосподарських культур. [Грицаєнко З. М., Грицаєнко А.О., Карпенко В. П., Леонтюк І. Б.]; за ред. З. М. Грицаєнко. Умань. – 2005. – 686 с.
 5. Гербициди та їх раціональне використання. [Грицаєнко З.М., Ковальський Є. П., Бутило А.П., Недвига О.Є.] – К.: Урожай, 1986. –392 с.
 6. Захаренко В.А. Гербициды. / Захаренко В.А. – М: Агропромиздат, 1990. – 240 с.
 7. Перелік пестицидів і агрохімікатів, дозволених до застосування в Україні, чинний.
 8. Доповнення до «Переліку пестицидів і агрохімікатів, дозволених до використання в Україні», чинне.
 9. М.П. Секун, В.М. Жеребко та ін. Довідник із пестицидів. – К.: Колобіг, 2007. – 360 с.

Інформаційні ресурси:

1. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va002282-98>
2. http://medved.kiev.ua/web_journals/arhiv/toxicology/2008/3_2008/index.htm
3. http://www.medved.kiev.ua/arhiv_mg/st_2001/01_1_20.htm
4. <https://menr.gov.ua/timeline/Biobezpeka.html>

Зміни у робочій програмі на 2022 рік

1. Перерозподіл годин на самостійну роботу студентів та виконання курсової роботи
2. Зміни в літературі.