НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Кафедра молекулярної біології, мікробіології та біобезпеки

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології
Коломієць Ю.В.
“____” _____ 2020 р.

РОЗГЛЯНУТО І СХВАЛЕНО
на засіданні кафедри_____
_____
Протокол №___ від “____”___2020 р.
Завідувач кафедри

Стародуб М. Ф.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ЕКОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ

освітня програма «Екологія»_____
спеціальність__101 «Екологія»_____
факультет_____захисту рослин, біотехнологій та екології_____

Розробники: _д.с.-г. н., проф. Лісовий М.М., к.с.-г. н., доц. Аніпов І.О.

Київ -2020 р.

1. Опис навчальної дисципліни «ЕКОЛОГІЯ БІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ»

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Освітній ступінь	ОС «Бакалавр»	
Спеціальність	101 «Екологія»	
Спеціалізація		
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Обов’язкова	
Загальна кількість годин	66	
Кількість кредитів ECTS	3	
Кількість змістових модулів	3	
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	-
Семестр	5	-
Лекційні заняття	15 год.	-
Практичні, семінарські заняття	-	-
Лабораторні заняття	15 год.	-
Самостійна робота	36 год.	-
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих годин для денної форми навчання	4 год.	-

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Екологія біологічних систем» є засвоєння теоретичних основ та формування практичних навичок студентів при дослідженні фітовірусів та способів обмеження їх поширення.

Завдання курсу оволодіння методиками, що необхідні при роботі з вірусами рослин, а особливо з методами діагностики та ідентифікації вірусів за допомогою біологічного тестування, електронної мікроскопії, методами імуноаналізу, а також отримуванню безвірусного посадкового матеріалу методом мікроклонального розмноження, що необхідно для формування висококваліфікованих фахівців сільського господарства.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- суть вірусології як однієї з пріоритетних напрямків сучасної біологічної науки;
- історію розвитку вірусології;
- основні групи вірусів, що поширені в біоценозах України;
- особливості взаємодії вірусів з чутливими клітинами;
- особливості реплікації вірусів рослин;
- патогенез вірусних інфекцій;
- шляхи передачі фітовірусів;
- вплив фітовірусів на фізіологію рослин;
- основні методи діагностики та ідентифікації вірусів рослин;
- циркуляцію вірусів в біоценозах та прогнозування епіфітотій;
- способи обмеження вірусних інфекцій.

вміти:

- користуватися навчальною, методичною та науковою літературою з вірусології;
- застосовувати для досліджень сучасне лабораторне обладнання;
- проводити діагностику вірусів із використанням рослин-індикаторів;
- володіти мікроскопічними методами діагностики та ідентифікації вірусних інфекцій;
- володіти серологічними методами діагностики вірусних інфекцій;
- проводити виділення фітовірусів з інфікованих рослин;
- отримувати безвірусний посадковий матеріал методом прямого та непрямого морфогенезу.

3. Програма навчальної дисципліни для:

- Повного терміну денної (заочної) форми навчання;
- Скороченого терміну денної (заочної) форми навчання.

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
Змістовий модуль 1. Становлення вірусології як науки та особливості будови фітовірусів												
Тема 1. Фітовірусологія - як наука про вивчення вірусів рослин в біогеоценозі. Загальні характеристики та відомості про віруси рослин	8	2		1		4						
Тема 2. Історія та сучасні принципи номенклатури та класифікації вірусів рослин	8	1		2		4						
Тема 3. Функціональні особливості будови та експресії геному фітовірусів	8	2		2		4						
Разом за змістовим модулем 1	24	5		5		12						
Змістовий модуль 2. Поширення вірусів та їх вплив на рослини												
Тема 1. Патогенез вірусних інфекцій	8	1		1		4						
Тема 2. Діагностика та ідентифікація вірусів.	8	2		2		4						
Тема 3. Типи вірусних інфекцій	8	2		2		4						
Тема 4. Екологія вірусів	8	2		2		4						

Тема 5. Епідеміологія фітовірусних інфекцій	10	1		1		6						
Тема 6. Основні хвороби сільськогосподарських культур в Україні, спричинені вірусами. Способи обмеження вірусних інфекцій	6	2		2		2						
Разом за змістовим модулем 2	44	10		10		28						
Усього годин	66	15		15		36						

4. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Не передбачено робочим навчальним планом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні принципи організації вірусологічних лабораторій та правила роботи в них	1
2	Рослини – індикатори як біологічний тест на вірусну інфекцію	1
3	Методи електронної мікроскопії в вірусології	2
4	Вивчення взаємодії вірусу з клітинами за допомогою методу ультратонких зрізів	1
5	Гідродинамічні методи дослідження вірусів	1

6	Виділення, очистка та концентрування вірусів рослин	1
7	Серологічні методи дослідження у фітовірусології	1
8	Отримання безвірусного насіннєвого та посадкового матеріалу і його мікроклональне розмноження методом прямого морфогенезу	1
9	Насіннєва передача вірусів. Можливості насіннєвої передачі вірусів різними типами рослин	1

7. Контрольні питання, комплекти тестів для визначення рівня засвоєння знань студентами.

Контрольні питання:

1. Залежність прояву симптомів вірусних інфекцій від віку рослин.
2. Процеси синтезу вірусних білків в клітині - господарі.
3.Типи включень у клітинах при вірусних інфекціях.
4.Характеристика найбільш розповсюджених вірус специфічних симптомів.
5. Моно- та поліклональні антитіла.
6. Створення вірусостійких сортів рослин.
7. Псевдорекомбінанти та віруси-сателіти.
8. Вірусоподібні аномалії у рослин.
9. Міграції та спалахи вірусних інфекцій. Їх попередження в біоценозах.
10. Використання вірусологічних знань в житті людини, народному та сільському господарствах.
11. Віруси, які уражують широке коло рослин господарів.
12. Особливості циркуляції вірусів в екосистемах
13. Стратегія прогнозування появи та розвитку фітовірусних епідемій.
14. Одержання безвірусних сільськогосподарських рослин.
15. Генетична різноманітність і визначення філогенетичних зв’язків.
16.Попередження вірусних інфекцій.
17. Методи центрифугування у фітовірусології.
18. Методи боротьби з вірусними інфекціями.
19. Вірусні хвороби злакових культур та способи боротьби з ними
20. Вірусні хвороби бобових культур та способи боротьби з ними
21. Вірусні хвороби картоплі та способи боротьби з ними
22.Вірусні хвороби овочевих культур та способи боротьби з ними
23. Вірусні хвороби плодово-ягідних культур та способи боротьби з ними
24. Віруси та апоптоз
25. Активація захисних механізміви рослин під впливом вірусних інфекцій.
26. Принципи створення трансгенних рослин, стійких до вірусної інфекції.

Комплекс тестів:

1. Засновником вірусології вважається:	
А)	Пастер
Б)	Івановський
В)	Дженер
Г)	Вавілов

2. Оберіть правильну відповідь. **Антисептика це**	
А)	комплекс заходів, спрямованих на хімічне та біологічне знешкодження хвороботворних та інших мікроорганізмів та вірусів, щоб запобігти зараженню;
Б)	система профілактичних заходів та прийомів які попереджають потрапляння мікроорганізмів та вірусів з оточуючого середовища в організм людини та досліджуваний матеріал;
В)	система заходів направлених на знепліднення або повне знищення мікроорганізмів та вірусів у різних матеріалах.

3. Синтез мРНК на матриці ДНК або РНК називається *(у бланку відповідей подати одним словом)*

4. Ціла вірусна частка називається *(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)*

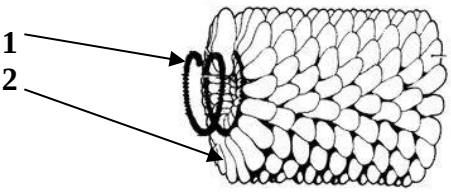
5. Синтез білка на матриці мРНК називається	
А)	транскрипція
Б)	трансляція
В)	репродукція
Г)	процесінг
Д)	сплайсінг

6. Запис (-)РНК свідчить, що молекула РНК:	
А)	має негативний заряд
Б)	безпосередньо не володіє матричною активністю
В)	фрагментована
Г)	кільцева
Д)	лінійна

7. Які з вказаних методів дозволяють розглянути вірусні включення в клітині	
А)	світлова мікроскопія
Б)	електронна мікроскопія
В)	реакція преципітації
Г)	імуноферментний аналіз

8. Рослини, які дають чітку специфічну реакцію на даний вірус, що легко відрізняється від реакції цієї рослини на інший вірус називаються *(у бланку відповідей впишіть вірну відповідь одним словом)*

9. Вкажіть основні компоненти представленого віріону

	А) ДНК Б) РНК В) ліпіди Г) білки

10. Структурні білки вірусів це	
А)	білки, що входять до складу віріону
Б)	білки, що синтезуються до реплікації нуклеїнової кислоти
В)	білки, що синтезуються після реплікації нуклеїнової кислоти
Г)	білки, що відповідають за поширення вірусу по рослині

11. Рух вірусу на далекі відстані в рослині здійснюється по	
А)	плазмодесмах
Б)	перидермі
В)	апопласту
Г)	провідних тканинах

12. Гіпоплазія це	
А)	розростання тканин при надмірному діленні клітин
Б)	придушення диференціації і росту клітин
В)	багатоядерність клітин
Г)	збільшення кількості плазмодесм

13. Надчутлива реакція рослини у відповідь на проникнення вірусу обумовлена	
А)	наявністю гену стійкості
Б)	апоптозом клітини
В)	токсичним впливом патогену щодо клітини
Г)	наявністю гену авірулентності

14. Неперсистентні віруси:	
А)	не передаються переносниками
Б)	передаються переносниками протягом короткого часу
В)	репродукуються у переноснику
Г)	передаються переносниками протягом всього життя комахи

15. Суть методу диференційного центрифугування полягає у	
А)	Центрифугуванні за високих швидкостей
Б)	Чергуванні високошвидкісного та низькошвидкісного центрифугування
В)	Центрифугуванні за градієнту густини сахарози
Г)	Центрифугування за швидкості не більше 8000 об/хв

16. Праймер це	
А)	Короткий ланцюг нуклеотидів, що слугує затравкою для синтезу нового ланцюга
Б)	Послідовність нуклеотидів на яких зупиняється синтез нового ланцюга
В)	Коротка некодуюча послідовність нуклеїнової кислоти

Г)	Послідовність нуклеїної кислоти, що кодує білок

17. Що може виступати резервуарами вірусних інфекцій	
А	Бур’яни
Б	Багаторічні рослини
В	Хворі рослини
Г	Переносники

18. Формування осаду при постановці краплинної преципітації відповідає	
А	Комплексу антигену з еритроцитами
Б	Неспецифічним взаємодіям антигену з компонентами сироватки
В	Комплексу антигену та антитіла
Г	Комплексу антитіла та солей

19. Кінцеве розведення антисироватки, що забезпечує максимальну взаємодію з антигеном називають	
А)	преципітат
Б)	титр
В)	авідність
Г)	лізат
Д)	Кон’югат

20. Які методи застосовують для врахування результатів полімеразної ланцюгової реакції?	
А)	імуноферментний аналіз;
Б)	електрофорез;
В)	реакцію нейтралізації..
Г)	встановлюють спектр погинання нуклеїнової кислоти

21. Визначення нуклеотидної послідовності це	
А	клонування
Б	сиквенування
В	кепування
Г	рекомбінування

22. Які з перерахованих методів відносяться до серологічних	
А	хроматографія
Б	висолювання
В	ІФА
Г	ПЛР

23. Які відомості про вірус можна отримати за допомогою електронної мікроскопії	
А	концентрація
Б	механізм транспорту
В	форма вірусу
Г	тип нуклеїнової кислоти
Д	спосіб реплікації

24. Векторна передача фітовірусів відбувається за допомогою:	
А	насіння
Б	рослинного соку
В	комах
Г	коріння
Д	людини

25. З якою метою використовують метод рослин – індикаторів	
А	діагностика
Б	розповсюдження вірусів
В	вивчення генетичної структури вірусів
Г	отримання безвірусного посадкового матеріалу
Д	отримання антитіл

26. З якою метою в фітовірусології використовуються методи біотехнології:	
А	отримання безвірусного матеріалу
Б	діагностики
В	ідентифікації вірусів
Г	культивування вірусів на середовищах
Д	визначення ферментів

27. Серологічні методи використовують для...	
А	освітлення фільтрату
Б	діагностики
В	концентрації вірусів
Г	очистки вірусів
Д	збереження інфекційності вірусів

28. Лінія преципітації в гелі, при постановці реакції імунодифузії за Ухтерлоні відповідає	
А	Комплексу антигену та антитіла
Б	Неспецифічним взаємодіям антигену з компонентами сироватки
В	Комплексу антигену з еритроцитами
Г	Комплексу антитіла та солей

29. Для електронно-мікроскопічного дослідження вірусів обов'язковою умовою є	
А)	контрастування препаратів
Б)	фіксація вірусу альдегідами або спиртами
В)	знежирене предметне скельце
Г)	імерсійна рідина

30. Носієм генетичної інформації вірусів є:	
А)	білок
Б)	ліпіди
В)	нуклеїнова кислота
Г)	вуглеводи
Д)	мітохондрії

8. Методи навчання.

В процесі викладання дисципліни «Екологія біологічних систем» використовують пояснювально-ілюстративний метод, метод проблемного викладення, евристичний метод, дослідницький метод.

Пояснювально-ілюстративний метод. Студенти здобувають знання, слухаючи розповідь, лекцію, з навчальної або методичної літератури, через екранний посібник у "готовому" вигляді. Сприймаючи й осмислюючи факти, оцінки, висновки, вони залишаються в межах репродуктивного (відтворювального) мислення. Такий метод якнайширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Метод проблемного викладення. Використовуючи будь-які джерела й засоби, педагог, перш ніж викладати матеріал, ставить проблему, формулює пізнавальне завдання, а потім, розкриваючи систему доведень, порівнюючи погляди, різні підходи, показує спосіб розв'язання поставленого завдання. Студенти стають ніби свідками і співучасниками наукового пошуку.

Частково-пошуковий, або евристичний метод. Його суть - в організації активного пошуку розв'язання висунутих педагогом (чи самостійно сформульованих) пізнавальних завдань або під керівництвом педагога, або на основі евристичних програм і вказівок. Процес мислення набуває продуктивного характеру, але його поетапно скеровує й контролює педагог або самі студенти на основі роботи над програмами (зокрема й комп'ютерними) та з навчальними посібниками. Такий метод, один з різновидів якого є евристична бесіда, - перевірений спосіб активізації мислення, спонукання до пізнання.

Дослідницький метод. Після аналізу матеріалу, постановки проблем і завдань та короткого усного або письмового інструктажу ті, кого навчають, самостійно вивчають літературу, джерела, ведуть спостереження й виміри та виконують інші пошукові дії. Ініціатива, самостійність, творчий пошук виявляються в дослідницькій діяльності найповніше. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

9. Форми контролю

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) – 30 балів. Кожний змістовий модуль теж оцінюється за 100 бальною шкалою. Формою контролю знань із змістового модуля 1 є виконання модульної роботи, що складається з 30 питань (завдання видається кожному студенту). Змістовий модуль 2 оцінюється за результатами захисту лабораторних робіт та модульної роботи 2.

На рейтинг з навчальної роботи за рішенням кафедри може впливати

рейтинг з додаткової роботи – до 20 балів і рейтинг штрафний (з від'ємним знаком) – до 5 балів.

Рейтинг студента з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ визначається за формулою

$$\mathbf{R_{НР} = \frac{0{,}7 \cdot (R^{(1)}_{ОМ} + R^{(2)}_{ОМ} + R^{(3)}_{ОМ})}{3} + R_{ДР} - R_{ШТР},}$$

де $\mathbf{R^{(1)}_{ОМ}}$, $\mathbf{R^{(2)}_{ОМ}}$, $\mathbf{R^{(3)}_{ОМ}}$ − рейтингові оцінки відповідно 1-го, 2-го та 3-го змістового модулів за 100-бальною шкалою; $\mathbf{R_{ДР}}$, $\mathbf{R_{ШТР}}$ − відповідно рейтинг з додаткової роботи і рейтинг штрафний.

Студенти, які набрали з навчальної роботи 60 і більше балів, можуть не складати екзамен, а отримати екзаменаційну оцінку "Автоматично", відповідно до набраної кількості балів, переведених в національну оцінку та оцінку ECTS згідно з табл. 2.6. У такому випадку рейтинг студента з дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ дорівнює його рейтингу з навчальної роботи

$$\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР}.}$$

Якщо студент бажає підвищити свій рейтинг і покращати оцінку з дисципліни, він має пройти семестрову атестацію – скласти екзамен. Останню в обов'язковому порядку проходять студенти, які з навчальної роботи набрали менше, ніж 60 балів. Для допуску до атестації студент має набрати не менше 60 балів з кожного змістового модуля, а загалом − не менше, ніж 42 бали з навчальної роботи.

Рейтинг студента з атестації $\mathbf{R_{АТ}}$ визначається за 100-бальною шкалою.

Рейтинг студента з дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ обчислюється за формулою

$$\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + 0{,}3 \cdot R_{АТ}.}$$

10. Розподіл балів, які отримують студенти. Оцінювання студента відбувається згідно положенням «Про екзамени та заліки у НУБіП України» від 20.02.2015 р. протокол № 6 з табл. 1.

Оцінка національна	**Оцінка ЄКТС**	**Визначення оцінки ЄКТС**	**Рейтинг студента, бали**
Відмінно	**A**	**ВІДМІННО** – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	**90 – 100**
Добре	**B**	**ДУЖЕ ДОБРЕ** – вище середнього рівня з кількома помилками	**82 – 89**

	C	**ДОБРЕ** – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	**74 – 81**
Задовільно	**D**	**ЗАДОВІЛЬНО** – непогано, але зі значною кількістю недоліків	**64 – 73**
	E	**ДОСТАТНЬО** – виконання задовольняє мінімальні критерії	**60 – 63**
Незадовільно	**FX**	**НЕЗАДОВІЛЬНО** – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	**35 – 59**
	F	**НЕЗАДОВІЛЬНО** – необхідна серйозна подальша робота	**01 – 34**

Для визначення рейтингу студента (слухача) із засвоєння дисципліни $\mathbf{R_{ДИС}}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу студента (слухача) з навчальної роботи $\mathbf{R_{НР}}$ (до 70 балів): $\mathbf{R_{ДИС} = R_{НР} + R_{АТ}}$.

11. Методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркових навчальних дисциплін; програми навчальної, виробничої та інших видів практик; підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали до семінарських, практичних і лабораторних занять; індивідуальні навчально-дослідні завдання; контрольні роботи; текстові та електронні варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи студентів.

12. Рекомендована література

Базова

1. Мельничук М.Д. Фітовірусологія. Навчальний посібник – К.: ПоліграфКонсалтінг. – 2005.- 200 с.
2. Мельничук М.Д., Кожукало В.Є., Смирнова С.О., Мартин Г.Г. – Методичні рекомендації до практичних занять з курсу загальної фітовірусологів Національного аграрного університету. – Київ, – 2000р.
3. Мэтьюз Р. Вирусы растений.- М.-1973.

Допоміжна

1. Билай В. И., Гвоздяк Р. И., Скрипаль И. Г.,и др. Микроорганизмы-возбудители болезней растений. – К., - 1988.
2. Бойко А.Л. Экология вирусов. – К., – 1990.
3. Букринская А.Г. Вирусология. – М., - 1986.
4. Гиббс А., Харрисон Б. Основы вирусологии растений. – М., – 1978.
5. Гнутова Р.В. Серология и иммунохимия вирусов растений. – М., - 1994.
6. Гнутова Р.В. Иммунологические исследования в фитовирусологии. - М.,- 1985
7. Лурия С., Дарнея Дж. Общая вирусология. 1981.
8. Марков І.Л. Практикум із сільськогосподарської фітопатології. – К., Урожай, - 1998.
9. Мельничук М.Д., Новак Т.В., Левенко Б.О. Основи біотехнології рослин. – Київ, - 2000р.
10. Мельничук М.Д., Кожукало В.Є., Смирнова С.О., Мартин Г.Г. Лабораторний практикум з загальної фітовірусології. – К., 2002
11. Николаева О.В. Современные иммунологические методы в массовой диагностике вирусов растений. – М., - 1986.
12. Поліщук В.П., Будзанівська І.Г., Рижук С.М., Патика В.П., Бойко А.Л. Моніторинг вірусних інфекцій рослин в біоценозах України, - К.,. Фітоцентр. 2001. – 220 с.

13. Інформаційні ресурси

1. **http: // www.image.fs.uidaho.edu/vide/**

2. **http: // www.virology.net/**

3. **http: // www.ncbi.nlm.gov./ICTVdb/index.htm**