

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Кафедра фітопатології ім. акад. В.Ф. Пересипкіна

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



«СХВАЛЕНО»
на засіданні кафедри фітопатології
ім. акад. В.Ф. Пересипкіна
Протокол № _____ від «__» _____ 2023 р.
Завідувач кафедри
Дмитро ГЕНТОШ

«РОЗГЛЯНУТО»
Гарант ОП Захист і карантин рослин
Мирослав ПШКОВСЬКИЙ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ЗАГАЛЬНА МІКРОБІОЛОГІЯ І ВІРУСОЛОГІЯ**

Спеціальність	202 – Захист і карантин рослин
Освітня програма	Захист і карантин рослин
Факультет	Захисту рослин, біотехнологій та екології
Розробник:	Патика М.В., професор, доктор сільськогосподарських наук, професор, академік НААН

Київ – 2023 р.

1. Опис навчальної дисципліни «Загальна мікробіологія і вірусологія»

Галузь знань, напрям підготовки, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень		
Галузь знань	<i>20 Аграрні науки та продовольство</i>	
Рівень вищої освіти	<i>перший (бакалаврський)</i>	
Спеціальність	<i>202 Захист і карантин рослин</i>	
Освітня програма	<i>Захист і карантин рослин</i>	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	Вибіркова	
Загальна кількість годин	120	
Кількість кредитів ECTS	4,0	
Кількість змістових модулів	2	
Форма контролю	<i>Іспит</i>	
Показники навчальної дисципліни для денної та заочної форм навчання		
	денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	2	
Семестр	3	
Лекційні заняття	30 год.	2 год.
Практичні, семінарські заняття	45 год.	
Лабораторні заняття	-	
Самостійна робота	45 год.	118 год.
Індивідуальні заняття	-	
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання:	6	

2. Мета, завдання та компетентності навчальної дисципліни

Однією з основних вимог, які ставляться перед освітою сьогодні є підготовка висококваліфікованого та конкурентно-спроможного фахівця, що відповідав би міжнародним вимогам та стандартам. Знання та вміння, набуті при вивченні дисципліни «Загальна мікробіологія і вірусологія» можуть бути використані при вивченні найважливіших мікробіологічних процесів, які відбуваються в природі, і зокрема, в ґрунті, повітрі і воді з тим щоб навчитися цілеспрямовано управляти діяльністю мікроорганізмів на користь людини; практично впливати на окремі біологічні групи бактерій для підвищення родючості ґрунтів та продуктивності сільськогосподарських культур.

Мета.

Основною метою вивчення дисципліни є теоретична і практична підготовка студентів щодо закономірності розвитку і життєдіяльності груп мікроорганізмів, а також їх роль і значення в процесах кругообігу речовин в природі з метою регулювання останніх на благо людству. Мета навчального курсу – сформувати у студентів систему знань і вмінь для забезпечення їх професійної діяльності, зокрема про морфологію, ультраструктуру та генетику прокариотної клітини, особливості їх метаболізму, розмноження, поширення, участь у колообігу основних біогенних елементів у природі, здатність уражати рослини і викликати хвороби; морфологію, структуру, хімічний склад вірусів, як неклітинної форми життя, їх культивуванням та репродукцією, найбільш поширені вірусні хвороби рослин, тварин і людини, методи діагностики і профілактики мікоплазмозів, бактеріальних та вірусних хвороб рослин.

Завдання.

Основним завдання курсу є ознайомлення студентів з технікою та основними принципами оцінки результатів мікробіологічних досліджень; сформувати у студентів деякі практичні навички щодо лабораторної діагностики інфекцій, спричинених мікроорганізмами.

Набуття компетентностей:

Інтегральна компетентність:

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності з агрономії і застосовувати теоретичні знання та методи сільськогосподарської мікробіології, огляду, аналізу, експерименту, експертизи, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК3: Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7: Здатність вчитися і оволодівати сучасними знанням та пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК1: Здатність проводити фітосанітарну діагностику хвороб рослин, комах, кліщів, нематод, гризунів та бур'янів за новітніми принципами і методами.

СК2: Здатність інспектувати об'єкти регулювання з метою забезпечення дотримання фітосанітарних заходів у процесі виробництва,

зберігання, транспортування, реалізації під час експорту, імпорту, транзиту продукції рослинного походження за результатами інспектування та фітосанітарної експертизи.

СК4: Здатність виявляти, локалізувати і ліквідувати регульовані шкідливі організми за результатами інспектування та фіто санітарної експертизи.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 4: Знати і розуміти математику та природничі науки в обсязі, необхідному для професійної діяльності із захисту і карантину рослин.

ПРН 6: Коректно використовувати доцільні методи спостереження, опису, ідентифікації, класифікації, культивування об'єктів агробіоценозів та підтримання їх стабільності для збереження природного різноманіття.

ПРН 16: Знати основні історичні етапи розвитку предметної області.

3. Програма та структура навчальної дисципліни для:
- повного 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 I.													
Мікробіологія – наука про мікроорганізми													
Тема. 1.	Вступ. Етапи становлення і розвитку мікробіології.	8	2	2			4	8	2			6	
Тема. 2.	Морфологія та систематика мікроорганізмів.	16	4	6			6	16				16	
Тема. 3.	Клітинна організація мікроорганізмів. Ріст і розмноження бактерій.	18	6	6			6	18				18	
Тема. 4.	Генетика мікроорганізмів	13	3	6			4	13				13	
Разом за змістовим модулем 1		55	15	20			20	55	2			53	
Змістовий модуль II.													
Розповсюдження та взаємодія мікроорганізмів													
Тема. 1.	Метаболізм мікроорганізмів.	15	4	6			5	15				15	
Тема. 2.	Участь мікроорганізмів у кругообігу вуглецю в природі. Процеси бродіння.	23	6	7			10	23				23	
Тема. 3.	Мікроорганізми і навколишнє середовище.	13	2	6			5	13				13	
Тема. 4.	Екологія мікроорганізмів	14	3	6			5	14				14	
Разом за змістовим модулем 2		65	15	25			25	65				65	
Усього годин		120	30	45			45	120	2			118	

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	Техніка безпеки, організація, обладнання та правила роботи в мікробіологічній лабораторії.	2
2	Мікроскоп і правила роботи з ним. Техніка мікроскопії.	2
3	Дослідження морфології бактерій.	3
4	Морфологія плісневих грибів, дріжджів і актиноміцетів.	3
5	Методи мікроскопічного дослідження мікроорганізмів. Приготування живих препаратів клітин мікроорганізмів.	2
6	Виготовлення фіксованих препаратів мікроорганізмів: фарбування за Грамом. Робота з імерсійним об'єктивом.	2
7	Екстракція ДНК.	2
8	Методи стерилізації.	1
9	Поживні середовища для культивування мікроорганізмів та їх види.	1
10	Виготовлення основних видів середовищ».	2
11	Підготовка досліджуваного матеріалу до посіву.	2
12	Методи культивування мікроорганізмів (на прикладі ґрунтової суспензії).	2
13	Облік чисельності мікроорганізмів ґрунту.	2
14	Виділення чистих культур аеробних бактерій.	2
15	Дослідження культуральних ознак мікроорганізмів.	2
Всього		30

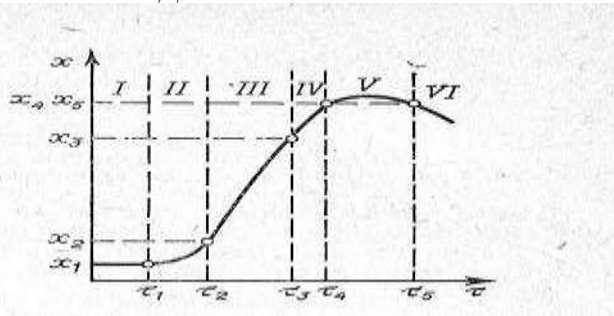
7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Організація, обладнання та правила роботи в мікробіологічній лабораторії у відповідності до вимог біобезпеки.	10
2	Особливостей організації генетичного матеріалу прокариот.	10
3	Методи селекції та генетичної трансформації прокариот.	10
4	Процеси амоніфікації в аеробних і анаеробних умовах.	10
5	Морфолого-фізіологічні особливостей фосфатмобілізуючих мікроорганізмів.	10
6	Перетворення мікроорганізмами сірковмісних органічних сполук.	10
7	Визначення ступеня емісії CO ₂ з ґрунту«диханняґрунту».	10
8	Визначення інтенсивності симбіотичної азотфіксації, культивування ризобій. Вивчення асоціативної азотфіксації ґрунтовими мікроорганізмами.	10
9	Виділення епіфітної мікрофлори з надземної біомами та коренеплодів.	10
10	Визначення основних якісних параметрів мікробних препаратів: титр култин, функціональна активність.	10

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

<p>Питання 1. Принципи класифікації бактерій (теоретична частина)_____</p>
<p>Питання 2. Транспорт речовин у бактеріальну клітину (теоретична частина)_____</p>
<p>Питання 3. Перший вчений, який довів, що мікроорганізми відрізняються не лише зовнішнім виглядом, а й мають специфічні особливості метаболізму: 1. Л.Пастер; 2. Р.Кох; 3. І.Мечников; 4. М. Бейєринк; 5. С.Виноградський;</p>
<p>Питання 4. Додайте необхідні позначення за п. 1-3 на рис.</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Питання 5. Розподіл мікроорганізмів за хімічним складом і структурою бактеріальної стінки: 1. S/R – форми; 2. перитрихи/лофотрихи; 3. грампозитивні/грамнегативні 4. симбіонти/паразити 5. мезофіли/ ацедофіли</p>
<p>Питання 6. Яким способом можна визначити кількість спор мікроорганізму в суспензії (лабораторні умови)? 1) культуральним (на поживних середовищах); 2) мікроскопічним (лічильна камера); 3) візуальним (за симптоматикою прояву хвороби);</p>
<p>Питання 7. Основні біогенні елементи, що входять до складу клітин мікроорганізмів: 5 варіантів... Na, Mg, K, Ca, C, H, P, Mn, Mo, Zn, N, O</p>
<p>Питання 8. Безперервному культивуванню мікроорганізмів завжди передують 1. періодичне культивування 2. синтез ферментів 3. лімітація росту культури</p>
<p>Питання 9. Утворення ендоспор (оберіть не менше 2-х варіантів) 1. Pseudomonas 2. Clostridium 3. Bacillus 4. Mucor 5. Fusarium 6. Streptomyces</p>
<p>Питання 10. Основна морфологічна структура мікроміцетів 1. Спора 2. Строма 3. Вегетативна клітина 4. Капсула 5. Міцелій</p>
<p>Питання 11. Спиртове бродіння: 1. Saccharomyces 2. Lactobacillus 3. Bacillus 4. Propionibacterium 5. Clostridium</p>
<p>Питання 12. Розшифруйте формулу $C_6H_{12}O_6 \rightarrow CH_3CH_2CH_2COOH + 2CO_2 + 2H_2$</p>
<p>Питання 1. Типи живлення мікроорганізмів (теоретична частина)_____</p>
<p>Питання 2. Поділ мікроорганізмів за температурним оптимумом (теоретична частина)_____</p>
<p>Питання 3. Типи спороносців актиноміцетів 1. Вегетативний 2. Повітряний міцелій 3. Споривий 4. Комбінований</p>

Питання 4. Додайте необхідні позначення для I–VI за рис.



Питання 5. Структури, що мають всі прокаріоти:

1. Джгутики
2. Плазмідна
3. Цитоплазма
4. Мезосома
5. Капсула

Питання 6. Перша стадія спиртового бродіння

- 1) Гліцеринфосфат+АДФ енолаза → Гліцерин ...
- 2) Фосфорилування глюкоз ...
- 3) Фосфогліцерінова кислота+АДФ фосфорилаза → АТФ+піровиноградна кислота ...

Питання 7. Окислення етилового спирту до оцтової кислоти:

1. *Glucanobacter* / *Acetobacter*
2. *Clostridium pasreriuanum*
3. *Propionibacterium*

Питання 8. Продукти маслянокислого бродіння

1. Масляна, оцтова кислоти
2. Масляна кислота, ацетон, етанол
3. Масляна кислота, оцтова, пропіонова кислоти

Питання 9. Мікроскопічний метод у лічильній камері дозволяє визначити:

- А) кількість спор мікроорганізмів в суспензії;
- Б) симптоматику прояву патогенезу;
- В) нуклеїнову кислоту;
- Г) культуральні властивості ізолятів

Питання 10. Представники мікроміцетів, які можуть входити до комплексу фітопатогенів - збудників хвороб рослин:

1. *Synchytrium endobioticum*, *Plasmodiophora brassicae*;
2. *Clavibacter*, *Streptococcus*
3. *Saccharomyces ssp.*

Питання 11. Якісні реакції на масляну кислоту

1. $\text{Ca}(\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COO})_2 + 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow 2\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOCH}_2\text{CH}_3 + \text{Ca}(\text{OH})_2$
2. $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2\text{COOH} + 2\text{CO}_2 + 2\text{H}_2$
3. $2\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 8\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH} \rightarrow 2\text{Cr}(\text{SO}_4)_2 + 3\text{CH}_3\text{COOH} + 11\text{H}_2\text{O} + \text{K}_2\text{SO}_4$

Питання 12. Формула для визначення загальної кількості КВО в 1 г ґрунту (субстрату)

.....

8. Методи навчання

Успіх навчання загалом залежить від внутрішньої активності студентів, від характеру їхньої діяльності, то саме характер діяльності, ступінь самостійності та творчості мають бути важливими критеріями у виборі методу. 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 як найширше застосовують для передавання значного масиву інформації. Його можна використовувати для викладення й засвоєння фактів, підходів, оцінок, висновків.

Репродуктивний метод. Ідеться про застосування вивченого на основі зразка або правила. Діяльність тих, кого навчають, є алгоритмічною, тобто відповідає інструкціям, розпорядженням, правилам - в аналогічних до представленого зразка ситуаціях.

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 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. Методи навчальної роботи безпосередньо переходять у методи, які імітують, а іноді й реалізують науковий пошук.

9.Форми контролю

Критерії оцінки рівня знань на лабораторних, семінарських та практичних заняттях. На лабораторних заняттях кожен слухач з кожної теми виконує індивідуальні завдання. Рівень знань оцінюється: "відмінно" - студент дає вичерпні, обгрунтовані, теоретично і практично вірні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та лабораторні вправи вірні, демонструє знання підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформляє завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; "добре"- коли студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтуються і знаходять правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу; "задовільно"- коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на

60% питань, або на всі запитання дає недостатньо обгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність; “незадовільно з можливістю повторного складання” - коли студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необгрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки. Має неповний конспект лекцій.

Підсумкова (загальна оцінка) курсу навчальної дисципліни. Є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістовні модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 70 балів, і рейтингу з атестації (екзамену) - 30 балів.

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі

Оцінювання знань студента відбувається за 100-бальною шкалою і переводиться в національні оцінки згідно табл. 1 «положення про екзамени та заліки у НУБіП України» (наказ про уведення в дію від 26.04.2023 р. протокол №10).

Рейтинг студента, бали	Оцінка національна за результатами складання	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	
74-89	добре	Зараховано
60-73	задовільно	
0-59	Незадовільно	Не зараховано

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

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

11. Навчально-методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: державні стандарти освіти, навчальні плани, навчальні програми з усіх нормативних і вибіркового 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.

З дисципліни розроблено Електронний навчальний курс Загальна мікробіологія і вірусологія /Патика М.В. веб-сайт: URL:<https://nubip.edu.ua/node/2460>

12.Рекомендовані джерела інформації

Основні:

1. Патики Т. І., Патики М. В. Біотехнологія мікробного синтезу: навчальний посібник. НУБіП України. Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД». 2018. 272 с.
2. Данилейченко В.В., Федечко Й.М., Корнійчук О.П., Солонинко І.І. Мікробіологія з основами імунології: підручник. 3-є видання. Київ: Медицина. 2020. 376 с.
3. Довженко Л.В., Зінченко В.А. Основи мікробіології: Навчально-методичний посібник. Київ: Медицина. 2017. 49 с.

Допоміжні:

4. Люта В.А., Кононов О.В. Практикум з мікробіології: Навчальний посібник Київ: Медицина. 2018. 184 с.
5. Люта В.А., Кононов О.В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: підручник. Київ: Медицина. 2018. 576 с.
6. Levinson W. Review of medical microbiology and immunology. McGraw-Hill Medical. 2017. 710 p.
7. Капрельянц Л.В., Єгорова А.В., Труфкаті Л.В. Лабораторний практикум з загальної мікробіології та вірусології : навчальний посібник. Одеса. 2018. 136 с.
8. Філімонова Н.І Мікробіологія. Харків. НФаУ : Золоті сторінки. 2019. 676 с.

Інформаційні ресурси:

1. Національна наукова сільськогосподарська бібліотека Національної академії аграрних наук – режим доступу: dns.gb.com.ua
2. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів – режим доступу: <https://dpss.gov.ua/fitosanitariya-kontrol-u-sferinasinnictva-tarozsadnictva/fitosanitarnij-kontrol/fitosanitarnij-monitoring>
3. Журнал: European Journal of Plant Pathology – режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10658>
4. Журнал: Biological Invasions – режим доступу: <https://www.springer.com/journal/10530>
5. EPPO (2016) EPPO Global Database [Electronic resource]. Modeo faccess: <https://gd.eppo.int>.