

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
Природничо-географічний факультет
Кафедра біології та методики її навчання

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри біології та
методики її навчання

 Ігор КРАСНОШТАН

«08» серпня 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 27 МІКРОБІОЛОГІЯ З ОСНОВАМИ ВІРУСОЛОГІЇ ТА ІМУНОЛОГІЇ

Галузь знань: 09 Біологія
Спеціальність: 091 Біологія
Освітня програма: Біологія

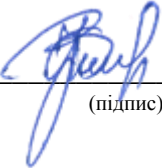
Робоча програма навчальної дисципліни «Мікробіологія з основами вірусології та імунології»
для здобувачів вищої освіти освітньої програми Біологія спеціальності 091 Біологія

Розробник: Новікова Т. П., кандидат с.-г. наук, доцент кафедри біології та методики її навчання

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри біології та методики її навчання

Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року


Завідувач кафедри біології та методики її навчання


_____ (підпис) (Красноштан І.В.)
(прізвище та ініціали)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії
природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від «08» серпня 2022 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету


_____ (підпис) (Рожі І.Г.)
(прізвище та ініціали)

Пролонговано:

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

на 20__/20__ н. р. _____ (_____) «__» 20__ р., протокол № ____
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)		Обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання		українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах		7/210
Курс		2
Семестр		3, 4
Кількість змістових модулів із розподілом:		4
Обсяг кредитів		7
Обсяг годин, у тому числі:		210
Аудиторні:		30
Лекційні		16
Семінарські / Практичні		
Лабораторні		14
Самостійна робота		170
Індивідуальні завдання		10
Форма семестрового контролю		екзамен

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета: формування у здобувачів вищої освіти сучасних уявлень з морфології, ультраструктури, фізіології, генетики, систематики та екології мікроорганізмів (як патогенної такі нормальної мікрофлори); ознайомлення з будовою і принципами функціонування імунної системи. При вивченні даного курсу здобувачі вищої освіти набувають відповідних знань щодо основ роботи з мікроорганізмами які є необхідними при викладанні біології у школі.

Завдання: розширити і поглибити знання здобувачів вищої освіти про хімічний склад, структуру, загальні закономірності життєдіяльності, екологію і систематику бактерій та вірусів; показати роль мікроорганізмів у родючості ґрунтів, формуванні його структури; вивчити фітопатогенні мікроорганізми і способи захисту рослин від інфекцій; розкрити участь мікробів у кругообігу речовин у природі, живленні рослин тощо; ознайомити здобувачів вищої освіти із патогенними мікроорганізмами, які спричиняють низку інфекційних захворювань тваринних і людських організмів; дослідити еколого-географічні закономірності розподілу мікроорганізмів, встановити роль мікробів в кругообігу речовин та трофічних зв'язках; вивчити роль і значення мікроорганізмів у геологічних процесах. З'ясувати їхню участь в утворенні й розкладанні різних руд, родючих копалин; показати наукові основи використання біохімічної діяльності мікроорганізмів у різних виробничих процесах (приготування тіста для випікання хліба, виготовлення молочнокислих продуктів, квашення овочів, силосування кормів, мікробіологічний синтез білків, амінокислот, ферментів, вітамінів, фізіологічно активних речовин, лікарських препаратів тощо); ознайомити із технологіями виробництва органічних кислот, спирту, вина пива, замочування прядивних культур, внесення бактеріальних добрив і засобів захисту рослин; ознайомлення з будовою і принципами функціонування імунної системи; вироблення у здобувачів вищої освіти необхідних умінь і навичок ведення експерименту у мікробіологічній лабораторії.

3. Компетентності та програмні результати навчання за ОП.

Компетентності за ОП:

Інтегральна компетентність. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 4. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 9. Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

ЗК 10. Здатність працювати в команді.

ФК 1. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

ФК 2. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

ФК 3. Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

ФК 4. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

ФК 9. Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі у біосфері та можливості використання у різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

Програмні результатами навчання за ОП:

ПРН 2. Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

ПРН 3. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПРН 4. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.

ПРН 8. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПРН 10. Знати основи систематики, методи виявлення та ідентифікації неклітинних форм життя, прокариот і еукариот й застосовувати їх для вирішення конкретних біологічних завдань.

ПРН 15. Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів

ПРН 20. Аргументувати вибір методів, алгоритмів планування та проведення польових, лабораторних, клініко-лабораторних досліджень, у т.ч. математичних методів та програмного забезпечення для проведення досліджень, обробки та представлення результатів.

ПРН 22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

4. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Структурно-морфологічні особливості мікроорганізмів.

Тема 1. Вступ. Предмет, проблеми і завдання мікробіології.

Роль мікроорганізмів в природі і сучасному житті людського суспільства (сільське господарство, харчова промисловість, медицина, ветеринарія, біотехнологія, геологія, гідрометалургія тощо). Роль мікроорганізмів у кругообігу речовин в природі, утворенні корисних копалин, покращенні родючості ґрунтів, водного і повітряного басейнів від шкідливих забруднень, регулюванні газового складу атмосфери.

Мікробіологія – основа сучасної біотехнології. Основні напрями, проблеми і перспективи розвитку біотехнології (генної інженерії) в кінці ХХ і на початку ХХІ ст. Поняття про специфіку сучасних методів досліджень в мікробіології.

Тема 2. Морфологія і ультраструктура прокариотної клітини.

Прокариоти і еукариоти. Форми і розміри бактерій. Будова, хімічний склад і функції компонентів прокариотної клітини. Поверхневі структури бактеріальної клітини: оболонка, капсула, джгутики і ворсинки (фімбрії). Протопласт (цитоплазматичні мембрани, цитоплазма, цитоплазматичні включення).

Оболонка. Будова, хімічний склад і функції оболонки бактеріальної клітини. Фарбування бактерій за Грамом. Периплазма у грамнегативних бактерій. Прокариоти без клітинних оболонок:

протопласти, сферопласти, L-форми.

Капсули і слизові чохла. Хімічний склад і функції слизових капсул і чохлів.

Джгутики. Будова і характер розміщення джгутиків на поверхні бактеріальної клітини, механізм руху бактерій за допомогою джгутиків, інші види руху бактерій (спірохети, мікобактерії, нитчасті бактерії тощо). Таксиси у прокаріотів.

Ворсинки (фімбрії). Будова, типи і функції ворсинок. Статеві ворсинки (пілі). Шипи та інші придатки деяких прокаріотів.

Мембрани, цитоплазматична мембрана (ЦПМ), ультраструктура і хімічний склад. Рідинно-мозаїчна модель ЦПМ. Види внутрішньо цитоплазматичних мембран. Функції ЦПМ прокаріотів.

Цитоплазма. Внутрішньоклітинні структури: нуклеоїд, рибосоми, мезосоми, хроматофори, хлоросоми, фікобілісоми, аеросоми, магнітосоми, карбоксисоми. Запасні поживні речовини: полісахариди (глікоген, гранульоза та ін.), вуглеводневі гранули, полі-β-оксимаєляна кислота, ліпіди, у мікобактерій воски, поліфосфати (волютин). Включення - продукти клітинного метаболізму: сірка, карбонат кальцію, параспоральні кристалоподібні включення, R-тільця та ін.

Тема 3. Ріст і розмноження бактерій. Швидкість росту, фази росту. Непротічні, протічні і синхронні культури.

Змістовий модуль 2. Систематика та генетика бактерій. Фізіологія мікробів.

Тема 4. Систематика бактерій. Принципи класифікації бактерій. Номенклатура і таксономія. Підходи до створення філогенетичної системи прокаріот за принципом значущості фенотипових ознак, нумеричної таксономії і молекулярно-біологічних підходів. Міжнародна класифікація бактерій за 9-м виданням Визначника Д.Х. Бергі (1984 р.). Коротка характеристика таксономічних категорій.

Відділи прокаріот: *Gracilicutes*, *Firmicutes*, *Tenericutes*, *Mendosicutes*. Їх характеристика

Тема 5. Генетика бактерій. Генетичний апарат бактерій. Фенотипова і генотипова мінливість. Мутації. Гени прокаріотної клітини. Генетична карта. Генетичні рекомбінації у бактерій. Трансформація. Кон'югація. Трансдукція. Бактеріальні плазміди.

Тема 6. Фізіологія мікроорганізмів.

Загальна характеристика метаболізму прокаріотів. Процеси конструктивного обміну (анаболізм) прокаріотів. Живлення мікроорганізмів. Хімічний склад прокаріотної клітини. Поживні потреби мікробів. Механізм надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Пасивна, полегшена, активна дифузії. Способи живлення, зовнішнє перетравлювання. Типи живлення: автотрофія, хемотрофія (фотолітотрофи, хемолітотрофи). Бактеріальний фотосинтез. Типи фотосинтезу.

Гетеротрофія. Фотоорганотрофи, хемоорганотрофи. Міксотрофи. Поживні середовища. Методи стерилізації. Елективні і чисті культури.

Процеси енергетичного обміну (катаболізм) прокаріотів. Ферменти мікробної клітини. Окислення і відновлення органічних сполук. Акумуляція енергії. АТФ - універсальна форма хімічної енергії, енергія трансмембранного потенціалу іонів водню - друга універсальна форма клітинної енергії.

Відношення мікроорганізмів до кисню. Облігатні аероби. Мікроаерофіли, факультативні анаероби. Аеробне дихання мікроорганізмів. Окислювальне фосфорилування. Хеміосмотична теорія П.Мітчела.

Облігатні анаероби. Бродіння. Шляхи перетворення глюкози у мікроорганізмів: гліколіз, пентозний цикл і шлях Ентнера-Дудорова. Основні типи бродінь. Спиртове бродіння. Дріжджі. Молочнокисле бродіння, молочнокислі бактерії. Виробництво молочних продуктів. Квашення овочів. Силосування кормів. Маслянокисле бродіння. Маслянокислі бактерії. Загнивання картоплі, овочів, силосу, псування консервів тощо. Окислювальні бродіння. Процеси неповного окислення. Оцтовокисле бродіння. Оцтовокислі бактерії.

Змістовий модуль 3. Екологія мікроорганізмів. Колообіг речовин у природі.

Тема 7. Екологія мікроорганізмів. Мікроорганізми як компоненти екосистеми.

Мікрофлора повітря. Методи дослідження мікрофлори повітря. Мікрофлора води. Сапробність води природних джерел. Санітарні показники питної води. Сучасна система очистки питної і стічних вод. Роль мікроорганізмів в самоочищенні водоймищ. Мікрофлора ґрунту. Мікроорганізми ґрунтів різних типів. Роль мікробів в утворенні гумусу. Вплив агротехнічних

заходів на мікрофлору ґрунту.

Тема 8. Мікрофлора організму людини, тварин і рослин.

Взаємовідносини мікробів з людиною і тваринами. Нормальна мікрофлора організму людини. Мікроорганізми шкіри, ротової порожнини, шлунково-кишкового тракту, дихальних шляхів та інших органів.

Гнотобіологія (вирощування безмікробних організмів-гнотобіотів). Патогенні мікроби.

Мікроорганізми і вищі рослини. Мікрофлора ризосфери. Поняття про мікоризу. Епіфітна мікрофлора рослин.

Тема 9. Перетворення азоту мікроорганізмами.

Кругообіг азоту в природі. Амоніфікація органічних азотовмісних сполук. Процеси нітрифікації, етапність нітрифікації. Імобілізація азоту. Денітрифікація. Біологічна фіксація молекулярного азоту. Вільноживучі і симбіотичні азотфіксатори. Хімізм фіксації молекулярного азоту. Значення біологічної фіксації в азотному балансі екосистем. Бактеріальні добрива (ризоторфін, азотобактерин).

Тема 10. Перетворення сполук вуглецю мікроорганізмами.

Кругообіг вуглецю. Розклад целюлози і геміцелюлози. Розклад лігніну і пектинових речовин. Трансформація вуглеводнів біогенного і абіогенного походження, рідких, твердих і газоподібних.

Тема 11. Перетворення мікроорганізмами сполук фосфору, сірки і заліза

Перетворення органічних сполук фосфору. Трансформація неорганічних фосфатів мікробами. Процеси трансформації органічних сполук сірки. Окислення і відновлення неорганічних сполук сірки сіркобактеріями. Трансформація сполук заліза. Залізо-сіркобактерії, які окислюють сірку і залізо.

Тема 12 Мікроорганізми як геологічні фактори.

Роль мікроорганізмів у вилуговуванні кольорових і рідкісних металів із руд. Мікроби-біосорбенти важких металів. Роль мікроорганізмів в утворенні торфу.

Змістовий модуль 4. Основи вірусології та імунології.

Тема 13. Основи вірусології. Морфологія та ультраструктура вірусів.

Відкриття неклітинних форм життя - вірусів. Природа і походження вірусів. Морфологія і структура вірусів. Хімічний склад вірусів. Культивування вірусів рослин і тварин. Репродукція вірусів. Продуктивна інфекція, вірогенія і абортівна інфекція. Бактеріофаги. Принципи класифікації вірусів. Циркуляція вірусів у природі. Вірусологічна характеристика збудника COVID-19. Особливості коронавірусної інфекції. Профілактика та контроль COVID-19.

Тема 14. Основи імунології. Механізми імунної відповіді.

Загальні уявлення. Місце імунології серед інших наук. Антигени, будова антигенних детермінант. Антитіла. Їх будова і властивості. Гени імуноглобулінів. Біосинтез антитіл. Взаємодія антиген-антитіло та методи їх вивчення.

5. 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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. Структурно-морфологічні особливості мікроорганізмів.												
Тема 1. Вступ. Предмет, проблеми і завдання мікробіології.							10					10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 2. Морфологія і ультраструктура прокариотної клітини.							20	2		4		14
Тема 3. Ріст і розмноження бактерій.							6					6
Разом за змістовим модулем 1							36	2		4		30
Змістовий модуль 2. Систематика та генетика бактерій. Фізіологія мікробів.												
Тема 4. Систематика бактерій.							17	1				16
Тема 5. Генетика бактерій.							11	1				10
Тема 6. Фізіологія мікроорганізмів.							26	2		4		20
Разом за змістовим модулем 2							54	4		4		46
Змістовий модуль 3. Екологія мікроорганізмів. Колообіг речовин у природі.												
Тема 7. Екологія мікроорганізмів. Мікроорганізми як компоненти екосистеми.							17	1				16
Тема 8. Мікрофлора організму людини, тварин і рослин.							10	1		2		7
Тема 9. Перетворення азоту мікроорганізмами.							9	1		1		7
Тема 10. Перетворення сполук вуглецю мікроорганізмами.							9	1		1		7
Тема 11. Перетворення мікроорганізмами сполук фосфору, сірки і заліза							8	1				7
Тема 12 Мікроорганізми як геологічні фактори.							11	1				10
Разом за змістовим модулем 3							64	6		4		54
Змістовий модуль 4. Основи вірусології та імунології.												
Тема 13. Основи вірусології. Морфологія та ультраструктура вірусів.							28	2		2		24
Тема 14. Основи імунології. Механізми імунної відповіді.							18	2				16
Разом за змістовим модулем 4							46	4		2		40
Усього годин							200	16		14		170
Модуль 2												
ІНДЗ							10				10	
Усього годин							210	16		14	10	170

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Мікробіологічна лабораторія та правила роботи в ній. Методи стерилізації та дезінфекції		
2	Будова мікроскопа і техніка мікроскопування. Методи виготовлення препаратів мікроорганізмів для мікроскопічного дослідження.		2
3	Морфологія мікроорганізмів. Вивчення основних форм бактерій на живих і фіксованих препаратах.		2
4	Грампозитивні та грамнегативні бактерії. Метод фарбування за грамом		
5	Ультраструктура бактеріальної клітини Капсули ендоспори бактерій. Включення клітин мікроорганізмів.		
6	Морфолого-культуральні властивості актиноміцетів		
7	Дослідження дріжджоподібних грибів.		
8	Дослідження міцеліальних грибів.		
9	Поживні середовища і методи їх стерилізації. Методи виділення і культивування мікроорганізмів.		2
10	Молочнокисле бродіння. Мікробіологічний аналіз молока та кисломолочних продуктів		1
11	Дослідження мікрофлори повітря методами Р. Коха і Ю.А. Кротова.		1
12	Виділення мікроорганізмів з природних середовищ. Мікробіота ґрунту.		1
13	Вивчення мікрофлори води методом розведення.		1
14	Дослідження мікрофлори тіла людини		1
15	Перетворення азоту мікроорганізмами. Вільноживучі та симбіотичні азотфіксатори.		1
16	Вірусологічна лабораторія. Методи культивування вірусів.		1
17	Техніка безпеки праці в імунологічній лабораторії. Правила роботи в лабораторії з живими об'єктами та біологічним матеріалом.		1
Разом			14

№ з/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Історія розвитку мікробіології. Передумови виникнення мікробіології в XVII ст. Винайдення світлового мікроскопа. Морфологічний період розвитку мікробіології. Мікробіологія в XX столітті. Розвиток біохімічного напрямку в мікробіології. Розвиток мікробіологічних досліджень на Україні.		10
2	Запасні поживні речовини: полісахариди (глікоген, гранульоза та ін.), вуглеводневі гранули, полі- β -оксималяна кислота, ліпіди, у мікобактерій воски, поліфосфати (волютин). Включення - продукти клітинного метаболізму: сірка, карбонат кальцію, параспоральні кристалоподібні включення, R-тільца та ін.		7
3	Спорування у бактерій та його біологічний зміст. Форми спокою у бактерій: ендоспори, екзоспори, цисти та мікроспори. Процес спорування у бактерій		7
4	Ріст і розмноження бактерій. Ріст бактеріальної клітини. Прямі і непрямі методи вимірювання розмірів мікробної клітини. Розмноження бактерій. Бінарний поділ бактеріальної клітини утворенням поперечної перегородки і перешнуванням. Ріст бактерій у бактеріальній популяції.		7
5	Систематика інших груп мікробів		9
6	Поняття про геносистематику, порівняльне вивчення і зіставлення первинної структури ДНК, метод молекулярної гібридизації ДНК. Інформаційні молекули.		7
7	Мутації. Використання досягнень генетики бактерій на практиці.		10
8	Основні типи бродіння. Спиртове бродіння. Дріжджі. Молочнокисле бродіння, молочнокислі бактерії. Виробництво молочних продуктів. Квашення овочів. Силосування кормів.. Маслянокисле бродіння. Маслянокислі бактерії. Загнивання картоплі, овочів, силосу, псування консервів тощо. Окислювальні бродіння. Процеси неповного окислення. Оцтовокисле бродіння. Оцтовокислі бактерії.		13
9	Використання дріжджів харчового значення		6
10	Мікроорганізми і навколишнє середовище. Вплив фізичних і хімічних факторів на мікроорганізми: вологи, температури, кисню, світла, радіоактивних випромінювань, ультразвуку, рН- реакції середовища, антисептиків тощо. Взаємовідносини між мікробами: симбіоз, метабіоз, коменсалізм, сателізм, антагонізм, паразитизм.		10
11	Гнотобіологія (виращування безмікробних організмів-гнотобіотів). Патогенні мікроби. Мікроорганізми і вищі рослини. Мікрофлора ризосфери. Поняття про мікоризу. Епіфітна мікрофлора рослин.		6
12	Різновиди симбіозу мікроорганізмів і макроорганізмів.		7
13	Амоніфікація органічних азотовмісних сполук. Тіонові бактерії, ниткоподібні і пурпурні сіркобактерії. Сульфатредуючі бактерії.		7

14	Трансформація вуглеводнів біогенного і абіогенного походження, рідких, твердих і газоподібних.		6
15	Окислення і відновлення неорганічних сполук сірки сіркобактеріями. Трансформація сполук заліза.		7
16	Мікроорганізми як геологічні фактори. Геологічне значення мікроорганізмів. Процеси ґрунтоутворення. Використання мікроорганізмів для пошуків нафтових і газових родовищ.		10
17	Найпоширеніші вірусні хвороби рослин (тютюнова мозаїка, мозаїка картоплі, жовтяниця цукрових буряків, стовбур помідорів тощо.) і заходи боротьби з ними.		9
18	Вірусні хвороби людини і тварин: грип, кір, епідемічний поліомієліт, віспа, ящур, сказ, чума ХХ століття – СНІД, тощо. Профілактика та боротьба з вірусними хворобами.		8
19	Здійснити порівняльний аналіз (у вигляді таблиці). Віроїди та пріони. Бактеріофаги, їх класифікація.		8
20	Місце імунології серед інших наук. Взаємодія антиген-антитіло та методи їх вивчення.		4
21	Інфекція. Імунітет. Види і механізм імунітету. Вакцини та вакцинопрофілактика.		4
22	Патології імунної системи.		4
23	Пандемія COVID-19: нові мутації коронавірусу.		4
Разом			170

8. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання подається у вигляді реферату з презентацією. Вибір здобувачами вищої освіти теми індивідуальної роботи здійснюється самостійно із запропонованого переліку та узгоджується з викладачем. Результати виконання індивідуального завдання також заносяться до системи рейтингу та оцінюються в межах 0-5 балів.

1. Фітопатогенні віруси та їх практичне значення
2. Роль бактерій у житті водойм
3. Мікроорганізми і життя ґрунту
4. Мікроорганізми і кругообіг сірки в природі
5. Мікроорганізми в екологічному моніторингу довкілля.
6. Мікроорганізми і кругообіг фосфору в природі
7. Метаболізм вуглецю у ґрунті
8. Родючість ґрунту і мікроорганізми
9. Взаємостосунки між ґрунтовими мікроорганізмами
10. Мікроорганізми ґрунту і вищі рослини
11. Мікробне населення ґрунтів різних типів
12. Мікробіологія молока і молочних продуктів
13. Мікробіологія плодів, овочів і продуктів їх переробки
14. Мікробіологія м'яса і м'ясопродуктів.
15. Мікробіологія риби і рибопродуктів
16. Мікробіологія зернових продуктів
17. Роль мікроорганізмів в кругообігу речовин в природі
18. Мікроорганізми як геологічні фактори
19. Взаємовідносини мікробів з людиною і тваринами
20. Найпоширеніші вірусні хвороби людини
21. Найпоширеніші інфекційні хвороби тварин

22. Найпоширеніші інфекційні хвороби рослин
23. Біологічна фіксація атмосферного азоту бульбочковими бактеріями в симбіозі з вищими рослинами.
24. Вільноживучі азотфіксуючі мікроорганізми і їх роль у фіксації атмосферного азоту.
25. Спиртове бродіння, виробництво дріжджів, виноробство, пивоваріння.
26. Молочнокисле бродіння. Мікрофлора молока і молочних продуктів.
27. Мікробіологія квашення овочів і фруктів. Силосування кормів.
28. Маслянокисле бродіння. Збудники цього бродіння та їх значення в природі та житті людини.
29. Поширення вірусів. Вірусні хвороби і заходи боротьби з ними.
30. Спороутворення у бактерій і його біологічне значення.
31. Історія розвитку мікробіології

9. Методи навчання

Методи навчання: а) методи організації і здійснення навчально-пізнавальної діяльності (пояснення, розповідь, лекція, бесіда, робота з підручником; ілюстрування, демонстрування, самостійне спостереження, вправи, лабораторні, практичні і дослідні роботи); б) методи стимулювання навчальної діяльності (навчальна дискусія, пізнавальні ігри, створення ситуації інтересу у процесі викладення, створення ситуації новизни, опора на життєвий досвід здобувачів освіти; стимулювання обов'язку і відповідальності в навчанні); в) методи контролю і самоконтролю у навчанні (усний, письмовий, тестовий, графічний, програмований, самоконтроль і самооцінка).

Інтерактивні методи: тренінги, ситуаційні задачі, тестування, ігрове навчання, круглі столи, мультимедійні лекції та практичні заняття, робота в групах, електронні навчальні видання.

10. Методи контролю

Результати навчальної діяльності здобувачів вищої освіти з дисципліни оцінюються за 100-бальною шкалою.

Форми контролю:

Поточний контроль: усна відповідь, письмові контрольні роботи, тести.

Підсумковий контроль: виставлення підсумкової оцінки здобувачам освіти, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.

Оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання.

11. Критерії оцінювання результатів навчання

Контроль навчальної діяльності з дисципліни «Мікробіологія з основами вірусології та імунології» здійснюється за допомогою системи оцінювання за 100-бальною шкалою.

Поточний контроль – здійснюється під час проведення аудиторних занять. Він передбачає оцінювання теоретичної підготовки здобувачів вищої освіти із зазначених тем змістових модулів (у тому числі, самостійно опрацьованого матеріалу) та набутих практичних навичок під час виконання завдань лабораторних робіт.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання здобувачів вищої освіти з дисципліни оцінюється за 10-бальною шкалою:

- 9-10 балів – робота виконана згідно всіх вимог. Наявна презентація. Захист.
- 7-8 балів – наявні незначні помилки при висвітленні теми.
- 4-6 балів – наявні значні помилки в оформленні та змісті.
- 1-3 балів – робота виконана із суттєвими помилками та значними неточностями, тема не розкрита.

Відповідь здобувачів вищої освіти на екзамені з дисципліни оцінюється за 10-бальною шкалою.

12
Критерії оцінювання відповіді на екзамені

Бали за відповідь на екзамені	Критерії оцінки
10–9	В повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст питань. Дає правильну відповідь на 100–90% тестових питань.
8–7	Достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст питань. Наявні несуттєві помилки та незначні неточності. Дає правильну відповідь на 89–75% тестових питань.
6–5	В цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст без аналізу, обґрунтування та аргументації питань. Дає правильну відповідь на 74–60% тестових питань.
4–3	Не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, викладає його фрагментарно. Недостатньо розкриває зміст питань. Дає правильну відповідь на 59–35% тестових питань.
2–1	Частково володіє навчальним матеріалом, не в змозі викласти зміст питань. Наявні суттєві помилки. Дає правильну відповідь на 34–1% тестових питань.

12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Модуль 1 Поточне оцінювання та самостійна робота				Модуль 2	ПК	Сума
ЗМ 1	ЗМ 2	ЗМ 3	ЗМ 4	ІНДЗ		
T1-T3	T4-T6	T7-T12	T13-T14	10	10	100
20	20	20	20			

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	відмінно	зараховано
82–89	добре	
75–81		
69–74		
60–68	задовільно	
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
1–34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

13. Рекомендована література

Основна

1. Бабенюк Ю.Д., Антипчук А.Ф. Мікробіологія : навч. посіб. Київ : Університет «Україна», 2010. 189 с.
2. Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології : підручник. Київ : Либідь, 2001. 308 с.
3. Векірчик К.М. Практикум з мікробіології: навчальний посібник. Київ : Либідь, 2001. 134 с.

Допоміжна

1. Білоруська Й.С. Основи мікробіології, санітарії та гігієни : навчальний посібник. Київ : Техніка, 2003. 128с.
2. Бойчук Ю.Д. Екологічні проблеми харчування людини. Черкаси, 2002. 145 с.
3. Люта В. А., Кононов О. В. Мікробіологія з технікою мікробіологічних досліджень, вірусологія та імунологія: підручник (ВНЗ I-III р. а.). Вид. 2- е. Київ, 2018. 576 с.
4. Люта В.А., Заговора Г.І. Основи мікробіології, вірусології та імунології навч. посіб. Київ: Здоров'я, 2001. 273 с.
5. Мікробіологія: підручник для студентів вищих навчальних закладів /Дикий І. Л., Холупяк І. Ю., Шевельова Н. Ю., Стегній М. Ю., Філімонова Н. І.; за ред. І. Л. Дикого. Харків: Вид-во НФаУ, 2006. 432 с.
6. Протченко П. З. Загальна мікробіологія, вірусологія, імунологія. Вибрані лекції: навч.посібник. Одеса: Одес. держ. ун-т, 2002. 298 с.
7. Словник по мікробіології, вірусології, імунології та інфекційних хвороб / за ред. Палія Т.К. Вінниця : Нова Книга, 1995.
8. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія : навчальний посібник. Київ. : Арістей, 2006. 284 с.

14. Інформаційні ресурси

1. <https://studfile.net/preview/5281335/>
2. <https://drive.google.com/file/>
3. <https://nk.in.ua/pdf/1458r.pdf>