


**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Кафедра екології та ботаніки

**ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав.кафедри екології та ботаніки**

_____  _____ **В.Г. Скляр**

«_11_»_06_____2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ (СИЛАБУС)

МІКРОБІОЛОГІЯ


Спеціальність: 101 «Екологія»

Освітня програма: Екологія (перший рівень (бакалаврський) вищої освіти)

Факультет: *Агротехнологій та природокористування*

2022 – 2023 навчальний рік

Робоча програма з **Мікробіології** для студентів за спеціальністю 101 „Екологія”


Розробники: **Жатова Г.О., професор, кандидат с.г. наук** ()

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри екології та ботаніки

Протокол від 11 червня 2020 року №17

Завідувач кафедри _____  _____ **В.Г. Скляр**

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____  _____ (Скляр В.Г.)

Декан факультету



(І.М. Коваленко)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів –5,0	Галузь знань: 10 Природничі науки	<i>За вибором</i>	
Модулів – 2	Спеціальність: 101 , „Екологія”	Рік підготовки:	
Змістових модулів: 4		2022-2023-й	2022-2023-й
-		Курс	
-		3	3
-		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		6-й	6-й
-		Лекції	
-		26 год.	4 год.
-		Практичні, семінарські	
-		-	-
-	Лабораторні		
-	40 год.	4 год.	
-	Самостійна робота		
-	84 год.	142 год.	
-	Індивідуальні завдання:		
-	-		
-	Вид контролю: екзамен		
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5,1 самостійної роботи студента – 6,5	ОС: <i>бакалавр</i>	-	-

Примітка

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
 для денної форми навчання - 44/56 %
 для заочної форми навчання – 2/98 %

2. Мета та завдання дисципліни

Мета: оволодіння теоретичними основами загальної і мікробіології, формування знань про найважливіші мікробіологічні процеси в агроценозах.

Завдання: вивчення особливостей мікроорганізмів, їх біології та фізіології, мікробіологічних процесів, що відбуваються в ґрунті, на рослинах, в природних та штучних екосистемах, ролі мікроорганізмів у кругообігу органічних та неорганічних речовин в біосфері.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ДИСЦИПЛІНОЮ:

Після завершення вивчення дисципліни студенти будуть здатні продемонструвати:

- знання особливостей морфології, фізіології мікроорганізмів, основні систематичні групи мікроорганізмів та їх ознаки, наслідки впливу факторів довкілля на мікроорганізми,
- знання шляхів управління життєдіяльністю мікроорганізмів за допомогою різних факторів, способи зміни геному мікроорганізмів, методи одержання нових штамів мікроорганізмів,
- керуючись інформацією про особливості метаболізму проводити визначення їх ролі в біогеохімічних процесах, продуцентів біологічно активних речовин особливості мікробіологічних процесів, що відбуваються в ґрунті та довкіллі,
- знання особливостей застосування мікробіологічних препаратів в землеробстві, рослинництві та захисті рослин
- уміння ефективно впливати на активність мікроорганізмів у ценозах сільськогосподарських культур,
- оцінювати, інтерпретувати й синтезувати теоретичну інформацію та практичні й дослідні дані у галузі рослинництва та захисту рослин,
- здатність науково обґрунтовано використовувати бактеріальні добрива та мікробіологічні засоби як елементи екологізації агротехнологій, з урахуванням їх властивостей,
- застосовувати набуті знання з мікробіології у практичній діяльності при розробці моделей органічного землеробства. розробці сучасних технологій вирощування сільськогосподарських культур та підтриманні збалансованого стану агроекосистем.

За результатами вивчення дисципліни студент має досягнути наступних програмних результатів навчання набути таких компетентностей:

Програмні результати навчання:

ПРО2. Розуміти основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПРО3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування

ПР14. Уміти формувати тексти, робити презентації та повідомлення для професійної аудиторії та широкого загалу з дотриманням професійної сумлінності та унеможливлення плагіату.

ПР18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень

ПР 27. Знати новітні методи і підходи щодо екологізації агросфери, актуальні проблеми та питання, пов'язані із цим напрямком діяльності

Компетентності

Загальні компетентності

K01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

K04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

K09. Здатність працювати в команді.

K10. Навички міжособистісної взаємодії.

Спеціальні (фахові) компетентності

K14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

K15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

K20. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища

K26. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

K27. Знання та розуміння значення популяцій в забезпеченні функціонування екосистем, збереженні біорізноманіття, а також ролі та місця популяційного аналізу в системі моніторингу та впровадження раціонального, невиснажливого природокористування

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок із програмними результатами навчання відображений у Додатку 1.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 1. МОРФОЛОГІЯ, БІОЛОГІЯ І СИСТЕМАТИКА МІКРООРГАНІЗМІВ.

Тема 1. Історія розвитку мікробіології. Морфологія мікроорганізмів. Історія мікробіології. Етапи розвитку. Роботи Л. Пастера, Р. Коха, І. Мечнікова, С. Виноградського. Напрями розвитку сучасної мікробіології. Поняття про прокаріоти та еукаріоти. Будова бактеріальної клітини. Морфологія бактерій. Типи бактеріальних клітин.

Тема 2. Біологія та фізіологія мікроорганізмів. Біологія і фізіологія бактерій. Спороутворення, розмноження, рух у бактерій.

Тема 3. Систематика мікроорганізмів. Поняття про систематику. Штучна та філогенетична систематика. Систематичні одиниці в мікробіології. Основні групи бактерій та мікроорганізмів. Основні групи бактерій (систематичне положення, морфологічні і фізіологічні особливості). Актиноміцети. Гриби. Поняття про мікоризу. Віруси. Особливості будови та інфікування. Систематика вірусів. Основні групи вірусів. Розповсюдженість в природі. Походження вірусів. Віроїди як група патогенів. Бактеріофаги.

Тема 4. Основні групи фітопатогенних бактерій. Поняття про бактеріози. Патогенність та вірулентність. Основні групи фітопатогенних бактерій. Систематичне положення фітопатогенних бактерій. Морфологічні і фізіологічні особливості збудників хвороб рослин. Симптоми хвороб. Профілактичні заходи запобігання бактеріозам.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 2. АБІОТИЧНІ ТА БІОТИЧНІ СКЛАДОВІ ЕКОСИСТЕМИ ТА ЇХ ВПЛИВ НА МІКРООРГАНІЗМИ

Тема 5. Мікроорганізми і навколишнє середовище. Вплив зовнішніх факторів на мікроорганізми: фізичні фактори – вологість, світло, кисень, температура, випромінювання; хімічні фактори – токсичні речовини, солі, рН; біологічні фактори – вплив інших організмів. Значення факторів довкілля в процесі регуляції активності мікроорганізмів. Поняття про стерилізацію. Розмноження мікроорганізмів. Проточне культивування. Хемостати та турбідостати. Особливості росту популяцій бактерій в замкненому середовищі.

Тема 6. Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів. Симбіотичні та антагоністичні впливи: антагонізм, хижацтво, конкуренція, мутуалізм, коменсалізм, синергізм. Поняття про антибіотики. Мікроорганізми – продуценти антибіотиків. Інфекція та імунітет у рослин.

Модуль 2 . ДОВКІЛЛЯ І МІКРООРГАНІЗМИ

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 3. МЕТАБОЛІЗМ МІКРООРГАНІЗМІВ

Тема 7. Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. Поняття про метаболізм бактерій. Бродіння та дихання. Біологічне значення бродіння та дихання. Відмінності бродіння та дихання. Спиртове бродіння. Особливості процесу та збудники. Значення спиртового бродіння в промисловості. Роль мікроорганізмів у кругообігу вуглецю. Перетворення органічних речовин в ґрунті. Розкладення целюлози, геміцелюлози, лігніну, хітину.

Тема 8. Молочно-кисле і масляно-кисле бродіння. Молочно-кисле бродіння. Особливості процесу та збудники. Використання в народному господарстві. Молочно-кисле бродіння при приготуванні кормів: силос, сінаж.

ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ 4. РОЛЬ МІКРООРГАНІЗМІВ В КРУГООБІГУ РЕЧОВИН

Тема 9. Розвиток поглядів на роль мікроорганізмів в утворенні ґрунтів. Ґрунт як середовище проживання мікроорганізмів. Мікрофлора різних типів ґрунтів. Асоціації мікроорганізмів і їх роль у формуванні ґрунту з материнської породи. Мікробіоценози. Роль мікроорганізмів в утворенні і руйнуванні підстилки. Мікробіологічні процеси в ґрунті (особливості мікрофлори різних ґрунтів, методи підрахунку, ризосферна та епіфітна мікрофлора (види, поширення, значення для рослин), роль мікроорганізмів в утворенні гумусу. Визначення активності ферментів в ґрунті.

Тема 10. Біологічна фіксація молекулярного азоту. Біологічне значення азотфіксації. Роль мікроорганізмів в процесі азотфіксації: симбіотичні та несимбіотичні азот фіксатори. Особливості бульбочкових бактерій. Специфічність, активність, вірулентність. Фази розвитку бульбочкових бктерій. Несимбіотичні азотфіксуючі бактерії. Азотобактер: види, морфологічні та фізіологічні особливості. Вимоги до умов проживання. Ферментативна основа процесу азотфіксації. Нітрогеназа та її структура. Хімізм процесу. Інші види азотфіксуючих бактерій: Azospirillum, Klebsiella, Derrxia.

Тема 11. Ґрунтове мікронаселення, методи визначення складу і активності. Фактори, що визначають розвиток і склад ценозу ґрунту. Мікробіологічні процеси в ґрунті, особливості мікрофлори різних ґрунтів Трофічні ланцюги і екологічні групи в ґрунті.. Методи обліку. Вплив факторів довкілля на розвиток ґрунтової мікрофлори. Мікрорганізми зони кореня і поверхні рослин. Роль ризосферних та епіфітних мікроорганізмів в житті рослин. Особливості мікроорганізмів ризосфери (види, поширення, значення для рослин).

Тема 12. Роль мікроорганізмів в первинному ґрунтоутворювальному процесі. Роль мікроорганізмів в утворенні гумусу. Процеси мінералізації органічних решток та участь у них ґрунтових мікроорганізмів. Ступінь мінералізації органічних речовин. Швидкість та напрями процесів мінералізації. Сукцесія мікрофлори. Стратифікація підстилки: листовий, ферментативний та гумусовий шар. Роль фітоценозу у формуванні мікрофлори ґрунтів. Розкладання решток трав'яної рослинності. Розкладання корневих решток.

Тема 13. Мікробіологічні основи підвищення родючості ґрунтів та захисту рослин. Бактеріальні добрива Одержання гормонів, вітамінів, ферментів, антибіотиків, стимуляторів росту рослин. Засоби захисту рослин та інсектициди мікробіологічного походження. Бактеріальні добрива. Види, особливості застосування. Ефективність та екологічна безпечність.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усьо- го	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. ОСНОВИ ЗАГАЛЬНОЇ МІКРОБІОЛОГІЇ.												
Змістовий модуль 1. Морфологія, біологія і систематика мікроорганізмів.												
Тема 1: Історія розвитку мікробіології та Морфологія мікроорганізмів	2	2					12	2				10
Тема 2: Біологія та фізіологія мікроорганізмів.	8	2		6			16	2		4		10
Тема 3: Систематика мікроорганізмів .	18	2		6		10	10					10
Тема 4: Основні групи фітопатогенних бактерій	12	2				10	10					10
Разом за змістовим модулем 1	40	8		12		20	48	4		4		40
Змістовий модуль 2. Абіотичні та біотичні складові екосистеми та їх вплив на мікроорганізми												
Тема 5: Мікроорганізми і навколишнє середовище	20	2		6		12	10					10
Тема 6: Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами.	14	2		4		8	10					10
Разом за змістовим модулем 2	34	4		10		20	20					20
Усього годин за модуль 1	74	12		22		40	68	4		4		60
Модуль 2 . ДОВКІЛЛЯ І МІКРООРГАНІЗМИ												
Змістовий модуль 3. Роль мікроорганізмів в кругообігу речовин												
Тема 7: Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю.	14	2		2		10	10					10
Тема 8: Молочно-кисле і масляно-кисле бродіння бродіння.	8	2		6			10					10
Тема 9: Розвиток поглядів на роль мікроорганізмів в утворенні ґрунтів.	4	2		2			10					10
Разом за змістовим модулем 3	26	6		10		10	30					30
Змістовий модуль 4. Мікроорганізми і ґрунтоутворювальний процес												
Тема 10: Біологічна фіксація молекулярного азоту.	4	2		2			10					10
Тема 11: Ґрунтове мікронаселення, методи визначення складу і активності. Фактори, що визначають розвиток і склад ценозу ґрунту.	16	2		4		10	10					10
Тема 12: Роль мікроорганізмів в первинному ґрунтоутворювальному процесі. Мікрорганізми зони кореня і поверхні рослин	26	2				24	10					10
Тема 13: Мікробіологічні основи підвищення родючості ґрунтів та захисту рослин. Бактеріальні добрива	4	2		2			22					22
Разом за змістовим модулем 4	50	8		8		34	52					52
Усього годин за модуль 2	76	14		18		44	82					82
Разом годин по дисципліні	150	26		40		84	150	4		4		142

5. Теми та план лекційних занять

№ з/п	Назва теми та план	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1: Історія розвитку мікробіології . Морфологія мікроорганізмів. План 1. Етапи розвитку. Роботи Л.Пастера, Р.Коха, І.Мечнікова, С.Виноградського. 2. Напрями розвитку сучасної мікробіології. 3. Поняття про прокариоти та еукаріоти. 4. Будова бактеріальної клітини. 5. Морфологія бактерій. Типи бактеріальних клітин. 6. Будова бактеріальної клітини.	2	2
2	Тема 2. Біологія та фізіологія мікроорганізмів. План 1. Біологія і фізіологія бактерій. 2. Спороутворення у бактерій 3. Розмноження бактерій 4. Рух у бактерій	2	2
3	Тема 3: Систематика мікроорганізмів . План 1. Поняття про систематику. 2. Основні групи бактерій та мікроорганізмів. 3. Основні групи фітопатогенних бактерій 4. Віруси. Особливості будови та інфікування. 5. Віроїди як група патогенів. 6. Бактеріофаги.	2	
4	Тема 4: Основні групи фітопатогенних бактерій План 1. Поняття про бактеріози. Патогенність та вірулентність. 2. Основні групи фітопатогенних бактерій. 3. Морфологічні і фізіологічні особливості збудників хвороб рослин. Симптоми хвороб.		
5	Тема 5: Мікроорганізми і навколишнє середовище План 1. Фізичні фактори: вологість, температура, кисень. 2. Хімічні фактори: рН, токсичні речовини, концентрація солей. 3. Поняття про стерилізацію 4. Проточне культивування. Особливості росту.	2	
6	Тема 6: Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. План 1. Класифікація груп мікроорганізмів у відношенні біотичних факторів. 2. Симбіотичні та антагоністичні впливи. 3. Поняття про антибіотики. 4. Мікроорганізми – продуценти антибіотиків. 5. Інфекція та імунітет у рослин, тварин, людини	2	
7.	Тема 7: Живлення, обмін речовин і енергії. Перетворення мікроорганізмами сполук вуглецю. План 1. Типи живлення мікроорганізмів Класифікація типів живлення. 2. Бродіння та дихання. 3. Спиртове бродіння. Особливості та збудники	2	
8	Тема 8: Молочно-кисле і масляно-кисле бродіння бродіння. План 1. Особливості та збудники. 2. Використання в народному господарстві. 3. Молочно-кисле бродіння при приготуванні кормів: силос, сінаж 4. Масляно-кисле бродіння. Збудники. Хімізм. 5. Ацетоно-бутилове бродіння та бродіння пектинових речовин.	2	
9	Тема 9: Розвиток поглядів на роль мікроорганізмів в утворенні ґрунтів. План 1. Становлення ґрунтової мікробіології. 2. Ґрунт як жива система. 3. Перетворення сполук азоту в ґрунті.	2	
10	Тема 10: Біологічна фіксація молекулярного азоту. План 1. Біологічне значення азотфіксації. 2. Роль мікроорганізмів в процесі азотфіксації: симбіотичні та несимбіотичні азотфіксатори.	2	

	3. Особливості бульбочкових бактерій. 4. Ферменти та хімізм процесу		
11	Тема 11: Ґрунтове мікронаселення, методи визначення складу і активності. Фактори, що визначають розвиток і склад ценозу ґрунту. План 1. Трофічні ланцюги і екологічні групи в ґрунті. 2. Особливості мікрофлори різних ґрунтів. 3. Методи обліку. 4. Вплив факторів довкілля на розвиток ґрунтової мікрофлори	2	
12	Тема 12: Роль мікроорганізмів в первинному ґрунтоутворювальному процесі. Мікрорганізми зони кореня і поверхні рослин. План 1. Роль ризосферних та епіфітних мікроорганізмів в житті рослин. 2. Особливості мікроорганізмів ризосфери. 3. Мікробіологічні процеси при утворенні гумусу 4. Мікробіологічні процеси в ґрунті	2	
13	Тема 13: Мікробіологічні основи підвищення родючості ґрунтів та захисту рослин. Бактеріальні добрива План 1. Одержання гормонів, вітамінів, ферментів, антибіотиків, стимуляторів росту рослин. 2. Засоби захисту рослин та інсектициди мікробіологічного походження. 3. Бактеріальні добрива.	2	
	Разом	26	4

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Приготування тимчасових мікропрепаратів. Вивчення мікроорганізмів різних систематичних груп	4	4
2	Тема 2. Фіксація і забарвлення препаратів.	4	
3	Тема 3. Забарвлення мікроорганізмів за Грамом.	2	
4	Тема 4. Приготування поживних середовищ. Стерилізація та її методи	2	
5	Тема 5. Кількісний облік мікроорганізмів в різних середовищах. Визначення якісного складу повітря методом осідання бактерій	4	
6	Тема 6. Кількісний облік мікроорганізмів повітря. Мікроскопія колоній	4	
7	Тема 7. Гомоферментативне молочно-кисле бродіння. Вивчення збудників молочно-кислих продуктах.	4	
8	Тема 8. Масляно-кислербродіння. Вивчення бактерій на картопляному середовищі	2	
9	Тема 9. Бродіння пектинових речовин.	2	
10	Тема 10. Методи обліку мікроорганізмів ґрунту. Облік мікроорганізмів в ґрунті методом пластин	2	
11	Тема 11. Визначення кількісного і якісного складу мікроорганізмів ґрунту	2	
12	Тема 12. Фіксація молекулярного азоту. Виділення азотобактера з ґрунту	4	
13	Тема 13. Фіксація молекулярного азоту мікроорганізмами. Симбіотичні фіксатори	4	
	Разом	40	4

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми та перелік питань	Кількість годин	
		Д.ф.	З.ф.
1	Тема 1. Систематика мікроорганізмів. Читання. <ul style="list-style-type: none"> Сучасні методи дослідження мікробних клітин. Патогенні бактерії. Віруси рослин <i>За результатами роботи тезово виділити основні групи мікроорганізмів</i> <i>Результати роботи представити у вигляді письмових робіт</i>	10	20
2	Тема 2. Генетика і селекція мікроорганізмів. <ul style="list-style-type: none"> Генна інженерія в мікробіології. Трансгенні організми. <i>Результати роботи студентів - у формі тестування</i>	10	20
3	Тема 3. Взаємовідносини мікроорганізмів між собою та іншими організмами. <ul style="list-style-type: none"> Епіфітна та ризосферна мікрофлора. Видовий склад. Значення. 	10	20

	<ul style="list-style-type: none"> Використання для захисту рослин <i>Студенти готують короткі доповіді з теми. Обговорення результатів на занятті.</i>		
4	Тема 4. Мікробіологія води і повітря. <ul style="list-style-type: none"> Розповсюдження мікроорганізмів у воді, роль у утворенні первинної продукції водойм. Мікроорганізми в повітрі. Аеробіологія. <i>Студенти готують короткі доповіді з теми. Обговорення результатів на занятті.</i>	10	20
5	Тема 5. Енергетичний обмін. Роль ферментів у життєдіяльності мікроорганізмів. Використання теплової енергії в сільському господарстві. Біогаз <i>Студенти готують короткі доповіді з теми. Обговорення результатів на занятті.</i>	20	20
6	Тема 6. Склад мікробних ценозів ґрунтів різних типів. Вплив обробітку і меліорації ґрунтів на мікроорганізми <i>Результати роботи студентів - у формі тестування</i>	14	20
7	Тема 7. Використання продуктів мікробного синтезу. Мікроорганізми як джерело дешевого корму <i>Результати роботи студентів - у формі тестування</i>	10	22
	Разом	84	142

10. Методи навчання

1. Методи навчання за джерелом знань:

1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, бесіда (евристична і репродуктивна), лекція, інструктаж, робота з книгою (читання, конспектування).

1.2. *Наочні*: демонстрація, ілюстрація, спостереження.

1.3. *Практичні*: лабораторний метод,

2. Методи навчання за характером логіки пізнання.

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

2.4. *Дедуктивний метод*

3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.

3.1. *Проблемний*

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

3.5. *Пояснювально-демонстративний*

4. **Активні методи навчання** - використання технічних засобів навчання, групові дослідження, самооцінка знань використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій .

5. Інтерактивні технології навчання

- використання мультимедійних технологій,

• діалогове навчання,

• співробітництво студентів (кооперація)

11. Методи контролю

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований лабораторних заняттях;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт;

10. Політика оцінювання

<i>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</i>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора та декана факультету за наявності поважних причин.
<i>Політика щодо академічної доброчесності:</i>	Списування під час написання модуля та екзамену заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
<i>Політика щодо відвідування:</i>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування, працевлаштування за фахом) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за наказом ректора). За обґрунтованої потреби студент має право оформити індивідуальний графік навчання.

13. Розподіл балів, які отримують студенти Денна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота													СРС*	Разом за модулі та СРС	Ате-стація	Під-сумковий тест - екзамен	Сума**
Змістовий модуль 1-10 балів				Змістовий модуль 2-5 балів		Змістовий модуль 3-10 балів			Змістовий модуль 4 – 15								
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	15	55 (40+ 15)	15	30	100
2	2	2	4	2	3	3	3	4	4	4	4	3					

*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:

T1–T6 – 8 балів + T7–T13 – 7 балів = 15 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1 ТА 2 ПЛЮС 15 БАЛІВ ЗА АТЕСТАЦІЮ, 15 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА ПІДСУМКОВИЙ ТЕСТ-ЕКЗАМЕН

Заочна форма навчання

Поточне тестування та самостійна робота													СРС*	Під-сумковий тест - екзамен	Сума**
Змістовий модуль 1-10 балів				Змістовий модуль 2-5 балів		Змістовий модуль 3-10 балів			Змістовий модуль 4 – 15						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	30	30	100
2	2	2	4	2	3	3	3	4	4	4	4	3			

*СРС (самостійна робота студента) оцінюється як сума балів за темами:

T1–T6 – 15 балів + T7–T13 – 15 балів = 30 балів

**ПІДСУМКОВА ОЦІНКА ФОРМУЄТЬСЯ ЯК СУМА ЗА МОДУЛЕМ 1 ТА 2 ПЛЮС 30 БАЛІВ ЗА ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ТА 30 БАЛІВ ЗА ПІДСУМКОВИЙ ТЕСТ-ЕКЗАМЕН

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю	не зараховано з можливістю

		повторного складання	повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

14. Рекомендована література Базова

1. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Білінська І. С. Мікробіологія. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 360 с.
2. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: підручник – К.: НУХТ, 2004. – 471 с.
3. Гудзь С. П., Гнатуш С. О., Яворська Г. В., Білінська І. С., Борсукевич Б. М. Практикум з мікробіології. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 436 с.
4. Жатова Г.О. Методичні вказівки до лабораторних занять для студентів спеціальностей: 201 "Агрономія", 202 "Захист і карантин рослин", 205 "Лісове господарство" . Суми. – 2020
5. Жатова Г.О. Мікробіологія. методичні вказівки до самостійної роботи для студентів спеціальностей: 201 "Агрономія", 202 "Захист і карантин рослин", 205 "Лісове господарство" ОС "Бакалавр" (Суми,2020 р)

Допоміжна

1. Современная микробиология . Прокариоты. /Под. ред. И.Ленгlera, Г.Древса, Г.Шлегеля. – М.:Мир, 2005. - Т.1,2. 1120с.
2. Звягинцева Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. – М.:Изд-во МГУ, 2005. – 445 с.
3. Микробиология: Руководство к лабораторным занятиям: учеб.пособие / И. Л. Дикий, И. И. Сидорчук, И. Ю. Холупяк и др. – К.: Професіонал, 2004. – 594 с.
4. Молекулярная генетика взаимодействия бактерий с растениями. М.:Агропромиздат, 1988
5. Сергійчук М. Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 232 с
6. Яворська Г. В., Гудзь С. П., Гнатуш С. О. Промислова мікробіологія. – Львів: Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 256 с.
7. Емцев В.Т. , Мишустин Е.Н. Микробиология. – М.: Юрайт, 2012. – 444 с.
8. Zhatova, G.A., Trotsenko, V.I. (2016). Dynamics of sunflower rhizosphere microbiota. Ukrainian Journal of Ecology, 7(1), 22–29
9. Zhatova, H.O., Trotsenko, V.I. (2018). The structure of micromycetes communities in crop rotations with sunflower. Ukrainian Journal of Ecology, 8(1), 859–864
10. Жатова Г. О., Бондарєва Л. М., Коплик Я. В Особливості ризосферної мікробіоти лікарських рослин Вісник Сумського національного аграрного університету Серія "Агрономія і біологія" Випуск 4 (38), 2019, с.61-66

Інформаційні ресурси

<http://www.ncbi.nih.gov> – Національний центр інформації з біотехнології (NCBI Web Seit).

[American Society for Microbiology \(ASM\) - - http://asm.org](http://asm.org)

Applied and Environmental Microbiology - <http://aem.asm.org>

Journal of Bacteriology - <http://intl-jb.asm.org>

Biotechnology and Applied Biochemistry - <http://bab.portlandpress.com>

Бібліотечно-інформаційний ресурс СНАУ (книжковий фонд, періодика, фонди на електронних носіях, тощо) – <https://library.snau.edu.ua/>.

Інституційний репозиторій СНАУ (наукові статті, автореферати дисертацій та дисертації, навчальні матеріали, студентські роботи, матеріали конференцій, навчальні об'єкти, наукові звіти, тощо). – <http://repo.snau.edu.ua/>.

Національної бібліотеки України ім. В. І. Вернадського – <http://www.nbuv.gov.ua/>

WONDERFUL WORLD OF ARCHAEA B. V. GROMOV - www.pereplet.ru/nauka/Soros/pdf/9704_023.pdf

Результати навчання за освітнім компонентом та їх зв'язок з програмними результатами навчання

Результати навчання за ОК: після закінчення вивчення освітнього компонента (дисципліни) студент буде здатен:	Програмні результати навчання на досягнення яких спрямований ОК (згідно з нумерацією, наведеною в ОП)				
	ПРН02	ПРН03	ПРН14	ПРН18	ПРН27
ДРН 1. Знати й розуміти область предметної та професійної діяльності, теоретичні основи екології, вміти критично осмислювати основні теорії, методи та принципи природничих наук	+				
ДРН 2. Знати та розуміти значення популяцій в забезпеченні функціонування екосистем, збереженні біорізноманіття, а також ролі та місця популяційного аналізу в системі моніторингу та впровадження раціонального, невиснажливого природокористування		+			
ДРН 3. Використовувати наукову літературу нормативно-правові документи та інші інформаційні джерела для проведення екологічних досліджень, вирішення складних спеціалізованих задач та практичних проблем у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування			+		
ДРН 4. Вміти працювати в команді та мати навички міжособистісної взаємодії				+	
ДРН 5. Оцінювати вплив на стан довкілля різних технологій та видів природокористування, обумовлених веденням сільського господарства, до виявляти екологічні ризики, пов'язані з агровиробництвом. Обґрунтовувати, розробляти та впроваджувати заходи, спрямовані на екологізацію агросфери					+

ДРН – дисциплінарні результати навчання

ОП – освітня програма

ПРН - програмні результати навчання