

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

Навчально-науковий центр «Інститут біології та медицини»

Кафедра мікробіології та імунології



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи

Компанець Т.А.

2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОГЕОХІМІЧНА ДІЯЛЬНІСТЬ МІКРООРГАНІЗМІВ

для студентів

галузь знань 09 Біологія
спеціальність 091 Біологія
освітній рівень «Магістр»
освітня програма «Біологія»
вид дисципліни вибіркова

Форма навчання	<u>заочна</u>
Навчальний рік	<u>2020/2021</u>
Семестр	<u>2</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>5</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладачі: доц. Степура Л.Г.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

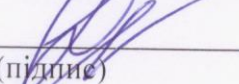
на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: Степура Л.Г., к.т.н., доцент кафедри мікробіології та імунології

ЗАТВЕРДЖЕНО

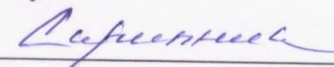
Зав. кафедри мікробіології та імунології


_____ (Сківка Л.М.)
(підпис)

Протокол № 15 від «03» червня 2020 р.

Схвалено науково-методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «18» 26 2020 року № 6

Голова науково-методичної комісії  (Скрипник Н.В.)

« 18 » 26 2020 року

1. Мета дисципліни – сформувати у студентів уявлення про сучасні базові знання щодо ролі мікроорганізмів у глобальних біогеохімічних циклах Карбону, Нітрогену, Сульфуру, Фосфору, металів та інших елементів на суходолі, гідросфері, атмосфері; а також про значення та можливості практичного застосування окремих методів, методичних прийомів, системних алгоритмів аналізу та понятійних елементів даної дисципліни у галузі науки та інших сферах суспільної діяльності (медицині, біотехнології тощо)

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

- 1. Успішне опанування науково-теоретичного та практичного матеріалу навчальних дисциплін, які викладаються студентам освітнього рівня «Бакалавр», та спеціальних дисциплін, таких як «Екологія мікроорганізмів» «Закономірності росту мікроорганізмів», «Метаболізм мікроорганізмів».*
- 2. Знання теоретичних основ мікробіології, біохімії, генетики, цитології та гістології, вірусології, біофізики тощо.*
- 3. Знання базових принципів основних біологічних методів.*

3. Анотація навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна «Біогеохімічна діяльність мікроорганізмів» є складовою освітньої програми професійної підготовки фахівців освітнього рівня «Магістр». Дисципліна є базовою дисципліною, що висвітлює питання участі мікроорганізмів у біогеохімічних циклах основних біогенних елементів: Карбону, Нітрогену, Сульфуру, Фосфору, мікроелементів, металів на суходолі, атмосфері, у світовому океані; деструкції різних матеріалів, утворення вторинних мінералів. Розглядаються питання ролі мікроорганізмів в створенні сучасної атмосфери. Дисципліна покликана узагальнити уявлення про роль мікроорганізмів у масообміні і розповсюдженні хімічних елементів у біосфері.

4. Завдання (навчальні цілі) –

1. визначити роль мікроорганізмів у здійсненні глобальних біогеохімічних колообігів карбону, нітрогену, сульфуру, фосфору; міграції та акумуляції перемінновалентних елементів;
2. сформувати уявлення про специфічність мікробної трансформації феруму, мангану та металів із змінною валентністю;
3. сформувати уявлення про провідну роль мікроорганізмів в утворенні залізо-марганцевих руд в континентальних і морських водоймах, включаючи райони гідротермальної активності;
4. показати важливість геохімічної функції мікроорганізмів у створенні сучасної атмосфери і ґрунтового повітря; у процесах утворення та деструкції мінералів та гірських порід;
5. сформувати у студента навички володіння методами та методичними прийомами виділення та культивування мікроорганізмів рудних родовищ;
6. розглянути сучасні фундаментально-наукові й прикладні аспекти досліджень біогеохімічної діяльності мікроорганізмів, галузі застосування та значення цих знань і вмінь для вирішення завдань в інших фундаментальних і прикладних науках, для майбутньої професійної орієнтації.

Згідно до вимог Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (восьмий рівень НРК України), галузь знань 09 «Біологія», спеціальність 091 «Біологія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких компетентностей:

інтегральна:

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальна

ЗК1. Здатність працювати у міжнародному контексті.

ЗК6. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

спеціальні (фахові, предметні):

- СК4. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.
- СК 12. Здатність адекватно застосовувати існуючі та розробляти нові методи розв'язання науково-теоретичних та прикладних задач біології.
- СК 38. Поглиблене розуміння структури та функціонування мікроорганізмів та їхньої ролі у біосферних процесах.
- СК 39. Здатність розв'язувати теоретичні та прикладні задачі сучасної мікробіології з метою вирішення завдань біологічного, медико-біологічного та біотехнологічного профілю.

4. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання	Відсоток у підсумков ій оцінці з дисциплін и
Ко д	Результат навчання			
1.1	Знати основні фізіологічні групи мікроорганізмів, що здійснюють колообіги різних сполук Карбону, Нітрогену, Сульфуру, Фосфору	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1 та 2, підсумкова модульна контрольна робота	20
1.2	Знати мікроорганізми, що здійснюють трансформацію Феруму, Мангану та металів із змінною валентністю	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1 та 2, підсумкова модульна контрольна робота	20
1.3	Знати роль мікроорганізмів в процесах утворення та деструкції нафти, мінералів, гірських порід	Лекції, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1 та 2, підсумкова модульна	20

			контрольна робота	
2.1	Вміти в лабораторних умовах виділяти та культивувати мікроорганізми, що здійснюють перетворення Карбону, Нітрогену, Сульфуру, Фосфору, металів	Лекції та лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1 та 2, оцінювання виконання лабораторних робіт, реферату, підсумкова модульна контрольна робота	10
2.2	Вміти аналізувати перетворення мінералів і гірських порід за впливу на них різних фізіологічних груп мікроорганізмів	Лекції та лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1 та 2, оцінювання виконання лабораторних робіт, реферату, підсумкова модульна контрольна робота	10
2.3	Вміти працювати із лабораторним обладнанням та електронними базами даних, порівнювати та інтерпретувати отримані результати	Лекції та лабораторні роботи, самостійна робота	Модульна контрольна робота 1 та 2, оцінювання виконання лабораторних робіт, реферату, підсумкова модульна контрольна робота	10
3.1	Представляти результати наукового пошуку у формі доповідей з використанням сучасних технологій, коректно вести дискусію	Лабораторні роботи, самостійна робота	Оцінювання виконання лабораторних робіт, реферату, підсумкова модульна контрольна робота	5
4.1	Самостійно вивчати наукову літературу та публікації у періодичних виданнях з біогеохімічної діяльності мікроорганізмів та застосовувати методи з біогеохімії у власних наукових дослідженнях	Самостійна робота	Оцінювання реферату, підсумкова модульна контрольна робота	5

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код) Програмні результати навчання (назва)	1.1	1.2	1.3	2.1	2.2	2.3	3.1	4.1
ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї.								+
ПР10. Представляти результати наукової роботи письмово (у вигляді звіту, наукових публікацій тощо) та усно (у формі доповідей та захисту звіту) з використанням сучасних технологій, аргументувати свою позицію в науковій дискусії.							+	
ПР 19. Вирішувати науково-теоретичні, науково-дослідні та прикладні задачі біології відповідними методами.				+	+	+		
ПР 34. Вміти формувати систему аналізу та інтерпретації нових результатів про структурну організацію, функціонування та формування угруповань мікроорганізмів спираючись на поглиблені знання з дисциплін професійно-практичної підготовки.	+	+	+					

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. *Модульна контрольна робота 1 (дистанційно) – РН 1.1-2.3 – 20 балів/ 10 балів*

2. *Модульна контрольна робота 2 (дистанційно) – РН 1.1-2.3 – 20 балів/ 10 балів*

3. *Підсумкова модульна контрольна робота РН 1.1- 4.1 - 20 балів/10балів*

4. *Лабораторні роботи (2 роботи) – РН 2.1- 3.1 – 20 балів (по 10 балів/ 5 бали за кожну роботу)*

5. *Реферат (дистанційно) – РН 2.1- 4.1 – 20 балів / 10 балів*

- підсумкове оцінювання: у формі заліку

Підсумкова оцінка за залік виставляється як сума балів за всіма успішно оціненими результатами навчання (дистанційно та під час проведення аудиторних занять; оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються). Позитивну оцінку за залік (зараховано) студент отримує лише за умови виконання всіх лабораторних робіт та написання всіх модульних контрольних робіт і реферату.

7.2 Організація оцінювання:

Оцінювання лабораторних робіт здійснюється протягом проведення аудиторних занять, модульна контрольна робота 1 та 2 проводяться дистанційно, підсумкова модульна контрольна робота – після завершення лекцій. Оцінка реферату проводиться дистанційно.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Назва теми	лекції	лабораторні	Самостійна робота
1	Тема 1 <i>Розвиток біогеохімії. Загальна геохімічна організація біосфери</i>			20
	Самостійна робота <i>Історія, завдання, перспективи розвитку біогеохімії. Загальна геохімічна організація біосфери</i>			10
	Самостійна робота Вернадський – засновник вчення про біосферу, глобальні біогеохімічні цикли елементів			10
2	Тема 2. <i>Біогеохімічні цикли основних хімічних елементів</i>	2	4	70
	Лекція 1 <i>Біогеохімічний цикл Карбону</i>	2		
	Лабораторна робота 1 Деструкція вуглеводнів мікроорганізмами		2	
	Самостійна робота Використання бактерій як біологічних індикаторів вуглеводневих родовищ			10
	Самостійна робота <i>Біогеохімічний цикл Сульфуру</i>			10
	Лабораторна робота 2 Мікробіологічні перетворення Сульфуру в колонці Виноградського		2	
	Самостійна робота Антропогенний вплив на цикл Сульфуру			10
	Самостійна робота <i>Біогеохімічний цикл Нітрогену</i>			10
	Самостійна робота. Процеси анаеробного окиснення амонію у світовому океані			10
	Самостійна робота. <i>Біогеохімічний цикл Фосфору</i>			10
	Самостійна робота Антропогенний вплив на цикл Фосфору			10
3	Тема 3 <i>Трансформування металів мікроорганізмами</i>	2		18
	Лекція 2 <i>Трансформування мікроорганізмами металів з перемінною валентністю</i>	2		
	Самостійна робота Роль мікроорганізмів в утворенні залізо-марганцевих руд і конкрецій			18
4	Тема 4 <i>Утворення і деструкція мінералів мікроорганізмами</i>	2		20
	Лекція 3 <i>Утворення і деструкція мінералів мікроорганізмами</i>	2		
	Самостійна робота Мікробноіндукована корозія металів і бетону. Біомінералізація золота			20

5	Тема 5 <i>Склад наземної та підземної атмосфери як геохімічна функція мікроорганізмів</i>			10
	Самостійна робота <i>Склад наземної та підземної атмосфери як геохімічна функція мікроорганізмів. Значення ціанобактерій в створенні сучасного рівня кисню в атмосфері</i>			10
	Модульна контрольна робота 1			1
	Модульна контрольна робота 2			1
	ВСЬОГО	6	4	140

Загальний обсяг 150 год, в тому числі:

Лекції – 6 год.

Лабораторні заняття -4 год.

Самостійна робота -140 год

9. Рекомендовані джерела:

Основні (базові):

1. Андреюк К.І., Козлова І.П., Коптева Ж.П. та ін. Мікробна корозія підземних споруд. — К.: Наук. думка, 2005. — 259 с.
2. Антипчук А.Ф., Кіреєва І.Ю. Водна мікробіологія. — К.: Нац. аграрн. ун-т, 2003. — 310 с.
3. Безугова О.С., Орлов Д.С. Биогеохимия. — М.: Феникс, 2000. — 320 с.
4. Глазовская М.А., Добровольская Н.Г. Геохимические функции микроорганизмов. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. — 152 с.
5. Дмитрук Ю.М., Бербець М.А. Основи біогеохімії.-Чернівці: Книги XXI, 2009. — 336 с.
6. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. — М.: Академия, 2003. 400 с.
7. Заварзин Г.А., Колотилова Н.Н. Введение в природоведческую микробиологию. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. — 255 с.
8. Заварзин Г.А. Лекции по природоведческой микробиологии. — М.: Наука, 2003. — 348 с.
9. Илялетдинов А.Н. Микробиологические превращения металлов. — Алма-Ата: Наука, 1984. — 354 с.
10. Козлова І.П., Радченко О.С., Степура Л.Г., Кондратюк Т.О. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти.- К.: Наук. Думка, 2008. — 525 с.

Додаткові:

1. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія. — К.: Нац. ун-т харчов. технологій, 2004. — 471 с.
2. Современная микробиология: Прокариоты. В 2-х т. / Под ред. Й. Ленглера, Г. Древса, Г. Шлегеля. — М.: Мир, 2005. — Т. 1 — 656 с.; Т. 2. — 496 с.
3. Bock E., Roops H.-P., Ahlers B., Harms H. Oxidation of inorganic nitrogen compounds as an energy source // The Prokaryotes. — 2-nd ed / Eds A. Balows, H.G. Truper, M. Dworkin, W. Hander, K.H. Schleifer. — New York: Springer-Verlag, N.Y., 1992. — P. 414—430
4. Hanson R.S., Hanson T.E. Methanotrophic bacteria // Microbiol. Rev. — 1996. — 60,

N 2. — P. 439—471.

5. Metagenomics of the Microbial Nitrogen Cycle: Theory, Methods and Applications / Book.- Editor: Diana Marco: Caister Academic Press National University of Córdoba and CONICET, Argentina.,2014.-268 p.
6. Richardson D.J. Bacterial respiration: a flexible process for a changing environment // Microbiology. — 2000. — 146. — P. 551—571.
7. Richardson D.J., Berks B.C., Russel A.D. et al. Functional, biochemical and genetic diversity of prokaryotic nitrate reductases // Cell. and Mol. Life Sci. — 2001. — 58, N 2. — P. 165—178.
8. Schafer G., Engelhard M., Muller V. Bioenergetics of the Archaea // Microbiol. and Mol. Biol. Rev. — 1999. — 63, N 3. — P. 570—620.
9. Widdel F., Hansen T.A. The dissimilatory sulfate- and sulfur-reducing bacteria. — New York, LLC: Springer-Verlag, 2004. — 67 p.

10. Додаткові ресурси:

- 1..<http://textbookofbacteriology.net/index.html>
2. <http://microbiologu.ru/index.php>