

Силабус
освітнього компоненту ОК 5
(умовне позначення ОК в освітній програмі (ОП))

Біологія

Назва дисципліни:	Біологія
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	10 Природничі науки
Спеціальність:	101 «Екологія»
Освітньо-професійна програма:	Екологія та охорона навколишнього середовища
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1730
Рік навчання:	1
Семестр:	1/2 (осінній/весняний)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредитів (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Екзамен/Залік
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра екології
Мова викладання:	українська
Керівник курсу:	Прокопенко Наталія Вікторівна, к.б.н., доцент
Контактний телефон:	0509411057
E-mail:	natvikpro08@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою є формування системи теоретичних та прикладних знань у фахівців в галузі екології та охорони навколишнього середовища щодо основних закономірностей і законів розвитку живих організмів, їх різноманітності, поширення, еволюції та форм співіснування в екологічних системах.

Предмет: теоретичні та методологічні основи наукових напрямків біології на сучасному етапі, які спрямовані на вдосконалення системи знань про живі організми, особливості протікання процесів в організмах на різних рівнях організації, пристосування до умов навколишнього середовища, яке підлягає значному антропогенному впливу.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- формування у здобувачів вищої освіти вміння системно охарактеризувати особливості будови та функціонування живих організмів та систем живих організмів;
- формування теоретичних та методологічних підходів до передбачення можливих негативних наслідків виробничої діяльності людини на живі організми та їх сукупності з точки зору їхньої будови, функціонування, передачі генетичної інформації;
- здобуття навичок у вирішенні проблемних ситуацій на конкретних прикладах (визначення статусу екосистеми за індикаторними видами; оцінка загального фізіологічного стану біоти ек реакції на зміну довкілля).

Передумови для вивчення освітнього компоненту:

Біологія (шкільний курс), Хімія (шкільний курс).

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна компетентність:

КІ Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

- ЗК 8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Спеціальні (фахові) компетентності:

- ФК 2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

- ПРН10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технології та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.
- ПРН21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1 семестр			
1	ЛК Біологія в сучасній системі наук	2	1
	ЛР Поняття біології, класифікація біологічних наук	2	0,5
	СР Методи біологічних досліджень	4	11
	Підготовка та складання екзамену Основні структурні компоненти науки біології, взаємозв'язок біології та екології	4	4
2	ЛК Основні принципи організації живих систем.	2	
	ЛР Біологічна матерія, енергія, інформація. Система ознак живої матерії, моделювання їх реалізації в конкретному живому організмі.	2	
	СР Основні ознаки живого.	4	8
	Підготовка та складання екзамену Особливості реалізації основних ознак живих систем в організмах різних класів	4	4
3	ЛК Хімічні компоненти клітини (хімічні будівельні блоки.). Органічна речовина клітини: Будова та функції білків, вуглеводів.	4	1
	ЛР Хімічні зв'язки в біологічних молекулах. Дослідження якісних реакцій на білки і вуглеводи.	2	1
	СР Зміни хімічного складу біомаси живого при антропогенному навантаженні	4	10
	Підготовка та складання екзамену Денатурація білків Основні макро- та мікроелементи живої матерії	2	4
4	ЛК Будова та функції органічних речовин клітини: нуклеїнові кислоти, ліпіди	4	1
	ЛР Первинна, вторинна та третинна структура нуклеїнових кислот. Аналіз моделі вторинної структури нуклеїнових кислот.	2	
	СР Мононуклеотид, утворення полінуклеотидного ланцюга.	6	10
	Підготовка та складання екзамену Основні полісахариди живих організмів, їхні властивості та відмінності	4	4

5	ЛК. Клітина як структурна та функціональна одиниця живих організмів	4	2
	ЛР Будова еукаріотичної клітини. Будова рослинної та тваринної клітини	2	2
	СР Будова клітин прокариотів. Екологічна роль прокариотів.	6	10
	Підготовка та складання екзамену Порівняльна характеристика клітин прокариотів та еукаріотів	4	4
6	ЛК. Обмін речовин та енергії в клітині. Біокаталіз, Перенесення речовин через клітинну мембрану	8	
	ЛР Катаболізм, анаболізм. Ферменти.	2	0,5
	СР Розщеплення вуглеводів.	4	10
	Підготовка та складання екзамену Особливості регулювання процесу розщеплення речовин	4	4
7	ЛК Автотрофне та гетеротрофне живлення. Екологічні модифікації фотосинтезу	2	
	ЛР Гліколіз, ЦТК, дихальний ланцюг. Фотосинтез: Біохімічна та фізіологічна сутність процесу.	2	0,5
	СР Фотосинтез і космічна роль зелених рослин.	4	6
	Підготовка та складання екзамену Енергетичний результат гліколізу, дихального ланцюга	4	2
8	ЛК Клітинний цикл: мітоз, мейоз	2	1
	ЛР Взаємозв'язки основних стадій мітозу. Взаємозв'язки основних стадій мейозу	1	1
	СР Аналіз біологічної ролі мітозу та мейозу	4	5
	Підготовка та складання екзамену Порівняльна характеристика мітозу та мейозу багатоклітинних організмів	2	2
9	ЛК Реалізація генетичної інформації. Транскрипція та трансляція.	4	
	ЛР Молекулярні основи експресії генів.	1	
	СР Синтез білка.	6	10
	Підготовка та складання екзамену Регуляція процесу синтезу білка	2	2
Разом за 1 семестр	ЛК	32	6
	ЛР	16	4
	СР	42	80
	Підготовка та складання екзамену	30	30
2 семестр			
10	ЛК Реплікація та сегрегація	2	
	ЛР Реплікація генетичного матеріалу	2	
	СР Порушення процесів реплікації та сегрегації генетичного матеріалу	4	12
11	ЛК Організм	2	1
	ЛР, СЗ Організм (одноклітинний та багатоклітинний), розвиток, диференціація, старіння	2	0,5
	СР Біологічна роль одноклітинних та багатоклітинних організмів	3	6
12	ЛК Розмноження. Безстатеве розмноження	1	1
	ЛР Особливості безстатевого розмноження	1	0,5
	СР Порівняльний аналіз основних видів безстатевого розмноження, їхня еволюційна роль	3	6
13	ЛК Розмноження. Статеве розмноження	1	1
	ЛР Особливості статевого розмноження, вплив факторів навколишнього середовища на формування гамет та запліднення	1	0,5
	СР Аналіз біологічної ролі статевого та безстатевого розмноження	2	6

14	ЛК Клітинна основа сприйняття сигналів, формування та передачі збудження	1	
	ЛР Поняття нейрона, його будова та функції, функції синапсів	1	
	СР Основні нейромедіатори хребетних організмів, їх хімічна природа та функціонування	3	6
15	ЛК Збудливість-поведінка (навчання)	1	
	ЛР Збудливість-рух-поведінка	1	
	СР Порівняльний аналіз основних форм навчання	2	12
16	ЛК Спадкові зміни		1
	ЛР, СЗ Закони Менделя, розв'язання задач зі спадкування ознак	2	0,5
	СР Успадкування ознак, пов'язане зі статтю	2	12
17	ЛК Еволюція	3	
	ЛР Від одноклітинних до багатоклітинних організмів - шлях еволюції живих організмів	2	
	СР Особливості еволюції людини	2	12
18	ЛК Взаємовідносини організмів із середовищем	2	
	ЛР Особливості впливу на живі організми різних груп екологічних факторів, біологічна основа адаптацій	2	
	СР Особливості впливів антропогенних екологічних факторів	2	12
Усього за 2 семестр	ЛК	16	4
	ЛР, СЗ	16	2
	СР	58	84
Усього за дисципліною	ЛК	48	10
	ЛР	32	6
	СР	100	164
	Підготовка та складання екзамену	30	30

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): не передбачено

Методи навчання:

МН1 – словесний метод (лекція, пояснення);

МН2 – практичний метод (лабораторні заняття);

МН3 – наочний метод (метод ілюстрацій, метод демонстрацій, самостійне спостереження);

МН4 – робота з літературою (навчально-методичною; науковою літературою; робота за підручниками і посібниками; пошук інформації за завданням);

МН5 – відеометод у сполученні з новітніми інформаційними технологіями та комп'ютерними засобами навчання (дистанційні, мультимедійні);

МН6 – самостійна робота;

Форми та методи оцінювання

ФМО2 – підсумковий контроль (семестровий залік/іспит)

ФМО7 – практична перевірка (захист лабораторних робіт)

ФМО8 – методи самоконтролю і самооцінки

Система оцінювання та вимоги:

Поточна успішність

1 Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою чотирибальної шкали оцінок з наступним перерахуванням у 100-бальною шкалу. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання звітів про виконання лабораторних робіт.

2 Оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти здійснюється на кожному лабораторному занятті за чотирибальною шкалою («5», «4», «3», «2») і заносяться у журнал обліку академічної успішності.

– «відмінно»: здобувач бездоганно засвоїв теоретичний матеріал, демонструє глибокі знання з відповідної теми або навчальної дисципліни, основні положення;

– «добре»: здобувач добре засвоїв теоретичний матеріал, володіє основними аспектами з першоджерел та рекомендованої літератури, аргументовано викладає його; має практичні навички, висловлює свої міркування з приводу тих чи інших проблем, але припускається певних неточностей і похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного;

– «задовільно»: здобувач в основному опанував теоретичні знання навчальної теми, або дисципліни, орієнтується у першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, невпевнено відповідає на додаткові питання, не має стабільних знань; відповідаючи на питання практичного характеру, виявляє неточність у знаннях, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою професією;

– «незадовільно»: здобувач не опанував навчальний матеріал теми (дисципліни), не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані.

3 Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як середньоарифметична сума балів за кожне заняття, за індивідуальну роботу, поточні контрольні роботи за формулою:

$$K^{поточ} = \frac{K1 + K2 + \dots + Kn}{n},$$

де $K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю;

$K1, K2, \dots, Kn$ – оцінка успішності n -го заходу поточного контролю;

n – кількість заходів поточного контролю.

Оцінки конвертуються у бали згідно шкали перерахунку (таблиця 1).

Таблиця 1 – Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у

багатобальну шкалу

4-бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100-бальна шкала	4- бальна шкала	100- бальна шкала
5	100	4,45	89	3,90	78	3,35	67
4,95	99	4,4	88	3,85	77	3,3	66
4,9	98	4,35	87	3,80	76	3,25	65
4,85	97	4,3	86	3,75	75	3,2	64
4,8	96	4,25	85	3,7	74	3,15	63
4,75	95	4,20	84	3,65	73	3,1	62
4,7	94	4,15	83	3,60	72	3,05	61
4,65	93	4,10	82	3,55	71	3	60
4,6	92	4,05	81	3,5	70	від 1,78 до 2,99	
						повторне складання	
4,55	91	4,00	80	3,45	69	від 0 до 1,77	від 0 до 34
4,5	90	3,95	79	3,4	68	повторне вивчення	

Підсумкове оцінювання (Екзамен)

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, лабораторні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

- виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за результатами поточного та підсумкового контролю, наведений у таблиці 2.

Таблиця 2 – Розподіл балів за контролями при визначенні підсумкового балу (Екзамен)

Поточний контроль									Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
Тема 1	Тема 2	Тема 3	Тема 4	Тема 5	Тема 6	Тема 7	Тема 8	Тема 9		
7	7	8	9	9	8	8	7	7	30	100

Підсумкове оцінювання (Залік)

1 Здобувач вищої освіти отримує залік на останньому занятті з дисципліни за результатами поточного оцінювання. Середня оцінка за поточну діяльність конвертується у бали за 100-бальною шкалою, відповідно до таблиці перерахунку (таблиця 1).

Здобувачі вищої освіти, які мають середню поточну оцінку з дисципліни нижче ніж «3» (60 балів), на останньому занятті можуть підвищити свій поточний бал шляхом складання тестів з дисципліни.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;
- «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

2 Умовою отримання заліку є:

- відпрацювання всіх пропущених занять;
- середня поточна оцінка з дисципліни не нижче «3» (60 балів).

3 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах

здобувачам нараховуються додаткові бали.

3.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік).

3.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

- призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт (за спеціальністю 101 «Екологія») – 20 балів;

- призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах (за спеціальністю 101 «Екологія») – 20 балів;

- участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт (за спеціальністю 101 «Екологія») – 15 балів

- участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених (за спеціальністю 101 «Екологія») – 12 балів;

- участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

- участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів.

3.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

4 Результат навчання оцінюється:

- за 100-бальною шкалою (для диференційованого заліку) згідно з таблицею 2.

Підсумкова оцінка разом з додатковими балами не може перевищувати 100 балів.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за результатами поточного та підсумкового контролю, наведений у таблиці 3.

Таблиця 3 – Розподіл балів за контролями при визначенні підсумкового балу (Залік)

Поточний контроль									Разом за дисципліну
Тема 10	Тема 11	Тема 12	Тема 13	Тема 14	Тема 15	Тема 16	Тема 17	Тема 18	
10	10	12	12	10	12	12	12	10	100

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 4.

Таблиця 4 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80–89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74	Задовільно		D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60–66			E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
35–59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
0–34			F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти

Визнання результатів неформального та (або) інформального навчання здобувача передбачає виконання таких процедур, як: подання здобувачем заяви щодо визнання (не пізніше як протягом перших 10 робочих днів від початку семестру вивчення дисципліни); ідентифікацію задекларованих здобувачем у письмовій формі результатів неформального та (або) інформального навчання; оцінювання задекларованих результатів навчання здобувача; прийняття рішення про визнання та зарахування здобувачу всіх чи частини результатів навчання за дисципліною або відмову у визнанні. Порядок реалізації цих процедур регламентується СТВНЗ 83.1-02:2022 «Визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та інформальної освіти»

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і лабораторних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат»

(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85_1_01.pdf),
«Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ
(https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).

– у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;
– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Основи біології людини: підручник. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні / Укладачі: Ю.Ю. Ільїна, Л.А. Перелигіна, Ю.О. Приходько. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 279 с.

2. Кузів О.Є. Основи біології та генетики людини. Курс лекцій. – Тернопіль: вид-во ТНТУ ім. І. Пулюя, 2016. – 92 с.

3. Біологічна і біоорганічна хімія: у 2 книгах. Кн 1. Біоорганічна хімія: підручник / Б.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська та ін..— 3-є вид.- К.: ВСВ Медицина, 2022.-272 с.

4. Сирова Г.О. та ін. Основи біоорганічної хімії (навчальний посібник) / Г. О. Сирова, В. М. Петюніна, В. О.Макаров, Л. В. Лук'янова. – Харків: ХНМУ. – 2018.– 238 с.

5. Держинський М.Е., Скрипник Н.В., Пустовалов А.С. та ін. Загальна цитологія. - Київ: ВПЦ "Київський університет", 2020. - 640 с.

Додаткові джерела:

1. дистанційний курс:

<https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1730>

2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України:
<http://www.mepr.gov.ua/>.

Розробник (розробники)
силабусу навчальної дисципліни
кандидат біологічних наук, доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)

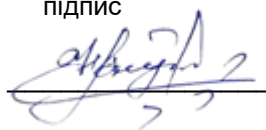


Наталія ПРОКОПЕНКО

підпис

ПІБ

Завідувач кафедри Екології
доктор технічних наук, професор
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Наталія ВНУКОВА

підпис

ПІБ

Гарант освітньо-професійної програми
кандидат технічних наук доцент
(посада, науковий ступінь, вчене звання)



Марина БАРУН

підпис

ПІБ