

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна

ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

Навчально-методичний комплекс
для організації роботи студентів у закладах вищої освіти
за спеціальністю 101 «Екологія»

Електронне видання

Харків – 2024

Рецензенти:

Г. В. Тітенко – директорка навчально-наукового інституту екології Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, кандидат географічних наук, доцент;

В. Л. Самохвалова – старший науковий співробітник відділу охорони ґрунтів, кандидат сільськогосподарських наук, старший науковий співробітник.

*Затверджено до розміщення в мережі Інтернет рішенням Науково-методичної ради
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна
(протокол № 2 від 24 жовтня 2024 року)*

X 46 **Хімічна екологія** : навчально-методичний комплекс для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» [Електронне видання] / уклад. О. М. Крайнюков. – Харків : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2024. – (PDF 39с.)

Навчальна дисципліна «Хімічна екологія» містить найважливіший для сучасного фахівця-еколога матеріал про взаємодію суспільства і навколишнього середовища, функціонування біосфери в умовах антропогенного впливу, методів контролю якості об'єктів навколишнього середовища, особливостей нормування забруднюючих речовин в атмосфері, водних об'єктах та ґрунтах.

Навчально-методичний комплекс нормативної дисципліни підготовки еколога «Хімічна екологія» містить робочу програму навчальної дисципліни, методичні рекомендації для виконання практичних, лабораторних та самостійних робіт, приклади завдань семестрових заліків тощо.

Навчальне видання призначене для організації роботи студентів у закладах вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

УДК 504:54 (075.8)

© Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2024

© Крайнюков О. М., уклад., 2024

ЗМІСТ

Вступ	4
1. Робоча програма навчальної дисципліни «Хімічна екологія».....	5
1.1 Опис навчальної дисципліни	5
1.2 Тематичний план навчальної дисципліни	6
1.3 Структура навчальної дисципліни	7
1.4 Методи навчання, контролю та система оцінювання	10
1.5 Рекомендована література	12
2. Методичні рекомендації для вивчення теоретичної складової дисципліни.....	13
2.1 Методичні рекомендації до Розділу 1.....	13
2.2 Методичні рекомендації до Розділу 2.....	13
2.3 Методичні рекомендації до Розділу 3	14
2.4 Перелік питань для самоперевірки	15
3. Методичні рекомендації для виконання практичних робіт	18
4. Методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт.....	22
5. Методичні рекомендації для виконання самостійних робіт	22
6. Приклад завдань семестрового контролю	23
7. Додатки.....	37

ВСТУП

Положення про організацію освітнього процесу в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна (від 26 червня 2023 року протокол № 9 Вченої ради Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна) є основним нормативним документом (далі – Положення), що регламентує організацію й здійснення освітньої діяльності в Харківському національному університеті імені В. Н. Каразіна.

Згідно з Положенням, «навчально-методичний комплекс дисципліни – це сукупність нормативних та інших навчально-методичних матеріалів у паперовій та/або електронній формах, необхідних і достатніх для ефективного виконання здобувачів вищої освіти робочої програми навчальної дисципліни, передбаченої освітньою програмою підготовки здобувачів вищої освіти відповідного рівня вищої освіти».

Освітній матеріал навчально-методичного комплексу навчальної дисципліни «Хімічна екологія» містить робочу програму навчальної дисципліни, методичні рекомендації для виконання практичних, самостійних робіт, прикладизавдань семестрового контролю, критерії оцінювання навчальних досягнень студентів тощо.

Навчальне видання призначене для здобувачів вищої освіти за спеціальністю 101 «Екологія» першого (бакалаврського) освітнього рівня.

1. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ»

1.1 Опис навчальної дисципліни

Програма навчальної дисципліни «Хімічна екологія» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки бакалавр спеціальності (напряму) 101 «Екологія».

Метою викладання навчальної дисципліни «Хімічна екологія» є надання майбутнім фахівцям-екологам знань про взаємодію суспільства і навколишнього середовища, хімізм процесів, функціонування біосфери в умовах антропогенного впливу, методів контролю якості об'єктів навколишнього середовища, особливостей нормування забруднюючих речовин в атмосфері, водних об'єктах та ґрунтах.

Основним завданням вивчення дисципліни «Хімічна екологія» є надання основних знань та вмінь, які необхідні майбутньому фахівцеві для роботи в регіональних і національних природоохоронних службах України, у регіонах, де екологічна ситуація залишається вкрай складною, навантаження на природне середовище зростає, а забруднення і виснаження природних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави.

Кількість кредитів – 4.

Загальна кількість годин – 120.

Характеристика навчальної дисципліни	
Обов'язкова	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	1-й
Семестр	
2-й	3-й
Лекції	
28 год.	10 год.
Практичні, семінарські заняття	
28 год.	10 год.
Лабораторні заняття	
14 год.	0 год.
Самостійна робота	
50 год.	100 год.
Індивідуальні завдання	
0 год.	

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти повинні досягти таких **компетентностей**:

ЗК 1 Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК 7 Здатність діяти соціально та екологічно відповідально й свідомо.

ЗК 8 Здатність організації та проведення досліджень в галузі екологічної безпеки на високому професійному рівні.

ЗК 08 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

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

ПРН 3 Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень у сфері екологічної безпеки.

ПРН 12 Уміти застосовувати методи системного аналізу доквілля із залученням сучасних технологій фізики доквілля та хімічної екології з подальшою е-обробкою отриманих результатів.

1.2 Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи взаємодії живих організмів і навколишнього природного середовища

Тема 1. Екологічні фактори середовища існування живих організмів.

Характеристика основних екологічних факторів та їхня специфіка і вплив на живі організми. Взаємодія факторів.

Тема 2. Закономірності взаємодії організму з середовищем.

Зміст. Адаптації та ефект впливу екологічних факторів.

Тема 3. Взаємодія організмів і хімічних речовин.

Зміст. Закони про лімітуючі фактори. Біотичні екорегулятори.

Тема 4. Екологічні фактори середовища, лімітуючи життєдіяльність організмів.

Зміст. Речовини, які беруть участь у міжвидових хімічних взаємодіях. Речовини, які беруть участь у внутрішньовидових хімічних взаємодіях.

Розділ 2. Поняття екосистеми і біосфери. Структура біосфери, характеристика та хімічні властивості атмосфери, гідросфери та літосфери. Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері

Тема 5. Поняття екосистеми і біосфери.

Зміст. Хімічний етап еволюції біосфери. Поняття і структура біосфери.

Тема 6. Структура біосфери.

Зміст. Атмосфера як структурна частина біосфери. Гідросфера як структурна частина біосфери. Літосфера як структурна частина біосфери

Тема 7. Хімічна природа етапів еволюції біосфери.

Зміст. Біохімічний цикл. Етапи еволюції біосфери.

Тема 8. Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері.

Зміст. Біохімічний цикл. Кругообіг вуглецю. Фотосинтез. Кругообіг азоту. Нітрифікація.

Кругообіг фосфору

Тема 9. Характеристика та хімічні властивості складових біосфери.

Зміст. Асиміляція. Вилуговування. Ресурсний цикл.

Тема 10. Кругообіг біогенних речовин.

Зміст. Токсиканти навколишнього середовища. Справжні токсиканти.

Розділ 3. Хімічна екологія атмосфери, гідросфери, літосфери. Стандарти якості навколишнього середовища

Тема 11. Хімічна екологія атмосфери.

Зміст. Методи аналізу і зниження надходження в атмосферу забруднюючих речовин. Методи визначення забруднюючих речовин в атмосфері. Джерела забруднення атмосфери.

Тема 12. Хімічна екологія гідросфери.

Зміст. Методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері. Джерела забруднення гідросфери.

Тема 13. Хімічна екологія літосфери.

Зміст. Джерела забруднення літосфери. Методи визначення складу відходів. Методи визначення забруднюючих речовин у ґрунтах.

Тема 14. Стандарти якості навколишнього середовища.

Зміст. Основні групи нормативних показників. Порядок встановлення ГДК речовини.

Тема 15. Нормування атмосферних забруднень. Нормування вмісту шкідливих речовин у ґрунтах.

Зміст. Основні групи лімітуючих показників шкідливості. Показники, що враховуються при санітарно-гігієнічному нормуванні. Класи небезпеки речовин, що забруднюють ґрунти.

Тема 16. Нормування забруднюючих речовин у водних об'єктах.

Зміст. Види і джерела забруднення водних об'єктів та їхнє нормування.

1.3 Структура навчальної дисципліни

Назви розділів та тем	Кількість годин												
	Денна форма						Заочна форма						
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі					
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Розділ 1. Основи взаємодії живих організмів і навколишнього природного середовища													
Тема 1. Екологічні фактори середовища існування живих організмів		2	2			4			1	1			6
Тема 2. Закономірності взаємодії організму з середовищем		2	2			4							6
Тема 3. Взаємодія організмів і хімічних речовин		2	2			4			1	1			6
Тема 4. Екологічні фактори середовища, лімітуючі життєдіяльність організмів		2	2			4							6
Разом за розділом 1	32	8	8			16	28	2	2				24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 2. Поняття екосистеми і біосфери. Структура біосфери, характеристика та хімічні властивості атмосфери, гідросфери та літосфери. Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері												
Тема 5. Поняття екосистеми і біосфери		2	2			2		1	1			6
Тема 6. Структура біосфери		2	2			2						6
Тема 7. Хімічна природа етапів еволюції біосфери		2	2			2		1	1			6
Тема 8. Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері		2	2			2						6
Тема 9. Характеристика та хімічні властивості складових біосфери		2	2			2						6
Тема 10. Кругообіг біогенних речовин		2	2			2						6
Разом за розділом 2	36	12	12			12	40	2	2			36
Розділ 3. Хімічна екологія атмосфери, гідросфери, літосфери. Стандарти якості навколишнього середовища												
Тема 11. Хімічна екологія атмосфери		1	1			4						6
Тема 12. Хімічна екологія гідросфери												
Тема 13. Хімічна екологія літосфери		1	1			4		1	1			6
Тема 14. Стандарти якості навколишнього середовища		1	1			2						8
Тема 15. Нормування атмосферних забруднень. Нормування вмісту шкідливих речовин у ґрунтах		2	2	6		4		2	2			8
Тема 16. Нормування забруднюючих речовин у водних об'єктах		2	2	8		4		2	2			6
Разом за розділом 3	52	8	8	14		22	52	6	6			40
Усього годин	120	28	28	14		50	120	10	10			100

Теми практичних/семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
31	Сонячна енергія як абіотичний фактор середовища	2/1
2	Роль температури як екологічного чинника	2/
3	Вплив рН на виживаність організмів-гідробіонтів	2/1
4	Біогеохімічний цикл вуглецю, азоту, фосфору і сірки	2/
5	Наслідки видобутку корисних копалин і переробки сировини	2/1
6	Дослідження ступеня небезпеки неорганічних токсикантів	2/1
7	Методи вирішення проблеми раціонального використання ресурсів	2/1
8	Методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері	2/1
9	Основні характеристики організованих і неорганізованих джерел викидів	2/1

1	2	3
10	Основні методи визначення забруднюючих речовин з прикладами	2/1
11	Основні групи джерел забруднення вод	1
12	Методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері з прикладами	1
13	Методи визначення забруднюючих речовин у ґрунтах	1/
14	Методи визначення складу відходів	1/
15	Критерії оцінки стану навколишнього середовища	2/1
16	Методи вирішення проблеми раціонального використання ресурсів	2/1
	Разом:	28/10

Теми лабораторних робіт

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
15	Визначення загальних фізико-хімічних показників	6/
16	Використання органічних відходів для виробництва біопалива	8/
	Разом:	14

Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота передбачає самостійне засвоєння навчального матеріалу, виконання практичних робіт, підготовку до семінарських занять, круглих столів, колоквиумів або комп'ютерного тестування, а також виконання індивідуального завдання у вільний від аудиторних занять час.

Контроль засвоєння навчального матеріалу під час самостійної роботи проводиться шляхом винесення самостійно засвоєного матеріалу на поточний та підсумковий тестові контролю, обговорення на семінарських заняттях.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи	Кількість годин
1	Тема 1. Закон мінімуму. Закон оптимуму	4/6
2	Тема 2. Біотичні екорегулятори	4/6
3	Тема 3. Поняття і класифікація екосистем	4/6
4	Тема 4. Умови протікання фотосинтезу	4/6
5	Тема 5. Токсиканти довкілля	2/6
6	Тема 6. Ресурсний цикл	2/6
7	Тема 7. Штучне (антропогенне) забруднення атмосфери	2/6
8	Тема 8. Джерела забруднення вод. Хімічне (біхроматне) споживання кисню (БСК). Хімічне споживання кисню (ХСК)	2/6
9	Тема 9. Побутові (комунальні) відходи. Відходи виробничого споживання. Відходи виробництва (промислові)	2/7
10	Тема 10. ГДК шкідливої речовини в атмосфері. Гранично допустимий скид (ГДС). Гранично допустимий викид (ПДВ)	2/6
11	Тема 11. Класифікація промислових стічних вод за дисперсійним складом забруднюючої речовини	4/6
12	Тема 12. Моделі суспільства одноразового споживання, що створює відходи, і природозберігаючого суспільства	4/7
13	Тема 13. Порядок встановлення ГДК речовини	4/7
14	Тема 14. Основні групи лімітуючих показників шкідливості	2/6
15	Тема 15. Показники, що враховуються при санітарно-гігієнічному нормуванні	4/7
16	Тема 16. Нормативні показники, що характеризують міру можливого впливу на природу	4/6
	Разом	50/100

1.4 Методи навчання, контролю та система оцінювання

Методи навчання

– Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності, що включають в себе:

- словесні методи – розповідь-пояснення, бесіду, лекцію;
- наочні методи – ілюстрація, демонстрація;
- практичні методи: досліди, вправи, навчальна праця. Лабораторні та практичні роботи, твори, реферати.

– Методи стимулювання й мотивації навчально-пізнавальної діяльності, у т.ч.:

- методи стимулювання інтересу до навчання;
- методи стимулювання обов'язку й відповідальності.

– Методи контролю (самоконтролю, взаємоконтролю), корекції (самокорекції, взаємокорекції) за ефективністю навчально-пізнавальної діяльності, у т.ч.:

- систематичність обліку та контролю;
- всеохопленість (усебічність, повнота) обліку та контролю;
- диференційованість (за окремим предметом) та індивідуальність (за стилем і формами контролю);
- об'єктивність оцінювання;
- урізноманітнення видів і форм контролю в діяльності викладача;
- єдність вимог до контролю з боку всього педагогічного колективу.

– Бінарні, інтегровані (універсальні) методи:

- бінарні – подвійні, коли метод і форма зливаються в єдине ціле або два методи поєднуються в один;
- інтегровані (універсальні) – це поєднання трьох-п'ятиметодів у єдине ціле під час організації навчання.

Методи контролю

У процесі вивчення дисципліни використовуються наступні контролю: поточний протягом семестру; підсумковий семестровий контроль.

Поточний контроль проводиться науково-педагогічним працівником у формі усного опитування або письмового контролю на практичних заняттях та лекціях. Можливо проведення поточного контролю у формі колоквіуму, комп'ютерного тестування.

Підсумковий семестровий контроль з дисципліни є обов'язковою формою оцінювання результатів навчання та проводиться в терміни, встановлені графіком навчального процесу, і в обсязі навчального матеріалу, визначеного програмою дисципліни.

Схема нарахування балів

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання																Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Індивідуальне завдання	Разом	Екзамен (за ліквіва роботи)	Сума
Розділ 1			Розділ 2							Розділ 3										
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16					
3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	12		60	40	100

T1, T2 ... – теми розділів.

Для допуску до складання підсумкового контролю (екзамену) здобувач вищої освіти повинен набрати не менше **10 балів** з навчальної дисципліни під час поточного контролю, самостійної роботи, індивідуального завдання.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка
90–100	відмінно
70–89	добре
50–69	задовільно
1–49	незадовільно

Критерії оцінювання навчальних досягнень

«Відмінно 90–100 балів» – студент міцно засвоїв теоретичний матеріал, глибоко і всебічно знає зміст навчальної дисципліни, основні положення наукових першоджерел та рекомендованої літератури, логічно мислить і будує відповідь, вільно використовує набуті теоретичні знання при аналізі практичного матеріалу, висловлює своє ставлення до тих чи інших проблем.

«Добре 70–89 балів» – студент 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, своєчасно виконує контрольні роботи з дисципліни «Хімічна екологія», присутній на лекційних заняттях, під час лекційного опитування демонструє знання лекційного матеріалу, а також самостійне опрацювання навчального матеріалу, який визначається навчальною програмою, але припускається певних похибок у логіці викладу теоретичного змісту або при аналізі практичного.

«Задовільно 50–69 балів» – студент в основному опанував теоретичними знаннями навчальної дисципліни, орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, але непереконливо відповідає, плутає поняття, додаткові

питання викликають невпевненість або відсутність стабільних знань, відповідаючи на запитання практичного характеру, виявляє неточні знання, не вміє оцінювати факти та явища, пов'язувати їх із майбутньою діяльністю; не завжди присутній на лекційних заняттях.

«Незадовільно 1–49 балів» – студент не опанував навчальний матеріал дисципліни, не знає наукових фактів, визначень, майже не орієнтується в першоджерелах та рекомендованій літературі, відсутнє наукове мислення, практичні навички не сформовані; не завжди присутній на лекційних заняттях.

1.5 Рекомендована література

Основна література

1. Крайнюков О. М. Хімічна екологія : навчальний посібник. Х. : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2020. 148 с.

2. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : методичні вказівки до контроль-колоквіуму. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. 24 с.

Допоміжна література

1. Білявський Г. О. та ін. Основи екології: теорія та практикум : навчальний посібник. К. : Лібра, 2002. 352 с.

2. Мітрясова О. П. Хімічна екологія : навч. посібник. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2016. 318 с.

3. Крайнюков О. М. Оцінка впливу виробничої діяльності нафто переробного підприємства на екологічний стан ґрунтового покриву [Текст] / О. М. Крайнюков, І. А. Кривицька, А. С. Хоменко // Молодий вчений. 2020. № 5. С. 307-312.

4. Крайнюков О. М., Кривицька І. А., Коваль Ф. Ф. Оцінка економічних наслідків антропогенного забруднення навколишнього природного середовища // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2020. № 17. С. 7-9.

5. Крайнюков О. М., Кривицька І. А., Філатов В. М. Дослідження накопичення важких металів в ґрунтах (на прикладі с. Липці Харківського району Харківської області) // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2021. № 5. (105) С. 16-18.

6. Крайнюков О. М., Кривицька І. А., Крайнюкова А. М., Lineman M. Проблема оцінювання економічних наслідків хімічного забруднення поверхневих вод // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Екологія». 2022. Вип. 26. С. 89-101. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4259-2022-26-08>

7. Кривицька І. А., Крайнюков О. М. Принципи та методи діагностики та моніторингу важких металів у ґрунті урбанізованих територій // Міжнародний науковий журнал «Інтернаука». 2023. №12 (146). С. 9-12. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-12>

8. Крайнюков О. М., Кривицька І. А. Оцінювання екологічних та економічних наслідків забруднення водних об'єктів // Міжнародний науковий

журнал «Інтернаука». 2023. № 17. С. 10-13. <https://doi.org/10.25313/2520-2057-2023-17>

9. Крайнюков О., Кривицька І., Найдьонова О. (2024). Технологія знешкодження небезпечних відходів, що утворюються під час розвідки, видобування корисних копалин. Молодий вчений, 1 (125), 1-4. <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2024-1-125-10>

11. Посилання на інформаційні ресурси в мережі Інтернет, відеолекції, інше методичне забезпечення

1. <http://www.ecoline.ru/mc/books/man/indeks.html>.
2. <http://www.menr.gov.ua>.
3. <https://moodle.karazin.ua/course/view.php?id=627> (курс в Moodle)

2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ СКЛАДОВОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1 Методичні рекомендації до Розділу 1

Розділ 1 «Основи взаємодії живих організмів і навколишнього природного середовища» складається з чотирьох тем і містить матеріали про сукупність абіотичних і біотичних умов життя організму. Розглянуто вплив факторів середовища на організм. Наведено основні екологічні правила і принципи.

На вивчення Розділу 1 виділяється 32 години, з них 8 годин відводиться на лекційні заняття, 8 – на виконання практичних робіт, 16 – на самостійну роботу.

Вивчення Темі 1 «Екологічні фактори середовища існування живих організмів» охоплює характеристики основних екологічних факторів та їхню специфіку і вплив на живі організми. Розглядається також взаємодія факторів середовища.

У Темі 2 «Закономірності взаємодії організму з середовищем» розглядається адаптація та ефект впливу екологічних факторів на організми.

Вивчення Темі 3 «Взаємодія організмів і хімічних речовин» присвячено законам про лімітуючі фактори та біотичним екорегуляторам.

Тема 4 «Екологічні фактори середовища, лімітуючі життєдіяльність організмів» містить матеріал про речовини, які беруть участь у міжвидових хімічних взаємодіях, та речовини, які беруть участь у внутрішньовидових хімічних взаємодіях.

2.2 Методичні рекомендації до Розділу 2

Розділ 2 «Поняття екосистеми і біосфери. Структура біосфери, характеристика та хімічні властивості атмосфери, гідросфери та літосфери. Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері» складається з шести тем і містить матеріали про екосистеми, їхню класифікацію. Надано матеріал стосовно різних поглядів на еволюцію біосфери та кругообіг речовини та енергії.

На вивчення Розділу 2 виділяється 36 годин, з них 12 годин відводиться на лекційні заняття, 12 – на виконання практичних робіт, 12 – на самостійну роботу.

Тема 5 «Поняття екосистеми і біосфери» охоплює питання щодо хімічного етапу еволюції біосфери. Поняття і структура біосфери.

Тема 6 «Структура біосфери» містить матеріал про атмосферу як структурну частину біосфери. Гідросфера як структурна частина біосфери. Літосфера як структурна частина біосфери.

Тема 7 «Хімічна природа етапів еволюції біосфери» присвячена біоті-мічному циклу та етапам еволюції біосфери.

Тема 8 «Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері» охоплює наступні питання: біохімічний цикл, кругообіг вуглецю, фотосинтез, кругообіг азоту, кругообіг фосфору, нітрифікація.

У Темі 9 «Характеристика та хімічні властивості складових біосфери» розглядаються асиміляція, вилуговування, ресурсний цикл.

Тема 10 «Кругообіг біогенних речовин» присвячена токсикантам навколишнього середовища та поняттю «справжні токсиканти».

2.3 Методичні рекомендації до Розділу 3

Розділ 3 «Хімічна екологія атмосфери, гідросфери, літосфери. Стандарти якості навколишнього середовища» складається з шести тем і містить матеріал стосовно методів визначення забруднюючих речовин у компонентах довкілля та основних моментах нормування антропогенного навантаження.

На вивчення Розділу 3 виділяється 52 години, з них 8 годин відводиться на лекційні заняття, 8 – на виконання практичних робіт, 14 – на виконання лабораторних робіт, 22 – на самостійну роботу.

Тема 11 «Хімічна екологія атмосфери» присвячена методам аналізу і зниження надходження в атмосферу забруднюючих речовин; методам визначення забруднюючих речовин в атмосфері; джерелам забруднення атмосфери.

У Темі 12 «Хімічна екологія гідросфери» розглядаються методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері та джерела забруднення гідросфери.

Тема 13 «Хімічна екологія літосфери» присвячена джерелам забруднення літосфери; методам визначення складу відходів; методам визначення забруднюючих речовин у ґрунтах.

У Темі 14 «Стандарти якості навколишнього середовища» розглянуто основні групи нормативних показників та порядок встановлення ГДК речовини.

Тема 15 «Нормування атмосферних забруднень. Нормування вмісту шкідливих речовин у ґрунтах» містить матеріал щодо основних груп лімітуючих показників шкідливості, також розглядаються показники, що враховуються при санітарно-гігієнічному нормуванні, та класи небезпеки речовин, що забруднюють ґрунти.

У Темі 16 «Нормування забруднюючих речовин у водних об'єктах» наведено види і джерела забруднення водних об'єктів та їхнє нормування.

2.4 Перелік питань для самоперевірки

Розділ 1 «Основи взаємодії живих організмів і навколишнього природного середовища»

1. Визначте хімічну екологію як науку.
2. Коротко схарактеризуйте завдання хімічної екології.
3. Окресліть коло досліджень, необхідних для вирішення проблем охорони навколишнього середовища.
4. Схарактеризуйте абіотичні фактори середовища.
5. Схарактеризуйте біотичні фактори середовища.
6. Прокоментуйте закон мінімуму Ю. Лібіха.
7. Які дії можуть надавати екологічні фактори на живі організми?
8. Прокоментуйте закон оптимуму.
9. Сонячна енергія як абіотичний фактор середовища.
10. Роль температури як екологічного фактора.
11. Схарактеризуйте групи живих організмів у залежності від механізмів терморегуляції.
12. Вода як екологічний фактор і як середовище проживання.
13. Вплив рН на виживання організмів-гідробіонтів.
14. Схарактеризуйте особливості аеробних і анаеробних організмів.
15. Перерахуйте речовини, які беруть участь у міжвидових (алелохімічних) взаємодіях.
16. Перерахуйте речовини, які беруть участь у внутрішньовидових взаємодіях.
17. Які речовини відносять до фітотоксинів?
18. Що називають мімікрією? Коротко схарактеризуйте міметизм.
19. Які речовини називають феромонами? Коротко схарактеризуйте їх.
20. Наведіть класифікацію феромонів у залежності від характеру ефекту, що викликається.

Розділ 2 «Поняття екосистеми і біосфери. Структура біосфери, характеристика та хімічні властивості атмосфери, гідросфери та літосфери. Біогеохімічний кругообіг речовин у біосфері»

1. Розкрийте концепцію Опаріна і його послідовників.
2. Розкрийте космічну гіпотезу Войткевича.
3. Розкрийте припущення Вернадського.
4. Наведіть основні риси етапу хімічної еволюції.
5. Дайте визначення поняття «біосфера». Назвіть вченого, який запропонував цей термін.
6. Коротко схарактеризуйте аеробіосферу, гідробіосферу і геобіосферу.
7. Яку оболонку Землі називають атмосферою?
8. Наведіть будову атмосфери. Коротко схарактеризуйте кожен складову частину.
9. Які реакції називають фотохімічними? Які реакції відбуваються під дією ультрафіолетового випромінювання?

10. Яку оболонку Землі називають гідросферою?
11. Як співвідносяться запаси солоної і прісної води в гідросфері?
12. Назвіть основні хімічні та фізичні властивості води.
13. Дайте визначення поняттю «якість води».
14. Яку оболонку Землі називають літосферою?
15. Дайте визначення поняттю «природні ресурси».
16. Дайте характеристику невичерпним і вичерпним природним ресурсам.
17. Назвіть основні хімічні та фізичні властивості, що характеризують родючість ґрунтів.
18. Схарактеризуйте великий біохімічний кругообіг.
19. Схарактеризуйте малий біохімічний кругообіг.
20. Що називають біогеохімічним циклом?
21. Назвіть головні біогеохімічні цикли.
22. Схарактеризуйте кругообіг вуглецю.
23. Чи є кругообіг вуглецю оборотним процесом?
24. Який вплив антропогенної діяльності на кругообіг вуглецю?
25. Наведіть основні параметри кругообігу азоту.
26. Розкажіть про бульбочкових бактерій та інших подібних організмів.
27. Схарактеризуйте вплив людської діяльності на кругообіг азоту.
28. Роль фосфатів, залучених у кругообіг води.
29. Кругообіг фосфору на суші.
30. Схарактеризуйте вплив сільськогосподарської діяльності на кругообіг фосфору.
31. Схарактеризуйте процес кругообігу біогенних речовин.
32. Який процес називають вилуговуванням? Які його наслідки?
33. Які процеси розуміють під ресурсним циклом? Замкнутий він?
34. Схарактеризуйте втрати ресурсу при видобутку.

Розділ 3 «Хімічна екологія атмосфери, гідросфери, літосфери. Стандарти якості навколишнього середовища»

1. Наведіть класифікацію пилу за походженням.
2. Чим обумовлене антропогенне забруднення атмосфери. Наведіть найбільш поширені речовини, присутні у викидах атмосфери.
3. Наведіть основні джерела потрапляння радіоактивних речовин в атмосферу.
4. Наведіть різні класифікації джерел забруднення атмосфери.
5. Які показники необхідно враховувати при підготовці вихідних даних для розрахунку гранично допустимих викидів?
6. Дайте основні характеристики організованих і неорганізованих джерел викидів.
7. Наведіть основні методи визначення забруднюючих речовин з прикладами.
8. Наведіть основні групи джерел забруднення вод.
9. Наведіть і схарактеризуйте основні групи стічних вод.
10. Наведіть класифікацію промислових стічних вод за дисперсним складом.
11. Від яких фізико-хімічних параметрів залежить самоочищення природних водойм?

12. Наведіть узагальнений показник, що дозволяє оцінити сумарну кількість забруднень у воді з поглинання кисню.
13. Який процес називають евтрофікацією? Які його наслідки?
14. Яким чином сільськогосподарське виробництво підсилює евтрофікацію?
15. Назвіть джерела і наслідки теплового забруднення водою.
16. Схарактеризуйте наслідки забруднення водою нафтою.
17. Наведіть основні методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері з прикладами.
18. Перерахуйте методи вирішення проблеми раціонального використання ресурсів.
19. Які відходи називають побутовими (комунальними)?
20. Які відходи називають виробничими (промисловими)?
21. Які відходи називають відходами виробничого споживання?
22. Які заходи відносяться до меліораційних? Схарактеризуйте їхні наслідки.
23. Який процес називають засоленням? Визначте наслідки вторинного засолення.
24. Наведіть класифікацію пестицидів у залежності від напрямку використання.
25. Які речовини називають добривами?
26. Визначте наслідки надмірного внесення добрив.
27. Які дії необхідно зробити, щоб знизити негативні наслідки внесення добрив?
28. Назвіть методи визначення забруднюючих речовин у ґрунтах. Наведіть приклади.
29. Назвіть методи визначення складу відходів. Наведіть приклади.
30. Що розуміють під стандартами якості навколишнього середовища?
31. Які показники слугують критеріями оцінки стану навколишнього середовища? На основі чого встановлюються нормативні показники, що характеризують міру можливого впливу на природу?
32. Який показник називають ГДК шкідливої речовини?
33. Назвіть дослідні етапи встановлення ГДК.
34. Який показник називають ГДВ?
35. Які види забруднень водних об'єктів розрізняють?
36. Якими параметрами оцінюється інтенсивність прямої дії забруднюючих речовин?
37. Які групи лімітуючих показників шкідливості розрізняють?
38. Назвіть дві групи нормативів для забруднюючих речовин, що надходять у водне середовище.
39. Який показник називають рибогосподарською ГДК?
40. Який показник називають гранично допустимою разовою концентрацією?
41. Який показник розуміють під гранично допустимим скиданням?
42. З урахуванням яких показників встановлюється ГДС?

43. Проведення будь-яких досліджень включає контроль за санітарним станом ґрунту?

44. Які показники враховує санітарно-гігієнічне нормування хімічних сполук у ґрунті?

45. Схарактеризуйте основні напрямки досліджень при нормуванні.

3. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНИХ РОБІТ

Практична робота 1

Тема: Сонячна енергія як абіотичний фактор середовища.

Завдання:

1. проаналізувати значення сонячної енергії для існування живих організмів;
2. визначити властивості сонячної енергії та розподіл її в спектрі;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 2

Тема: Роль температури як екологічного чинника.

Завдання:

1. проаналізувати вплив температури на швидкість протікання хімічних реакцій;
2. описати процеси терморегуляції у живих організмах;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 3

Тема: Вплив рН на виживаність організмів-гідробіонтів.

Завдання:

1. проаналізувати причини та наслідки коливань величини рН;
2. описати вплив рН на життєдіяльність водних організмів та здатність компенсувати зміни цього фактора;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 4

Тема: Біогеохімічний цикл вуглецю, азоту, фосфору і сірки.

Завдання:

1. проаналізувати біогеохімічні цикли вуглецю, води, азоту, фосфору, сірки, біогенних катіонів;
2. описати два основні кругообіги: великий (геологічний) і малий (біотичний);
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 5

Тема: Наслідки видобутку корисних копалин і переробки сировини.

Завдання:

1. проаналізувати перелік основних забруднюючих речовин, які можуть потрапляти до компонентів НС у процесі видобутку корисних копалин;
2. навести перелік методів та алгоритмів зі знешкодження небезпечного впливу процесу видобутку корисних копалин і переробки сировини;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 6

Тема: Дослідження ступеня небезпеки неорганічних токсикантів.

Завдання:

1. проаналізувати основні властивості небезпечних неорганічних токсикантів та небезпеку їхнього впливу на біотичні системи;
2. навести можливий перелік заходів, спрямованих на зменшення негативного впливу неорганічних токсикантів на біотичні системи;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 7

Тема: Методи вирішення проблеми раціонального використання ресурсів.

Завдання:

1. описати принципи раціонального природокористування;
2. схарактеризувати причини та наслідки нераціональності використання ресурсів;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 8

Тема: Методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері.

Завдання:

1. описати основні методи та методики з визначення забруднюючих речовин у гідросфері;
2. схарактеризувати показники, які визначаються за допомогою фізико-хімічних та біологічних методів дослідження якості води водних об'єктів;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 9

Тема: Основні характеристики організованих і неорганізованих джерел викидів.

Завдання:

1. навести приклади організованих і неорганізованих джерел викидів, які знаходяться у місцевості проживання студентів;
2. схарактеризувати потенційно небезпечні речовини, які можуть потрапляти у НС від вищеописаних джерел викидів;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 10

Тема: Основні методи визначення забруднюючих речовин у атмосферному повітрі з прикладами.

Завдання:

1. необхідно навести приклади фізичних та фізико-хімічних методів ідентифікації забруднюючих речовин у атмосферному повітрі;
2. надати характеристику біологічним методикам визначення якості атмосферного повітря та порівняти їх з методиками, які використовуються при аналітичних дослідженнях якості атмосферного повітря;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 11

Тема: Основні групи джерел забруднення вод.

Завдання:

1. визначити та класифікувати джерела забруднення вод;
2. оцінити можливий негативний вплив кожної групи забруднювачів;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 12

Тема: Методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері з прикладами.

Завдання:

1. визначити найбільш об'єктивні та достовірні методи визначення забруднюючих речовин у гідросфері;
2. оцінити можливість сумісного використання біологічних та аналітичних методів дослідження якості вод;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 13

Тема: Методи визначення забруднюючих речовин у ґрунтах.

Завдання:

1. схарактеризувати методики визначення забруднюючих речовин у ґрунтах;
2. оцінити можливість сумісного використання біологічних та аналітичних методів дослідження якості ґрунтів;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 14

Тема: Методи визначення складу відходів.

Завдання:

1. схарактеризувати можливість використання відходів як продукти в інших галузях застосування;
2. навести основні методи визначення складу і властивостей відходів, їхню класифікацію;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 15

Тема: Критерії оцінки стану навколишнього середовища.

Завдання:

1. схарактеризувати використання показників природного не порушеного стану природних комплексів або фонові параметри середовища як критеріїв оцінки стану НС;
2. оцінити нормативні показники, що характеризують міру можливого впливу на природу;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

Практична робота 16

Тема: Шляхи вирішення проблеми раціонального використання ресурсів.

Завдання:

1. навести власні варіанти вирішення проблеми раціонального використання ресурсів;
2. оцінити вади існуючих підходів з вирішення проблеми раціонального використання ресурсів;
3. зробити висновки.

Форма подання: виконана робота завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів та презентується на практичному занятті.

4. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ

Лабораторна робота 1

Тема: Визначення загальних фізико-хімічних показників.

Завдання:

1. визначити рН природної води;
3. зробити висновки.

Форма подання: звіт про виконання завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів.

Лабораторна робота 2

Тема: Використання органічних відходів для виробництва біопалива.

Завдання:

1. використовуючи різні види органічних відходів, провести експериментальне виробництво біопалива. Порівняти ефективність використання кожного виду відходів;
2. зробити висновки.

Форма подання: звіт про виконання завантажується у дистанційний курс у форматі pdf або pptx обсягом до 10 слайдів.

5 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДЛЯ ВИКОНАННЯ САМОСТІЙНИХ РОБІТ

Для закріплення знань з кожної теми передбачено самостійну роботу студента. Зміст самостійної роботи визначається робочою програмою навчальної дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками науково-педагогічного працівника.

Для її перевірки студенти у довільному порядку обирають питання для підготовки та готують реферат обсягом 10–15 сторінок за обраною темою. Контроль засвоєння навчального матеріалу дисципліни, віднесеного на самостійну роботу, є обов'язковим.

Теми для самостійного опрацювання:

Тема 1. Закон мінімуму. Закон оптимуму.

Тема 2. Біотичні екорегулятори.

Тема 3. Поняття і класифікація екосистем.

Тема 4. Умови протікання фотосинтезу.

Тема 5. Токсиканти довкілля.

Тема 6. Ресурсний цикл.

Тема 7. Штучне (антропогенне) забруднення атмосфери.

Тема 8. Джерела забруднення вод.

Хімічне (біхроматне) споживання кисню (БСК). Хімічне споживання кисню (ХСК).

Тема 9. Побутові (комунальні) відходи. Відходи виробничого споживання. Відходи виробництва (промислові).

Рекомендована література:

1. Крайнюков О. М. Хімічна екологія : Навчальний посібник. Х. : Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, 2020. 148 с.
2. Крайнюков О. М. Моніторинг довкілля : методичні вказівки до контроль-колоквіуму. Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2019. 24 с.
3. Білявський Г. О. та ін. Основи екології: теорія та практикум : навчальний посібник. К.: Лібра, 2002. 352 с.
4. Мітрясова О. П. Хімічна екологія : навч. посібник. Херсон : ОЛДІ ПЛЮС, 2016. 318 с.

6 ПРИКЛАД ЗАВДАНЬ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЮ

Семестровий підсумковий контроль у формі заліку, як і проміжні контролі, виконується у тестовій формі на базі платформи LMS Moodle, приклад якого наведено нижче.

new question ("1", "2", "", "Сукупність абіотичних та біотичних умов життя організму",
"екологічні фактори", "довкілля", "нейтральні фактори", "основні фактори",
"другорядні фактори"),

new question ("1", "2", "", "Позитивні взаємини організмів",
"коменсалізм", "конкуренція", "паразитизм", "хижацтво", "мутуалізм",
"кооперація"),

new question ("1", "2", "", "Здатність існувати у водах з різною солоністю забезпечується механізмами",
"симбіозу", "конкуренції", "осморегуляції", "хижацтва", "мутуалізму",
"кооперації"),

new question ("1", "1", "", "Стіногалінний або евригалінний – це біонтність організму по відношенню до",
"температурі", "вологості", "солоності води", "харч", "освітленості", "місце проживання"),

new question ("1", "2", "", "Види, що тривало існують за відносно стабільних умов середовища, виробляють риси",
"стенобіонтності", "еврибіонтності", "стаційної вірності", "витривалості",
"немає правильної відповіді", "толерантності"),

new question ("1", "1", "", "Абіотичні фактори – це", "чинники середовища, які не впливають на життєдіяльність організмів", "чинники, без яких організм існувати не може і з якими він перебуває в нерозривній єдності", "Фактори неживої природи, які прямо чи опосередковано впливають на організм",
"фактори, які не є життєво важливими, але можуть видозмінювати існування організму"),

new question ("1", "1", "", "Випромінювання, що пройшло крізь атмосферу, у відсотковому відношенні найбільше витрачається на", "фотосинтез", "вітер, течії",

"випаровування, опади", "перетворення в тепло", "відображення назад в космос"),

new question ("1", "1", "", "Швидкість хімічних реакцій описується правилом Вант-Гоффа", "при підвищенні температури на 10 °С швидкість хімічних реакцій збільшується в 2-4 рази", "при підвищенні температури на 5 °С швидкість хімічних реакцій збільшується в 4-6 рази", "при підвищенні температури на 20 °С швидкість хімічних реакцій збільшується в 1-2 рази"),

new question ("1", "1", "", "До гетеротермних відносяться організми", "з рівнем обмінних процесів і температури тіла, що коливаються протягом доби або в окремі періоди життя", "з повною відсутністю терморегуляції", "у яких при зниженні температури повітря в осінній період різко знижується інтенсивність обмінних процесів, і вони впадають у сплячку"),

new question ("1", "1", "", "Водневий показник – рН визначається", "як натуральний логарифм концентрації водневих іонів, $pH = \ln [C_{H^+}]$ ", "як десятковий логарифм концентрації водневих іонів, взятий зі зворотним знаком: $pH = - \lg [C_{H^+}]$ ",

"як натуральний логарифм концентрації іонів кисню, взятий зі зворотним знаком: $pH = - \ln [C_{O_2}]$ "),

new question ("1", "1", "", "Аеробними організмами називаються такі організми", "які здатні жити і розвиватися за відсутності в середовищі вільного кисню", "які здатні жити і розвиватися тільки за наявності в середовищі вільного кисню, що використовується ними як окислювач",

"які використовують інші окислювачі, ніж кисень", "які використовують неорганічні окислювачі: нітрат, сполуки сірки, вуглекислий газ для життя та розвитку"),

new question ("1", "1", "", "Зоною оптимуму екологічного фактора називають", "мінімально перенесені значення фактора", "зменшення або збільшення сили впливу фактора", "ступінь вираженості фактора",

"пригнічує дію даного фактора", "діапазон сили фактора між екологічним мінімумом і максимумом", "сприятливу силу впливу"),

new question ("1", "1", "", "Правило екологічної індивідуальності видів", "одна і та ж сила фактора може бути оптимальною для одного виду",

"для кожного виду характерні свої межі толерантності по відношенню до одного й того самого фактора", "це діапазони фактора, в межах яких фактор має пригнічуючу дію на організм"),

new question ("1", "1", "", "Біохімічні адаптації", "спадково закріплені зміни характеру та швидкості фізіологічних процесів", "спадково закріплені зміни морфологічних ознак",

"спадково закріплені різні форми поведінки з метою пристосування до умов середовища", "властивість видів вибірково займати ті чи інші стації", "це спадково закріплені зміни в обміні речовин організму"),

new question ("1", "1", "", "Поведінкові (етологічні) адаптації", "спадково закріплені зміни характеру та швидкості фізіологічних процесів", "спадково закріплені зміни морфологічних ознак",

"спадково закріплені різні форми поведінки з метою пристосування до умов середовища", "властивість видів вибірково займати ті чи інші стації", "це спадково закріплені зміни в обміні речовин організму"),

new question ("1", "1", "", "Фізіологічні адаптації", "спадково закріплені зміни характеру та швидкості фізіологічних процесів", "спадково закріплені зміни морфологічних ознак",

"спадково закріплені різні форми поведінки з метою пристосування до умов середовища", "властивість видів вибірково займати ті чи інші стації", "це спадково закріплені зміни в обміні речовин організму"),

new question ("1", "1", "", "При просуванні з півночі на південь у розподілі рослинності спостерігається закономірність",

"принцип стаціональної вірності", "правило попередження", "правило зміни місцеперебування", "правило зміни ярусів", "закон мінімуму"),

new question ("1", "1", "", "Закономірність у зональній та вертикальній зміні стацій та у зональній зміні ярусів, а у часі – у сезонній та річній зміні стацій",

"принцип стаціональної вірності", "правило попередження", "правило зміни місцеперебування", "правило зміни ярусів", "закон мінімуму"),

new question ("1", "1", "", "Якщо кількість та якість екологічних факторів близькі до необхідного організму мінімуму, він виживає, якщо менші цього мінімуму, організм гине, екосистема руйнується",

"принцип стаціональної вірності", "правило попередження", "правило зміни місцеперебування", "правило зміни ярусів", "закон мінімуму"),

new question ("1", "1", "", "Лімітуючим фактором процвітання організму може бути як мінімум, так і максимум екологічного впливу, діапазон між якими визначає величину витривалості організму до цього фактора",

"закон мінімуму", "закон обмежуючих факторів", "закон толерантності", "принцип стаціональної вірності", "принцип мінімальної амплітуди"),

new question ("1", "1", "", "Фактори середовища, що мають у конкретних умовах песимальне значення, особливо ускладнюють можливість існування виду в цих умовах, всупереч і незважаючи на оптимальне поєднання інших окремих умов",

"закон мінімуму", "закон обмежуючих факторів", "закон толерантності", "принцип стаціональної вірності", "принцип мінімальної амплітуди"),

new question ("1", "2", "", "Речовини, що беруть участь у міжвидових (алелохімічних) взаємодіях",

" аломони ", "аутоотоксини", "кайромони", "аутоінгібітори", "депресори", "феромони"),

new question ("1", "2", "", "Речовини, що беруть участь у внутрішньовидових взаємодіях",

"аломони", "аутоотоксини", "кайромони", "аутоінгібітори", "депресори", "феромони"),

new question ("1", "1", "", "Засіб захисту тільки від високоорганізованих тварин",

"мімікрія", "міметизм", "афлатоксини", "тетрациклін"),

new question ("1", "1", "", "У передачі інформації проявляються основні функції хемомедіаторів: захисна, атрактивна, індикаційна, орієнтаційна, сигнальна та адаптивна", "Так", "Ні"),

new question ("1", "1", "", "Феромони – біологічно активні речовини, що виділяються тваринами в навколишнє середовище і специфічно впливають на поведінку або фізіологічний стан інших особин того ж виду", "Так", "Ні"),

new question ("1", "1", "", "Які з перерахованих екологічних факторів відносяться до антропогенних:",

"Будівництво гідроелектростанції", "Виверження вулканів", "Рельєф місцевості", "Погодні умови"),

new question ("1", "1", "", "До абіотичних факторів природного середовища відносяться:",

"Температура і вологість атмосферного повітря", "Склад рослинної спільноти тундрової екосистеми", "Спільнота живих організмів пустельної екосистеми", "Фітопланктон водної екосистеми"),

new question ("1", "1", "", "Сутність Закону мінімуму Ю. Лібіха полягає в тому, що:",

"У комплексі екологічних факторів сильніше діє на живий організм той фактор, який знаходиться в мінімальній кількості", "Оптимальний розвиток організму можливий тільки при мінімальних значеннях екологічного фактора",

"У комплексі екологічних факторів сильніше діє на живий організм той фактор, який знаходиться в оптимальній кількості", "Значення екологічних факторів не надають будь-якого впливу на життєдіяльність організмів"),

new question ("1", "1", "", "Сутність закону толерантності В. Шелфорда полягає в тому, що:",

"Живі організми можуть існувати тільки в певному діапазоні значень екологічних факторів", "Оптимальний розвиток організму можливий лише за мінімальних значень екологічного фактора",

"Оптимальний розвиток організму можливий тільки при максимальних значеннях екологічного фактора", "У комплексі екологічних факторів сильніше діє на живий організм той фактор, який знаходиться в оптимальній кількості"),

new question ("1", "1", "", "Згідно з Законом толерантності» В. Шелфорда організми:"),

"Пригнічуються при нестачі або надлишку будь-якого фактора навколишнього середовища", "Витримують будь-які зміни факторів навколишнього середовища", "Гинуть при будь-яких змінах факторів навколишнього середовища", "Витримують тільки мінімальні коливання факторів навколишнього середовища"),

new question ("1", "1", "", "Толерантність – це здатність живих організмів:"),
"Переносити певний діапазон значень екологічного фактора", "Реагувати на зміни довжини світлового дня",

"Збільшувати чисельність популяції", "Підвищувати рівень обміну речовин"),

new question ("1", "1", "", "Згідно з законом толерантності:"),
"Організми можуть існувати тільки в певних межах дії екологічних факторів",
"При дії мінімальної кількості провідних екологічних факторів організм існувати не може",
"Організми існують лише за наявності оптимальної кількості всіх екологічних факторів", "Організми існують лише за наявності максимальної кількості всіх факторів"),

new question ("1", "1", "", "Лімітуючим фактором називається:"),
"Будь-який екологічний фактор, значення якого наближається до верхньої або нижньої межі витривалості організму", "Елемент навколишнього середовища, присутність якого викликає загибель організму", "Екологічний фактор, значення якого наближається до оптимуму для цього виду організмів", "Екологічний фактор, у присутності якого організм має найбільшу тривалість життя"),

new question ("1", "1", "", "Сонячна енергія, що надходить в біосферу, в кінцевому рахунку, перетворюється на:"), "Теплову", "Звукову", "Хімічну", "Електричну"),

new question ("1", "1", "", "Біологічний процес, в результаті якого світлова енергія перетворюється і акумулюється в рослинній клітині, називається:"),
"Дихання", "Фотосинтез", "Поділ", "Розмноження"),

new question ("1", "1", "", "Біологічний процес, внаслідок якого поживні речовини окислюються, називається:"), "Дихання", "Фотосинтез", "Поділ", "Міграція"),

new question ("1", "1", "", "Адаптація – це:"),
"Сукупність реакцій організму, що підтримують його функціональну стійкість при зміні умов навколишнього середовища", "Межа стійкості організмів до дії екологічних факторів",
"Комплекс екологічних факторів, необхідних для процвітання організмів",
"Потреби організму в певних ресурсах навколишнього середовища"),

new question ("1", "1", "", "Стійкість природних екосистем не пов'язана з:", "Циркуляцією повітряних мас в атмосфері", "Високою продуктивністю рослин", "Інтенсивною роботою мікроорганізмів", "Великим видовим розмаїттям"),

new question ("2", "1", "", "Виробники органічної речовини", "продуценти", "консументи", "редуценти", "немає правильної відповіді"),

new question ("2", "1", "", "Хімічна гіпотеза еволюції, згідно з якою спочатку з'явилася сполука вуглеводу під дією хімічних та фізичних факторів", "вчення Геккеля", "концепція А. І. Опаріна", "нова концепція К. Везе", "гіпотеза Г. В. Войткевича"),

new question ("2", "2", "", "З виникненням самовідтворення коацерватна крапля перетворилася на найпростіше живе утворення, тобто в одноклітинний організм", "вчення Е. Геккеля", "концепція А. І. Опаріна", "нова концепція К. Везе", "гіпотеза Г. В. Войткевича"),

new question ("2", "2", "", "При моделюванні вихідної системи, що самовідтворюється, наділяє її властивостями, що відображають усі останні досягнення молекулярної біології та біохімії", "вчення Е. Геккеля", "концепція А. І. Опаріна", "нова концепція К. Везе", "гіпотеза Г. В. Войткевича"),

new question ("2", "2", "", "Утворення органічної речовини відбувається в космічному просторі, який заноситься на землю космічним пилом", "вчення Е. Геккеля", "концепція А. І. Опаріна", "нова концепція К. Везе", "гіпотеза Г. В. Войткевича"),

new question ("2", "2", "", "Виникнення життя та біосфери на Землі є неминучим наслідком еволюції космосу і особливо присутності найпростіших органічних речовин у Всесвіті", "вчення Е. Геккеля", "концепція А. І. Опаріна", "нова концепція К. Везе", "гіпотеза Г. В. Войткевича", "основоположник сучасного вчення про біосферу В. І. Вернадський"),

new question ("2", "1", "", "Продуктом припинення природного (біологічного) кругообігу вуглецю є утворення", "торфу", "вуглекислого газу", "озону", "кисню", "води", "карбонату кальцію"),

new question ("2", "2", "", "Масова частка макроелементів, наприклад в організмі людини, може становити від кількох кілограм до кількох сотень грамів, визначте їх", "фосфор", "кальцій", "вуглець", "калій", "мідь", "хлор", "золото", "ртуть"),

new question ("2", "1", "", "Хімічні речовини, необхідні для життєдіяльності живих організмів і виникли в результаті розкладання залишків рослинних і тваринних організмів, але не повністю мінералізованих", "Біогенні речовини", "Пестициди", "Феромони", "Немає правильної відповіді"),

new question ("2", "1", "", "У процесі цієї реакції при поглинанні кванта УФ випромінювання відбувається лише ендотермічний процес утворення іонів молекули, а зв'язок між атомами молекули не розривається", "Реакції іонізації", "Реакції дисоціації", "Реакції перенесення заряду", "Реакції рекомбінації", "Обмінні реакції"),

new question ("2", "1", "", "У процесі цих реакцій зв'язки між атомами молекули розриваються і атоми, що становлять молекулу, стають самостійними частинками", "Реакції іонізації", "Реакції дисоціації", "Реакції перенесення заряду", "Реакції рекомбінації", "Обмінні реакції"),

new question ("2", "1", "", "Коли молекулярний або атомарний іон стикається з якоюсь нейтральною частинкою, між ними може статися ", "Реакції іонізації", "Реакції дисоціації", "Реакції перенесення заряду", "Реакції рекомбінації", "Обмінні реакції"),

new question ("2", "1", "", "Реакції алотропічної видозміни є реакціями, в результаті яких з одного і того ж хімічного елемента утворюється кілька простих речовин, здатних до тривалого існування", "Реакції іонізації", "Реакції дисоціації", "Реакції перенесення заряду", "Реакції рекомбінації", "Обмінні реакції", "Реакції асоціації"),

new question ("2", "1", "", "Атмосфера має шарувату будову і складається з декількох сфер, між якими розташовуються перехідні шари", "паузи", "тропосфера", "екзосфера", "термосфера", "мезосфера"),

new question ("2", "1", "", "Вода, що міститься в живих організмах і рослинах, у яких в середньому її перебуває 80 %", "Біологічна вода", "Природна вода", "Екологічна вода", "Мінеральна вода", "Хімічна вода", "Радіоактивна вода"),

new question ("2", "1", "", "Поєднання хімічного та біологічного складу та фізичних властивостей води, що визначає її придатність для конкретних видів водокористування, залежно від призначення води та особливостей технологічного процесу", "Якість води", "Склад води", "Властивості води", "Класифікація води", "Енергетична цінність води", "Харчова цінність води"),

new question ("2", "1", "", "Вода, в якій бактеріологічні, органолептичні показники та показники токсичних хімічних речовин знаходяться в межах норм питного водопостачання", "Питна вода", "Мінеральна вода", "Стічна вода", "Річкова вода", "Артезіанська вода"),

new question ("2", "2", "", "Для поверхневих вод найчастіше застосовується класифікація О. А. Алекіна, що поєднує принцип розподілу хімічного складу

води за переважаючими іонами з розподілом по кількісному співвідношенню між ними",

"гідрокарбонатні та карбонатні води", "сульфатні води", "хлоридні води", "нейтральні води", "морські води", "річкові води", "питні води"),

new question ("2", "3", "", "О. А. Алекін запропонував наступну класифікацію природних вод з мінералізаціі:",

"розсоли", "морські води", "солонуваті води", "прісні води", "річкові води", "підземні води", "поверхневі води", "поворотні води", "мінералізовані води"),

new question ("2", "3", "", "До складу ґрунту входять чотири важливі структурні компоненти:",

"мінеральна основа", "органічна речовина", "повітря", "вода", "рельєф", "час", "клімат", "господарська діяльність людини"),

new question ("2", "3", "", "Ґрунтові частинки утримують навколо себе деяку кількість води, яка поділяється на три типи:",

"гравітаційна вода", "гігроскопічна вода", "капілярна вода", "ґрунтова вода", "підземна вода", "біологічна вода", "питна вода"),

new question ("2", "1", "", "Вода, що утримується навколо ґрунтових частинок силами поверхневого натягу і здатна підніматися вузькими порами і каналцями від рівня ґрунтових вод і є основним джерелом води для рослин",

"капілярна вода", "гігроскопічна вода", "гравітаційна вода", "ґрунтова вода", "біологічна вода"),

new question ("2", "1", "", "Вода, що адсорбується навколо окремих колоїдних частинок за рахунок водневих зв'язків і є найменш доступною для коренів рослин",

"капілярна вода", "гігроскопічна вода", "гравітаційна вода", "біологічна вода", "ґрунтова вода"),

new question ("2", "1", "", "Вода, здатна вільно просочуватися вниз крізь ґрунт, що веде до вилуговування, тобто вимивання з ґрунту різних мінеральних речовин",

"капілярна вода", "гігроскопічна вода", "гравітаційна вода", "біологічна вода", "ґрунтова вода"),

new question ("2", "1", "", "Здатність ґрунту задовольняти вимоги рослин в елементах живлення, воді, повітрі та теплі в достатніх для їхнього нормального розвитку кількостях", "родючість", "титрована кислотність", "мінералізованість", "електропровідність", "рН", "вилуговування"),

new question ("2", "1", "", "Розчин хімічних речовин у воді, що знаходиться в рівновазі з твердою та газоподібною фазами ґрунту і заповнює її поровий простір",

"чорнозем", "ґрунтовий розчин", "гумус", "бурозем", "глина", "пісок"),

new question ("2", "3", "", "Природні ресурси класифікують відповідно до наступних ознак",

"за їхнім використанням", "за належністю до тих чи інших компонентів природи", "замінністю", "за вичерпністю", "за інтенсивністю використання", "за способом використання", "за регіональною приналежністю", "за цільовим використанням"),

new question ("2", "1", "", "Роль консументів в екосистемі полягає в:", "Перенесення енергії від одного організму до іншого", "Фіксації світлової енергії в процесі фотосинтезу", "Розкладання мертвої органічної речовини", "Поповнення кисню в атмосфері", "Очищення стічних вод"),

new question ("2", "1", "", "Консументи 1-го порядку є:", "Травоїдними тваринами", "Хижакми", "Одноклітинними водоростями", "Падаликами", "Квітковими рослинами"),

new question ("2", "1", "", "Консументи 2-го порядку є:", "Плотноядними", "Фототрофами", "Автотрофами", "Травоїдними", "Продуцентами"),

new question ("2", "1", "", "Вторинна продуктивність – це створення біологічної продукції на рівні:",

"Консументів", "Продуцентів", "Автотрофів", "Фототрофів", "Фітопланктону"),

new question ("2", "1", "", "Роль продуцентів в екосистемі полягає в:", "Фіксації світлової енергії в процесі фотосинтезу", "Розкладання мертвої органічної речовини", "Перенесення енергії від одного організму до іншого", "Створення мінеральних ресурсів", "Очищення стічних вод"),

new question ("2", "1", "", "Надходження в гідросферу надлишкової кількості таких хімічних елементів, як фосфор та азот, викликає", "евтрофікацію водойм", "адифікацію водойм", "засолення водойм", "заболочування водойм", "висушування водойм"),

new question ("2", "1", "", "Фосфор і сірка надходять у ґрунт:", "В результаті руйнування гірських порід", "з атмосфери", "з води", "в результаті розкладання рослин", "в результаті розкладання мікроорганізмів"),

new question ("2", "1", "", "Виснаження ґрунту можливе не тільки внаслідок зняття рослинного покриву, але й через сільськогосподарські культури", "Так", "Ні"),

new question ("2", "1", "", "Невичерпні ресурси – кількісно невичерпна частина природних ресурсів (сонячна енергія, морські припливи, поточна вода, атмосфера, хоча при значних забрудненнях вона може переходити до категорії вичерпних)", "Так", "Ні"),

new question ("2", "1", "", "Вичерпні – ресурси, кількість яких неухильно зменшується в міру їх видобутку або вилучення з природного середовища", "Так", "Ні"),

new question ("3", "3", "", "В атмосфері завжди присутній природний пил, який виникає внаслідок природних явищ. За походженням він буває", "мінеральний", "органічний", "космічний", "штучний", "антропогенний", "грунтовий"),

new question ("3", "1", "", "Природний пил відіграє роль ядер конденсації водяної пари", "Так", "Ні"),

new question ("3", "3", "", "Джерела забруднення атмосфери розрізняються за", "потужністю викиду", "висотою викиду", "температурою газів", "площею забруднення", "місцевим знаходженням", "організаційною схемою викиду"),

new question ("3", "1", "", "Організовані викиди зазвичай виробляються від", "стаціонарних джерел", "транспорту", "обробки сільськогосподарських територій отрутохімікатами", "виробничих приміщень підприємств"),

new question ("3", "1", "", "Методи визначення вмісту шкідливих речовин у повітрі засновані на різних фізичних та хімічних явищах, але вони незмінно включають два процеси:", "відбір проби повітря", "аналіз проби повітря", "систематичність спостережень", "достовірність інформації", "об'єктивність інформації"),

new question ("3", "1", "", "Визначення оксиду сірки (IV) проводять, пропускаючи пробу повітря через розчин", "йоду", "свинцю", "формальдегіду", "азоту", "марганцю", "цинку", "аміаку", "хлору"),

new question ("3", "1", "", "Оксид азоту (IV) виявляють після поглинання проби повітря розчином", "гідроксиду калію", "гашеного вапна", "крейди", "аміаку", "паладію"),

new question ("3", "2", "", "Про наявність сірководню в повітрі можна судити, якщо пропустити пробу повітря через розчини солей", "кадмію", "свинцю", "цинку", "хрому", "срібла", "платини", "міді"),

new question ("3", "1", "", "Біохімічне споживання кисню (БПК)", "рівне кількості кисню, що поглинається при окисленні конкретної речовини у певний відрізок часу",

"кількість кисню, споживаного при хімічному окисленні органічних і мінеральних речовин, що містяться у воді під дією окислювачів"),

new question ("3", "3", "", "Залежно від часу, за який визначається БПК, розрізняють", "БПК5 (п'ятидобове)", "БПК20 (двадцятидобове)",

"БПКпов. (повне, коли окислення закінчується)", "БПК10 (десятидобове)", "БПК1 (добове)", "БПК3 (тридобове)"),

new question ("3", "1", "", "Всі мікроорганізми, що накопичують дану речовину, сприяють евтрофікації водойми", "азот", "молібден", "вуглець", "хлор", "кремній", "кальцій"),

new question ("3", "1", "", "Стандарти якості довкілля – це сукупність єдиних вимог до стану природних та промислових об'єктів", "Так", "Ні"),

new question ("3", "2", "", "Нормативні показники, що використовуються для моніторингу, діляться на дві основні групи", "санітарно-гігієнічні", "екологічні", "природні", "допустимі", "економічні"),

new question ("3", "1", "", "Санітарно-гігієнічні показники встановлюються, виходячи з", "вимог екологічної безпеки населення, але вони не враховують реакції інших організмів на забруднення",

"так званого допустимого навантаження на екосистему", "компромісу між допустимим і реально існуючим рівнем забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери", "природного непорушеного стану природних комплексів"),

new question ("3", "1", "", "Встановлення нормативів якості довкілля та продуктів харчування ґрунтується на концепції", "пороговості впливу", "комплексності оцінки екологічної ситуації", "екологічних критеріїв"),

new question ("3", "1", "", "Нормативи, що встановлюють концентрації шкідливої речовини в одиниці об'єму (повітря, води), маси (харчових продуктів, ґрунту) або поверхні (шкіра працюючих), які при дії за певний проміжок часу практично не впливають на здоров'я людини і не викликають несприятливих наслідків у її потомства", "ГДК", "ПДС", "ПДВ", "ВДК"),

new question ("3", "1", "", "Для речовин, про дію яких не накопичено достатньої інформації, можуть встановлюватися", "ГДК", "ПДС", "ПДВ", "ВДК"),

new question ("3", "1", "", "Зафіксоване перевищення величин ГДК у навколишньому середовищі саме по собі не є порушенням з боку підприємства, хоча, як правило, слугує сигналом невиконання встановлених науково-технічних нормативів", "Так", "Ні"),

new question ("3", "1", "", "Розсіяна в атмосфері речовина, що не міститься в її постійному складі, називається", "домішкою", "концентрацією", "забрудненням", "добавкою"),

new question ("3", "2", "", "Для кожної речовини, що забруднює атмосферне повітря, встановлені два нормативи:",

"максимальна разова гранично допустима концентрація за 20 хвилин виміру", "середньодобова гранично допустима концентрація, середня за тривалий проміжок часу (аж до року)",

"середньомісцева гранично допустима концентрація, опосередкована за тривалий проміжок часу (місяць)", "середньоквартальна гранично допустима концентрація, середня за тривалий проміжок часу (квартал)"),

new question ("3", "2", "", "Розрізняють три види забруднень водою", "первинне забруднення", "вторинне забруднення", "повторне забруднення", "антропогенне", "консервативне", "постійне"),

new question ("3", "1", "", "Забруднення, викликане надходженням забруднюючих речовин і процесами безпосереднього їхнього перетворення", "первинне", "вторинне", "повторне", "постійне"),

new question ("3", "1", "", "Забрудненням водойм називається будь-яка негативна дія (порушення або погіршення умов водокористування), викликана надходженням або появою у водойми речовин, пов'язаних прямо або опосередковано з діяльністю людини", "Так", "Ні"),

new question ("3", "2", "", "За часом дії забруднення водойм може бути", "постійним", "періодичним", "разовим", "циклічним", "щоквартальним", "стійким"),

new question ("3", "1", "", "Який метод очищення стічних вод використовується в аеротенках", "біохімічний", "механічний", "хімічний", "циклічний", "фізико-хімічний", "фізичний"),

new question ("3", "1", "", "За який період опосередкування встановлюється максимально-разова концентрація шкідливих речовин у повітряному середовищі?", "20 хв", "60 хв", "2 години", "3 години", "6 годин", "12 годин"),

new question ("3", "1", "", "Надходження в гідросферу надлишкової кількості таких хімічних елементів, як фосфор і азот, викликає", "евтрофікацію водойм", "засолення водойм", "заболочування водойм", "висушування водойм", "мінералізацію водойм", "денітрифікацію водойм"),

new question ("3", "1", "", "При вивченні забруднення водних екосистем найбільш інформативними є такі методи, як", "біоіндикаційні", "фізичні", "фізико-хімічні", "аналітичні"),

new question ("3", "1", "", "Осадження грубодисперсних домішок води та частинок під дією сили тяжіння називається", "седиментація", "абсорбція", "асоціація", "деструкція", "адсорбція", "гравітація"),

new question ("3", "1", "", "Злипання частинок у дисперсних і колоїдних системах з утворенням більших агрегатів називається", "коагуляція", "коацервація", "коалесценція", "седиментація", "абсорбція", "залипання"),

new question ("3", "1", "", "Зміст органічної речовини в стічних водах найчастіше визначається як", "біохімічна потреба в кисні", "хімічна потреба в кисні", "загальний вміст органічного вуглецю", "теоретична потреба в кисні", "валовий вміст органічного вуглецю"),

new question ("3", "1", "", "Для очищення стічної води використовують різні біологічні процеси. Наприклад, аеробні процеси характеризуються тим, що", "мікроорганізми використовують кисень, розчинений у стічній воді", "мікроорганізми використовують кисень, що входить до складу органічних молекул", "мікроорганізми не мають доступу до розчиненого кисню",

"переважним виглядом є денітрифікуючі бактерії", "мікроорганізми використовують кисень, що входить до складу неорганічних молекул"),

new question ("3", "1", "", "Закінчіть фразу: "Максимальна кількість забруднювача, потрапляння якого в довкілля практично не змінює її екологічних якостей, називається..."),

"гранично-допустимим навантаженням", "допустимою концентрацією", "гранично-допустимим викидом", "гранично-допустимим скиданням", "гранично-допустимою концентрацією", "тимчасовим навантаженням"),

new question ("3", "1", "", "Підтримка стабільних умов життя на Землі можлива:"),

"При збереженні максимальної біологічної різноманітності", "При інтенсифікації всіх галузей господарської діяльності людини", "При зниженні середньорічної планетарної температури", "При прискоренні процесу опустелювання", "При збільшенні вмісту CO₂ в атмосфері"),

new question ("3", "1", "a", "Під хімічним забрудненням ґрунту розуміють:", "зміна хімічного складу ґрунту в результаті антропогенної діяльності, здатне викликати погіршення її якості",

"зміна структури ґрунту під дією температури", "зміна поверхневого шару ґрунту в результаті проведення гірських робіт", "зміна хімічного складу ґрунту під дією вітрової ерозії", "зміна хімічного складу ґрунту під дією водної ерозії"),

new question ("3", "1", "", "Детоксикація забруднюючих речовин у ґрунті відбувається за допомогою:", "мікроорганізмів", "грибів", "вірусів", "хімікатів", "добрив", "рослин"),

new question ("3", "1", "", "Закінчіть фразу: "Документ, що оцінює вплив даного об'єкта (агрегату, підприємства тощо) на природне середовище, називається...", "екологічним паспортом", "екологічною експертизою", "екологічним аудитом", "екологічною оцінкою", "екологічним менеджментом", "екологічним управлінням"),

new question ("3", "1", "", "Призначенням розробки проекту нормативів ПДС не є", "проведення моніторингу поверхневих вод",

"обмеження скидання забруднюючих речовин у водойму", "видача дозволу на скидання", "контроль скидання забруднюючих речовин у водойму", "обмеження видачі дозволу на скидання"),

new question ("3", "1", "", "При встановленні нормативів якості води водойм (ГДК забруднюючих речовин) береться до уваги",

"віднесення водойм до різних категорій водокористування", "місцезрештування водойм", "використання водойм для питного водопостачання", "використання водойм для рибогосподарських цілей",

"використання водойм для технічного водопостачання"),

new question ("3", "1", "", "Підставою для скидання забруднюючих речовин у водойму є", "дозвіл на скидання", "ліміт на скидання", "ліцензії", "наявність очисних споруд", "наявність водоохоронної зони"),

new question ("3", "3", "", "Інтенсивність прямої дії забруднюючих речовин оцінюється такими параметрами:",

"остролетальними концентраціями", "хронічними летальними концентраціями", "сублетальними концентраціями", "стимулюючими концентраціями", "недіючими концентраціями",

"допустимими концентраціями", "гранично допустимими концентраціями"),

new question ("3", "3", "", "Характер впливу забруднюючих речовин на водойми та водні організми поділяється на три основні групи, які прийнято називати лімітуючими показниками шкідливості",

"Загальносанітарний ЛПВ", "Токсикологічний ЛПВ", "Господарський (рибогосподарський) ЛПВ", "Антропогенний ЛПВ", "стимулюючий ЛПВ", "Обов'язковий ЛПВ"));

7. ДОДАТКИ

Додаток 1

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Кафедра екологічної безпеки та екологічної освіти

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового
інституту екології

Ганна ТІТЕНКО

“ 30 ” серпня 2024 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Хімічна екологія

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший /бакалаврський
галузь знань 10 «Природничі науки»
(шифр і назва)
спеціальність 101 «Екологія»
(шифр і назва)
освітня програма «Екологія»
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)
факультет навчально-науковий інститут екології

2024/2025 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження вченою радою ННІ екології

“30” серпня 2024 року, протокол № 16

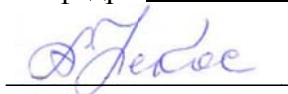
РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Олексій КРАЙНІЮКОВ – д-р геогр. наук, професор, професор кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

Програму схвалено на засіданні кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти

Протокол від “29” серпня 2024 року № 21

Завідувач кафедри екологічної безпеки та екологічної освіти



(підпис)

проф. Алла НЕКОС

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено з гарантом освітньої програми першого рівня «Екологія» (бакалавр)

Гарант освітньої програми першого рівня «Екологія» (бакалавр)



(підпис)

Ганна ТІТЕНКО

(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією ННІ екології

Протокол від “30” серпня 2024 року № 11

Голова методичної комісії ННІ екології



(підпис)

Надія МАКСИМЕНКО

(прізвище та ініціали)

Електронне навчальне видання комбінованого використання
Можна використовувати в локальному та мережному режимі

Крайнюков Олексій Миколайович

ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ

Навчально-методичний комплекс
для організації роботи студентів у закладах вищої освіти
за спеціальністю 101 «Екологія»

Коректор *О. В. Анцибора*
Комп'ютерне верстання *В. В. Савінкова*

Підписано до розміщення 24.10.2024. Гарнітура Times New Roman.
Ум. друк. арк. 1,96. Обсяг 0,416 Мб. Зам. № 316/24.

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна,
61022, м. Харків, майдан Свободи, 4.
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи ДК № 3367 від 13.01.2009
Видавництво ХНУ імені В. Н. Каразіна