

ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
ПРИРОДНИЧИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ ТА ГЕОГРАФІЇ

РОБОЧИЙ ЗОШИТ
ДО ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ
з освітньої компоненти
«ЗАГАЛЬНА ТА ХІМІЧНА ЕКОЛОГІЯ»
для підготовки здобувачів
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
галузі знань: 10 Природничі науки
спеціальності: 102 Хімія
за освітньо-професійною програмою: Хімія

Укладач:
Ірина **КОЦЮБА**

Розглянуто та схвалено
на засіданні кафедри екології та географії
протокол від « 17 » лютого 2022 р. № 8
завідувач кафедри _____ Олександр ГАРБАР

УДК 574:57.044+504.05

Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка (протокол № 4 від « 25 » березня 2022 р.)

Рецензенти:

Олександр КРАТЮК – кандидат біологічних наук, доцент кафедри експлуатації лісових ресурсів Поліського національного університету.

Наталія БОРДЮГ – кандидат біологічних наук, доцент, директор Житомирського обласного центру еколого-натуралістичної творчості учнівської молоді.

Ольга КИЧКИРУК – кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії Житомирського державного університету імені Івана Франка.

Робочий зошит до лабораторних занять з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія». / Укладач: Коцюба І.Ю. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 43 с.

Запропоновані методичні рекомендації містять вказівки до лабораторних занять з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія».

Призначені для студентів 1 курсу денної форми навчання, що здобувають освіти за спеціальністю 102 Хімія.

©І.Ю. Коцюба, 2022

©Житомирський державний
університет імені Івана Франка 2022

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Лабораторне заняття №1. Тема: ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ЕКОЛОГІЇ.....	6
Лабораторне заняття №2-3. Тема: ЕКОЛОГІЧНІ ЧИННИКИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЇХ ВПЛИВ НА ЖИТТЄДІЯЛЬНІСТЬ ОРГАНІЗМІВ.....	8
Лабораторне заняття №4. Тема: ЖИВА РЕЧОВИНА. КРУГООБІГ РЕЧОВИН В БІОСФЕРІ	18
Лабораторне заняття №5. Тема: ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОБЛЕМИ АТМОСФЕРИ	24
Лабораторне заняття №6. Тема: ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ГІДРОСФЕРИ	30
Лабораторне заняття №7. Тема: ХІМІКО-ЕКОЛОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОБЛЕМИ ЛІТОСФЕРИ	36
Лабораторне заняття №8. МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА.....	40
Список літератури	43

Вступ

Екологія є комплексною дисципліною, яка базується на різних галузях знань людини: біології, хімії, фізиці, соціології, природоохоронній діяльності та ін. Загальна (теоретична) екологія вивчає загальні закономірності організації життя, умови існування живих організмів, взаємозв'язки між ними та середовищем їх існування. В основі процесів, що обумовлюють динаміку біосфери, лежать хімічні перетворення речовин. Проблеми охорони навколишнього середовища зумовлюють необхідність розвитку хімічної екології – напрямку, який розглядає процеси міграції і трансформації хімічних речовин, в тому числі екотоксикантів в біосфері, розробляє методи моніторингу та захисту довкілля від забруднюючих речовин. Таким чином, хімічні знання є невід'ємною частиною знань про основи охорони довкілля та раціональне природокористування.

Метою проведення лабораторних занять з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія» є ознайомлення студентів з концептуальними основами екології як фундаментальної науки про екосистеми і біосферу, формування екологічного світогляду на базі знань особливостей складних взаємозв'язків живих систем з довкіллям, ознайомлення з потенційними і реальними наслідками надходження забруднюючих речовин у середовище, вивчення основних біогеохімічних процесів, що відбуваються в повітрі, воді і ґрунті під час хімічних забруднень, аналіз джерел забруднень, поширення і трансформації забруднюючих речовин в різних біогеоценозах і окреслення можливостей сучасної хімії у вирішенні екологічних проблем.

Метою робочого зошиту до лабораторних занять з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія» є сприяння виконанню, засвоєнню та відпрацюванню навчального матеріалу здобувачами. На заняттях здобувачі закріплюють та поглиблюють знання з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія». Практичні завдання, наведені в робочому зошиті, допомагають розвивати самостійність, креативність, поглиблюють інтерес до науки і наукових досліджень, формують розуміння необхідності і шляхів здійснення нового підходу до оцінки взаємодії людини з довкіллям, який би не призводив до порушення природної рівноваги.

Освітня компонента «Загальна та хімічна екологія» належить до обов'язкового курсу підготовки фахівців хімічного профілю, викладається вона на першому курсі. Для того, щоб краще підготуватися до лабораторного заняття та якісно засвоїти закони екології, задачі хімічної науки у розв'язанні екологічних проблем; еволюцію, структуру та закономірності функціонування біосфери, механізми міграції та утримання мікроелементів в земній корі; структуру, концепції функціонування та стратегії розвитку екосистеми,

властивості екосистеми; характеристики головних абіотичних та біотичних факторів та загальні закономірності впливу факторів середовища на біоту; характеристику джерел забруднення біосфери, та наслідки її забруднення; сформулювати розуміння природи сучасних екологічних проблем необхідно ретельно опрацювати конспекти лекцій, довідковий матеріал, додаткові джерела та сучасну наукову літературу.

Даний робочий зошит до лабораторних занять з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія» подається як методично-інструктивний матеріал, необхідний здобувачам протягом семестру, що допоможе їм якісно підготуватися до лабораторних занять за темами навчальної дисципліни. До складу завдань до лабораторних занять входять питання для обговорення, завдання по опрацюванню основних понять, побудова графіків, діаграм, блок-схем, таблиць, розв'язок екологічних задач. Майбутні хіміки в процесі виконання практичних завдань отримають необхідні знання та навички для подальшої практичної і фахової підготовки.

Робочий зошит призначений для використання здобувачами вищої освіти освітньої програми Хімія при підготовці до лабораторних занять та на лабораторних заняттях з освітньої компоненти «Загальна та хімічна екологія».

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №1

Тема: Загальні поняття екології.

Мета: засвоїти основні поняття та термінологію курсу, вивчити характеристику екосистеми. Розглянути вчення В.І. Вернадського про біосферу; категорії речовини в біосфері.

Основні поняття теми: екологія, предмет екології, об'єкт екології, загальна екологія, аутоекологія, демоекологія, синоекологія, географічна (ландшафтна) екологія, глобальна екологія, теоретична екологія, прикладна екологія, біоценоз, фітоценоз, зооценоз, мікробіоценоз, біогеоценоз, екосистема, екотоп, біотоп, організм, популяція, угруповання, автотрофи, гетеротрофи, біосфера, структура екології.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Предмет, завдання та методи екології.
2. Етапи розвитку екологічної науки.
3. Розділи екології.
4. Система основних понять: екосистема, біогеоценоз, біотоп, екотоп.
5. Предмет і завдання хімічної екології.
6. Структура природного середовища.
7. Рівні організації живої матерії.
8. Основні закони екології.
9. Екосистема та біогеоценоз.
10. Вчення В.І. Вернадського про біосферу.

ТЕМИ ПОВІДОМЛЕНЬ:

1. Основні етапи становлення екології як науки.
2. Екосистема та її основні властивості.
3. Принцип системності в екології.
4. Закони, категорії і методи екології.
5. Структура сучасної екології та її взаємозв'язок з іншими науками.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що в перекладі з давньогрецької мови означає термін «екологія»?
2. В якому році і хто вперше вжив термін «екологія»?
3. У чому відмінність прикладної та теоретичної екології?
4. Що вивчає загальна екологія?
5. Які основні підрозділи екології?
6. Що є об'єктом вивчення глобальної екології?
7. Яка відмінність між поняттями «екосистема» та «біогеоценоз»?
8. Які рівні організації живої матерії вивчають в екології?
9. Сформулюйте основні екологічні принципи.
10. Охарактеризуйте трофічні рівні харчових ланцюгів.
11. Сформулюйте основні положення екологічних законів Коммонера.

ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

1. Заповніть таблицю 1 «Класифікація екологічних наук».

Таблиця 1

Класифікація екологічних наук		
<i>Напрями екології</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Основні сучасні напрямки</i>
Теоретична екологія		
Прикладна екологія		

2. Зобразіть схематично місце хімічної екології в ієрархії наук.

4. Згідно з теорією В.І. Вернадського про біосферу, біосферу складають такі речовини: жива, біогенна, біокосна і косна. Яке тлумачення надавав В.І. Вернадський цим речовинам?

Жива речовина – _____

Біогенна речовина – _____

Біокосна речовина – _____

Косна речовина – _____

5. Дайте відповідь на тестові завдання в гугл формах

Критерії оцінювання										
№ заняття:	Вид роботи:									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
1		50		30	-	10	10			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання;

ІНДЗ – індивідуальні завдання;

 - вид роботи, який не передбачений на занятті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №2-3

Тема: Екологічні чинники навколишнього середовища та їх вплив на життєдіяльність організмів.

Мета: вивчити екологічні фактори середовища та закономірності їх впливу на живі організми.

Основні поняття теми: середовище існування, екологічний чинник, діапазон стійкості, лімітуючий чинник, абіотичні чинники, біотичні чинники, антропогенні чинники, орографічні чинники, едафічні чинники, еврибіонти, стенобіонти, геліофіти, сціофіти, факультативні геліофіти, гідатофіти, аерогідатофіти, гідрофіти, гігрофіти, мезофіти, ксерофіти, сукуленти, склерофіти, ефемери, ефемероїди, термофіли, кріофіли, мезотермні, пірофіти, оліготрофи, мезотрофи, еутрофи, галофіти, індіферентні види, поліфаги, олігофаги, монофаги, фітогенні чинники, нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз, коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація, аменсалізм, алелопатія, коакції.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Поняття «середовище існування» (водне, наземно-повітряне, ґрунтове, паразитичне (тіло іншого організму)).

2. Екологічні чинники та їх вплив на життєдіяльність організмів. Взаємодія екологічних чинників.
3. Закон толерантності Шелфорда. Межі стійкості видів: еврибіонти та стенобіонти.
4. Екологічні чинники, їх класифікація та вплив на живі організми.
5. Лімітуючий чинник та закон мінімуму Лібіха. Екологічний і еволюційний оптимум.
6. Абіотичні чинники:
 - кліматичні: сонячна радіація, кількість світла, температура повітря, вологість повітря тощо;
 - орографічні (топографічні, геоморфологічні);
 - едафічні (грунтові); гідрологічні; геологічні).
7. Біотичні чинники: зоогенні та фітогенні.
8. Форми біотичних відносин: нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз (коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація), аменсалізм, алелопатія. Коакції: гомотипічні та гетеротипічні реакції.
9. Антропогенні чинники. Посилення впливу антропогенних чинників на організми та середовище їх існування.

ТЕМИ ПОВІДОМЛЕНЬ:

1. Антропогенний чинник як нова геологічна сила на планеті.
2. Пристосувальні властивості тварин до коливань екологічних чинників.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Дайте визначення терміну «середовище існування».
2. Які виділяють типи середовищ існування організмів?
3. Що таке екологічні чинники?
4. На які категорії поділяються екологічні чинники?
5. Що містить поняття «абіотичні чинники»?
6. Розкрийте зміст закону «толерантності»?
7. Які організми належать до еврибіонтів та стенобіонтів?
8. Які рослини належать до ксерофітів?
9. Наведіть приклад орографічних чинників?
10. Що таке симбіоз?

ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

1. Користуючись зображеннями рослин (рис.1), розподіліть їх на групи (геліофіти, сціофіти та факультативні геліофіти). Заповніть таблицю
2. Утаблицю запишіть види рослин з фото.

Рис. 1. Представники різних екологічних груп рослин по відношенню до світла:



Карагана скіфська



Квасениця звичайна



Любка дволиста



Конвалія травнева



Плаун булавовидний



Зірноплідник частуховидний



Ковила пірчаста



Копитняк європейський



Вороняче око звичайне



Мох сфагнум



Кульбаба лікарська



Папороть вудсія



Чорниця звичайна



Астрагал солодколистий



Майник
дволистий

Таблиця 2

Світлолюбні (геліофіти)	Тіньолубні (сціофіти)	Факультативні геліофіти (тіньовитривалі)

2. Користуючись різними джерелами інформації, наведіть характеристику та приклади представників різних екологічних груп рослин по відношенню до води. Заповніть таблицю (табл.3).

Таблиця 3

ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ РОСЛИН ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ВОДИ

Екологічна група	Характеристика	Приклад
Гідатофіти		
Аерогідатофіти		
Гідрофіти		
Гігрофіти		

Мезофіти		
Ксерофіти: -сукуленти -склерофіти -ефемери -ефемероїди		

3. Ознайомтесь з інформацією з літературних джерел та заповніть таблицю 4 «Екологічні групи тварин по відношенню до температури та світла».

Таблиця 4

ЕКОЛОГІЧНІ ГРУПИ ТВАРИН ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ТЕМПЕРАТУРИ ТА СВІТЛА

Екологічна група	Характеристика	Приклад видів
Екологічні групи тварин по відношенню до <i>температури</i>		
Гомойотермні (теплокровні)		
Пойкілотермні (холоднокровні)		
Екологічні групи тварин по відношенню до <i>світла</i>		
Денні		
Сутінкові		
Нічні		

4. Охарактеризуйте зв'язки, які виникають між організмами в природі, заповнивши таблицю 5. Для цього необхідно встановити відповідність між запропонованими нижче **поняттями** та **визначеннями** типів взаємодій.

Взаємодію двох організмів теоретично можна представити у вигляді парних комбінацій символів «+», «-» та «0», де «+» означає покращення становища для організму, «-» – погіршення та «0» – відсутність значимих змін при взаємодії.

Позначте запропоновані типи біотичних взаємодій відповідними парними комбінаціями символів «+», «-» та «0». Наведіть приклад кожного типу біотичної взаємодії.

ПОНЯТТЯ: а) хижацтво; б) паразитизм; в) коменсалізм (харчовий); г) коменсалізм (територіальний); д) аменсалізм; е) конкуренція; є) нейтралізм; ж) мутуалізм (симбіоз); з) протокооперація; и) антагонізм.

ВИЗНАЧЕННЯ:

А. Взаємодія двох або більшої кількості особин, наслідки якої для одних є негативними, а для інших індивідуальними (байдужими).

Б. Взаємодія двох або більшої кількості особин, при якій одні використовують залишки їжі інших, не спричиняючи їм шкоди.

В. Взаємовигідна взаємодія двох або кількох особин.

Г. Взаємодія двох або більшої кількості особин, при якій один надає притулок іншим і це не спричинює хазяїну ані шкоди, ані користі.

Д. Співіснування двох особин, які безпосередньо між собою не взаємодіють.

Е. Взаємодія двох або більшої кількості особин, що мають подібні потреби в однакових органічних ресурсах, що призводить до зниження життєвих показників взаємодіючих особин.

Є. Взаємодія двох або більшої кількості організмів, при якій одні харчуються живими тканинами або клітинами інших та отримують від них місце для постійного або тимчасового мешкання.

Ж. Взаємодія двох або більшої кількості особин, при якій одні поїдають інших.

З. Сприятливі, хоча і не обов'язкові взаємовідносини в угрупованні.

И. Присутність одного виду виключає присутність іншого (зустрічається у мікроорганізмів).

ТИПИ ГЕТЕРОТИПОВИХ КОАКЦІЙ

Характер взаємо- відносин	Тип взаємодії (поняття)	Характеристика (визначення)	Види		Приклад
			1	2	
Індифе- рентні					
Ворожі взаємовідносини					
Дружні взаємовідносини					

5. Визначте залежність кількості активних особин жуків Сонечко від температури оточуючого середовища, за графіком, представленим на рисунку 2.

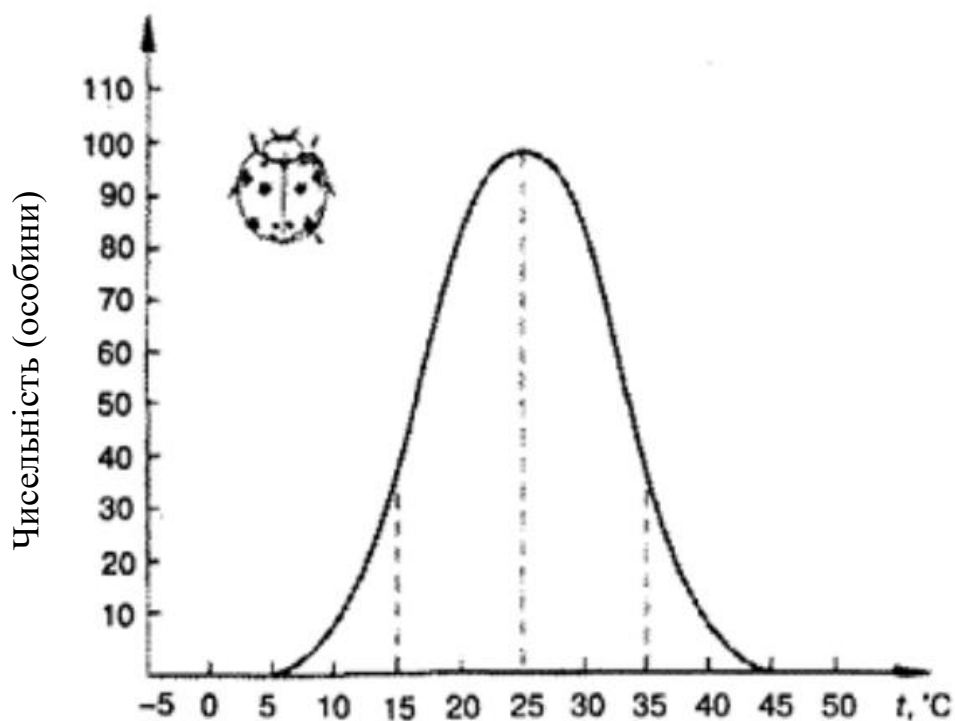


Рис. 2. Залежність чисельності активних особин жука Сонечко від температури.

Розгляньте рис. 2 і охарактеризуйте наступні параметри (заповніть табл. 6):

Таблиця 6

Параметр	Значення
Температура, оптимальна для існування жука Сонечко	
Діапазон температур зони оптимуму	
Діапазон температур зон пригнічення	
Критичні точки	
Межі витривалості виду	

Поясніть, чи однакова величина толерантності по відношенню до температури у різних видів?

6. Проаналізуйте графік «Залежність смертності лялечок плодожерки яблуневої від двох факторів: вологості і температури», представлений на рис. 3.

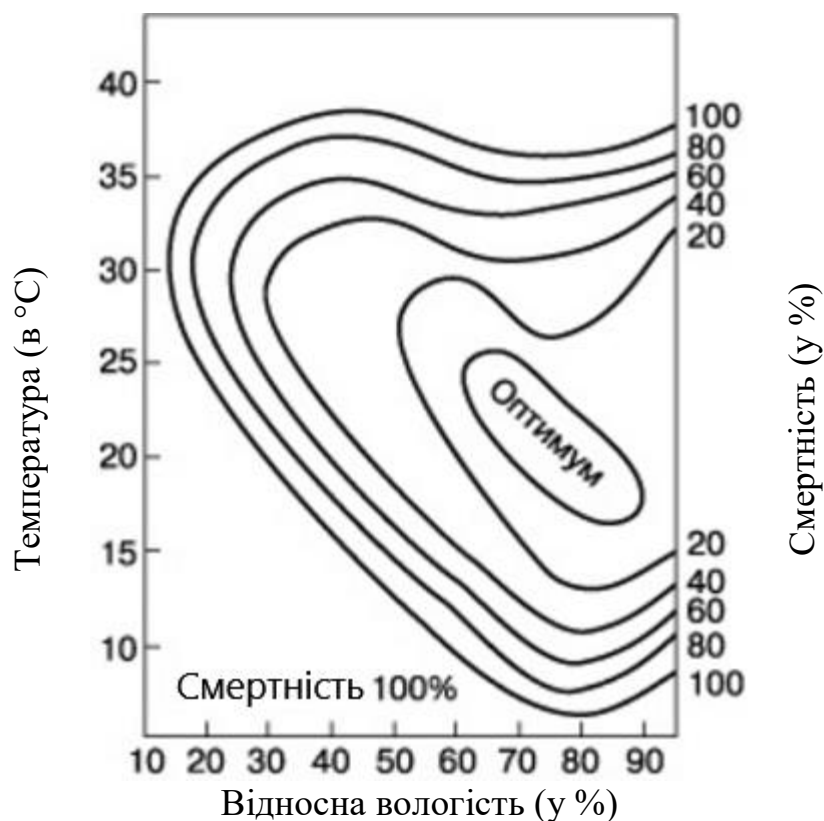


Рис. 3. Екограма залежності смертності лялечок плодожерки яблуневої від вологості і температури (за Ф. Дре, 1976)

Аналіз проведіть за наступним планом:

1) визначте, який фактор буде обмежуючим у точці з координатами:

а) вологість – 20%; температура – 25°C; _____

б) вологість – 80%; температура – 2°C; _____

в) вологість – 80%; температура – 40°C; _____

2) назвіть оптимальний для досліджуваного виду діапазон температури та вологості; _____

3) назвіть межі витривалості виду за температурою та вологістю _____

7. За рис. 3 визначте в якому з районів небезпека розмноження плодожерки яблуневої вище (поставте позначку у відповідному віконці нижче):

☐ в районі із середніми літніми температурами від 20 до 25°C та відносною вологістю 70-90%;

☐ в районі із середніми літніми температурами від 30 до 35°C та відносною вологістю 30-40%.

8. Використовуючи дані рис. 3, побудуйте два графіки залежності смертності лялечок плодожерки яблуневої від впливу температури при відносній вологості 80% та 30% (рис. 4). Поясніть відмінності отриманих графіків.

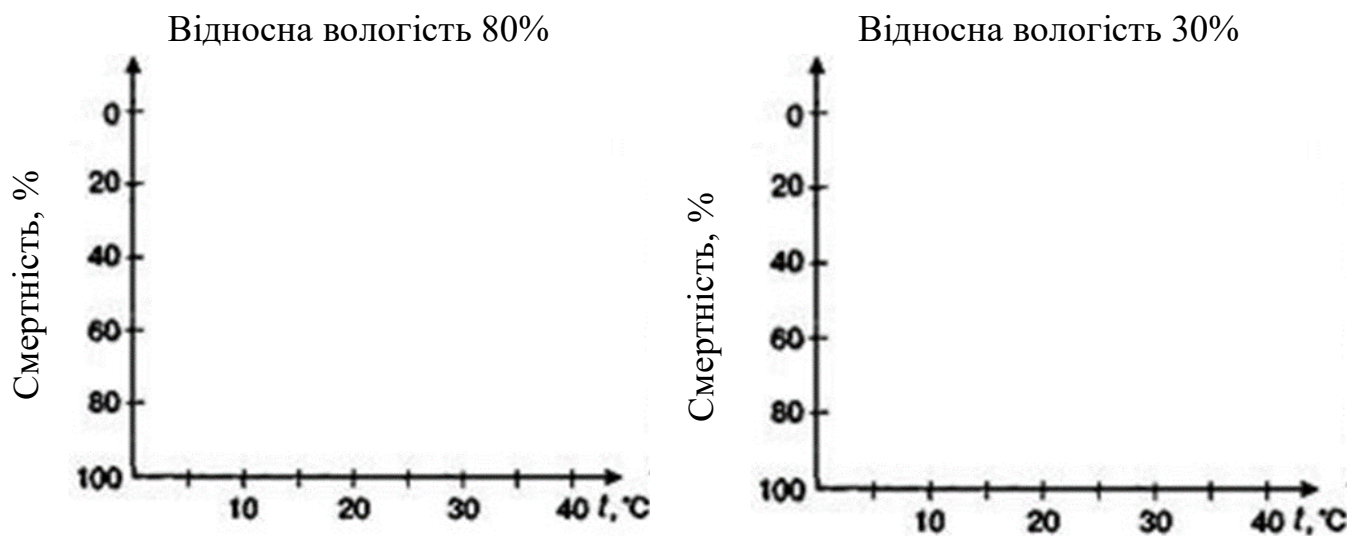


Рис. 4. Графік залежності смертності лялечок плодожерки яблуневої від впливу температури при відносній вологості 80% та 30%.

Зробіть висновок про вплив різних екологічних чинників на життєдіяльність живих організмів.

ВИСНОВОК: _____

9. Дайте відповідь на тестові завдання в гугл формах

Критерії оцінювання										
№ заняття:	Вид роботи:									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
2-3		50		30	-	10	10			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання;

ІНДЗ – індивідуальні завдання;

 - вид роботи, який не передбачений на занятті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №4

Тема: Жива речовина. Кругообіг речовин в біосфері.

Мета: вивчити властивості і функції живої речовини; розглянути кругообіг речовин та основних хімічних елементів у біосфері; з’ясувати сучасний вплив людини на біосферу; розглянути глобальні проблеми природокористування.

Основні поняття теми: анаеробні організми, аеробні організми, гетеротрофи, детритофаги, автотрофи, фотоавтотрофи, хемоавтотрофи, косна речовина, біокосна речовина, біогенна речовина, радіоактивна речовина, космічна речовина, біологічний кругообіг, біогеохімічний кругообіг, продуценти, консументи, редуценти, харчові ланцюги, трофічні сітки, трофічні рівні, біота, генотип, генофонд, фенотип, ноосфера, фітосфера, педосфера, біостром, біосфера, жива речовина, екологічні системи.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Історія виникнення та суть поняття «біосфера».
2. Територіальна структура та розподіл життя у біосфері.
3. Жива речовина. Функції живої речовини.
4. Жива речовина в біосфері та кругообіг речовини в біосфері. Харчові ланцюги (пасовищні і детритні) і трофічні рівні.
5. Шляхи гармонізації людського суспільства і природи. Поняття про ноосферу.
6. Основна характеристика кругообігу води.
7. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Карбону.
8. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Оксигену.
9. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Нітрогену.
10. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Сульфуру.
11. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Фосфору.

12. Порушення кругообігів речовин.
13. Охорона біосфери.

ТЕМИ ПОВІДОМЛЕНЬ:

1. Біосфера як глобальна екосистема планети.
2. Кругообіг речовини в біосфері.
3. Роль живої речовини в біосфері.
4. Екосистеми світу та їх класифікація.
5. Ноосфера – сфера відносин людини та природи.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Чим обумовлена верхня межа біосфери?
2. Хто з вчених запропонував термін «біосфера»?
3. Охарактеризуйте структуру біосфери?
4. Що таке біологічний кругообіг речовини?
5. Назвіть основні екосистеми світу?
6. Що означає поняття «жива речовина»?
7. У чому полягала суть і значення експериментального проекту «Біосфера-2»?
8. Який внесок у розвиток ноосфери зробив Тейяр де Шарден?
9. Що розумів В. І. Вернадський під поняттям «геологічна сила»?
10. Які Ви знаєте основні біогеохімічні цикли?

ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

1. Заповніть таблицю 7 «Верхні та нижні межі життя в оболонках Землі» і поясніть у висновку, які фактори обмежують життя в атмосфері, літосфері та гідросфері.

Таблиця 7

ВЕРХНЯ ТА НИЖНЯ МЕЖІ ЖИТТЯ В ОБОЛОНКАХ ЗЕМЛІ

Оболонки Землі	Межі життя, км

ВИСНОВОК:

Завдання 3. Побудуйте діаграму розподілу загальної біомаси материкових та морських екосистем Землі за даними таблиці 8.

Таблиця 8

СВІТОВИЙ РОЗПОДІЛ БІОМАСИ ЗЕМЛІ (СУХА ВАГА)

Тип екосистем	Площа, млн. км ²	Середня біомаса рослин, кг/м ²	Біомаса рослин, млрд. т	Біомаса тварин, млн. т
Вологі тропічні ліси	17	45	765	330
Тропічні сезонно-зелені ліси	7,5	35	260	90
Вічнозелені ліси помірної пояси	5	35	175	50
Листопадні ліси помірної пояси	7	30	210	110
Лісочагарникові зарості	8,5	6	50	40
Тундра високогір'я	80,6	5	20	35
Пустелі, напівпустелі	180,7		13	8
Сухі пустелі, скелі, піски, льодовики	24	0,02	0,5	0,02
Землі в обробітку	14	1	14	6
Болота	2	15	30	20
Озера і ріки	2	0,02	0,05	10
Відкритий океан	332	0,003	1	800
Зони апвелінгу	0,4	0,02	0,008	4
Континентальний шельф	26,6	0,01	0,27	160
Зарості водоростей і рифи	0,6	0	1,2	12
Естуарії	1,4	1	1,4	21
Морські екосистеми в цілому	361	0,01	3,9	997
Загальна біомаса Землі	510	3,6	1841	2002

У висновку напишіть, які екосистеми мають максимальну і мінімальну біомасу на суші і в океані, в цілому у біосфері.

ВИСНОВОК: _____

3. Складіть схеми харчових ланцюгів із перерахованих організмів, позначте трофічні рівні і дайте їм визначення; вкажіть, до якого типу (пасовищного чи детритного) належить харчовий ланцюг:

а) лисиця, трава, заєць;

б) личинки мух, мертва тварина, жаба, вуж;

в) листовий опад, дощовий черв'як, яструб перепелятник, чорний дрізд;

г) дятел, деревина, жук короїд;

д) насіння, заєць, миша;

е) насіння, яструб, миша, змія;

є) рослинний перегній, кріт, дощовий черв'як;

ж) жук Сонечко, попелиця, павук, сосна, комахоїдний птах;

з) миша, дощовий черв'як, листовий опад;

и) миша, павук, нектар, сова, муха;

і) личинки комах, торф, хариус, білий ведмідь.

5. Розгляньте рисунок 5. Знайдіть на ньому 10 помилок (позначте їх на рисунку червоним кольором), виходячи з принципів «усі повинні щось їсти» та «кожному виду організмів притаманний певний характер живлення».

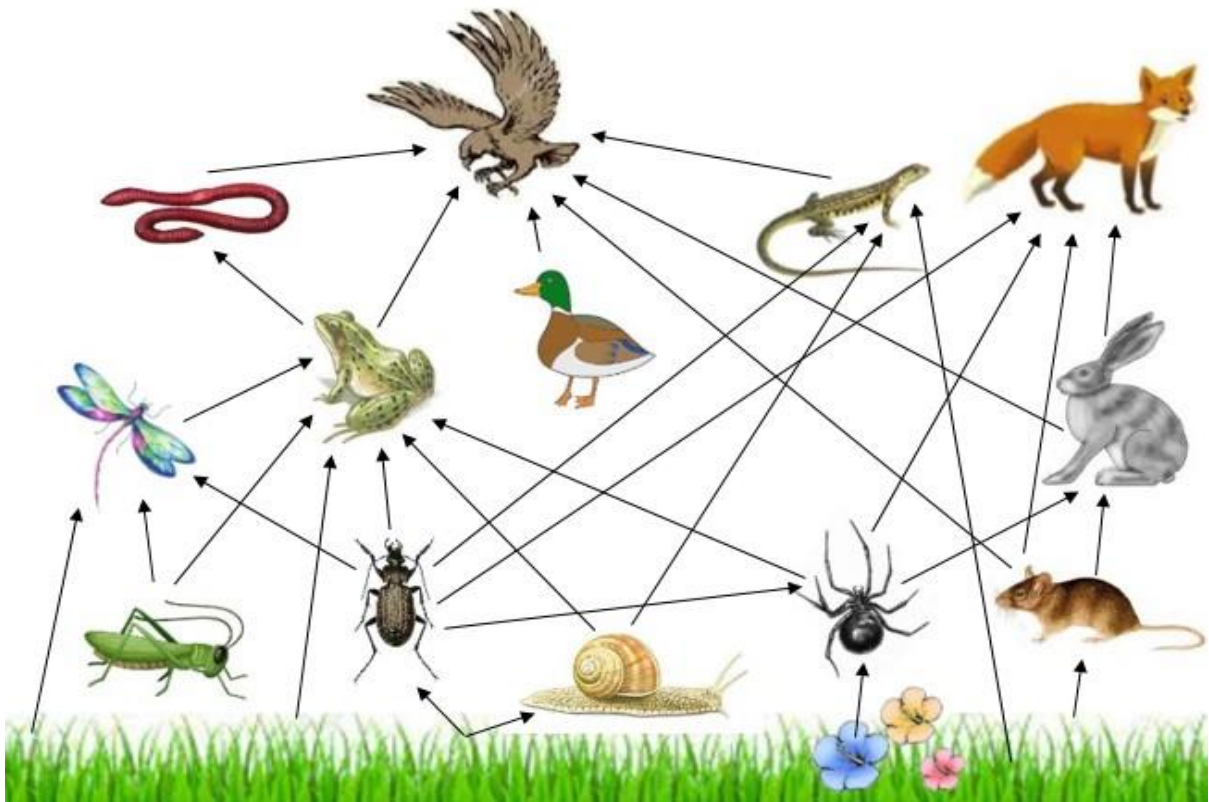


Рис. 5. Трофічні зв'язки

6. Напишіть, які процеси біогеохімічного циклу води (рис. 6) зашифровані цифрами.

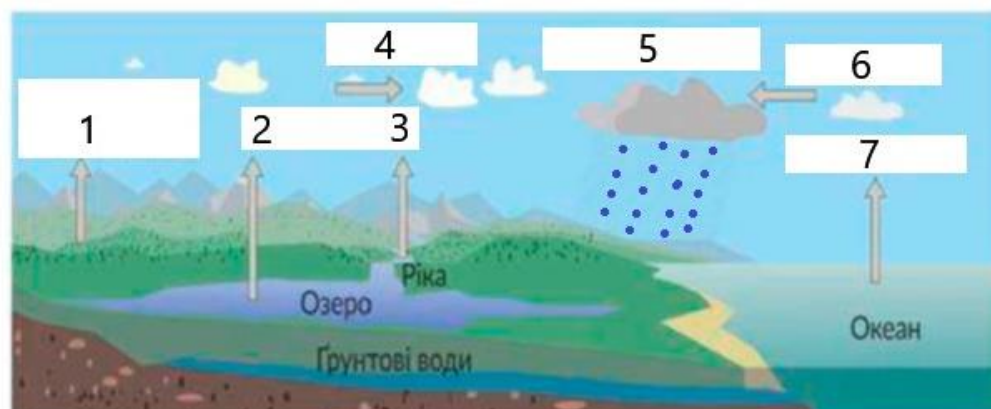


Рис. 6. Біогеохімічний цикл води

- 1 - _____
- 2 - _____
- 3 - _____
- 4 - _____
- 5 - _____
- 6 - _____
- 7 - _____

7. За допомогою таблиці охарактеризуйте ключові біогеохімічні цикли біосфери.

Таблиця 9

ХАРАКТЕРИСТИКА КЛЮЧОВИХ БІОГЕОХІМІЧНИХ ЦИКЛІВ БІОСФЕРИ

Назва	Цикл Карбону	Цикл Нітрогену	Цикл Фосфору	Цикл Сульфуру
Основне депо				
Основна доступна форма				
Резервний фонд				
Процеси біотичного перетворення				
Процеси абіотичного перетворення				
Ступінь саморегуляції				

Критерії оцінювання										
№ заняття:	Вид роботи:									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
4		50		40	-	10	-			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання;

ІНДЗ – індивідуальні завдання;

- вид роботи, який не передбачений на занятті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №5

Тема: Хіміко-екологічні дослідження та проблеми атмосфери.

Мета: розглянути поняття моніторингу довкілля, його об’єкти, завдання рівні та методи; розглянути поділ забруднюючих атмосферу речовин за джерелами надходження; вивчити проблему утворення «парникового ефекту», порушення озонового шару, забруднення атмосфери кислотоутворюючими речовинами; розкрити негативний вплив забруднення атмосферного повітря на стійкість біосфери.

Основні поняття теми: атмосфера, забруднення повітря, джерела забруднення повітря (пересувні, стаціонарні, точкові, лінійні, площинні, затінені, незатінені, організовані, неорганізовані), домішки, забруднюючі речовини, гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини, ГДК максимально разова, ГДК середньодобова, ГДК робочої зони, гранично допустимий викид (ГДВ), класи небезпеки шкідливих речовин.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Речовини-забруднювачі довкілля.
2. Токсичність речовин. Стандарти якості середовища.
3. Поняття моніторингу довкілля та його види.
4. Характеристика основних фізико-хімічних методів аналізу (якісні реакції, гравіметричний метод, титриметричний метод, колориметричний метод). Відбір проб атмосферного повітря.
5. Будова та склад атмосфери.
6. «Парниковий ефект» атмосфери.
7. Проблема озонового шару планети.
8. Забруднювачі тропосфери. Загальна характеристика вторинних компонентів тропосфери.
9. Методика визначення запиленості повітря (збір листя). Визначення аерозольної забрудненості повітря седиментаційним методом.
10. Визначення аерозольної забрудненості повітря аспіраційним методом.

11. Визначення вмісту токсичних речовин у повітряному середовищі.
12. Методи визначення концентрації шкідливих речовин і пари.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Яке значення має атмосфера як складова навколишнього середовища?
2. Завдяки яким процесам підтримуються фізичні властивості та хімічний склад атмосфери?
3. Які причини прогресуючого забруднення атмосфери?
4. Які основні завдання дослідження складу атмосфери?
5. В яких випадках визначають концентрацію забруднення повітряного середовища?
6. Які складові атмосфери є сталими?
7. Що являє собою пил повітряного середовища? Якого походження він може бути?
8. Які основні фізико-хімічні властивості пилу?
9. Які основні методи визначення запиленості повітряного середовища? В чому полягає їх суть?
10. Які існують методи дослідження концентрації газів та пари? Порівняйте їх.

ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

1. Ознайомтесь з методикою відбору проб повітря та дайте письмово відповіді на наступні питання:

- 1. Які основні фактори слід враховувати під час відбору проб повітря?*
- 2. Яким чином здійснюється відбір проб повітря?*
- 3. Яким методами здійснюють концентрування забруднюючих речовин атмосфери?*
- 4. Чому об'єм відібраного для аналізу повітря приводиться до нормальних умов?*
- 5. Які умови відбору проб у газовому потоці?*

2. Ознайомтесь з методикою визначення аерозольної забрудненості повітря **седиментаційним методом** та дайте письмово відповіді на наступні питання:

- 1. Опишіть прилад для збирання твердих частинок, що знаходяться в повітрі.*
- 2. В якому випадку при визначенні аерозольної забрудненості повітря седиментаційним методом використовують розчин хлористого амонію, а в якому ізопропіловий спирт?*
- 3. Надайте характеристику місцю відбору проб при визначенні аерозольної забрудненості повітря седиментаційним методом.*
- 4. Протягом якого часу прилад має бути у місці збору аерозолі?*
- 5. Зобразіть схематично послідовність дій для визначення кількості твердих частинок, що знаходяться в повітрі.*

3. Ознайомтесь з методикою визначення аерозольної забрудненості повітря **аспіраційним методом** та дайте письмово відповіді на наступні питання:

1. Чим відрізняються методики визначення аерозольної забрудненості повітря аспіраційним та седиментаційним методом?
2. Чим відрізняється методика відбору проб для визначення аерозольної забрудненості повітря аспіраційним та седиментаційним методом?
3. Від чого залежить час відбирання проби з використанням методики визначення аерозольної забрудненості повітря аспіраційним методом?

4. Ознайомтесь з методами визначення вмісту токсичних речовин у повітряному середовищі та дайте письмово відповіді на питання після тексту.

Основними джерелами забруднення атмосфери є енергетика, промислові підприємства, транспорт тощо). Крім цього, незважаючи на вжиття системних запобіжних заходів захисту, токсичні речовини можуть проникати у повітряне середовище деяких виробничих приміщень через порушення або недосконалість технологічних процесів. У харчовій промисловості до таких приміщень належать: аміачні компресорні (аміак), бродильні та дріжджові відділення (діоксид карбону, аміак, пари спирту), екстракційні відділення та цехи м'ясокомбінатів (пари бензину, ефірів та інших розчинників жирів, альдегіди, кетони, меркаптан тощо), котельні (оксид карбону) і т.д.

У разі перевищення ГДК шкідливі речовини, потрапляючи разом із газами і парами у дихальні шляхи або на шкіру працівників, негативно позначаються на стані їх здоров'я. Вважається, що **ГДК** забрудника – це такий його вміст в атмосфері, який не знижує працездатності та самопочуття людини, не шкодить її здоров'ю в разі постійного контакту, а також не спричиняє небажані наслідки у нащадків. Встановлені ГДК - максимально разова, середньодобова та робочої зони. **Максимально разова ГДК** не викликає рефлекторних реакцій у людини внаслідок 20-хвилинної дії на неї, **середньодобова ГДК** не шкодить людині у разі тривалої дії; **ГДК робочої зони** - це такі концентрації шкідливих речовин у повітрі робочої зони, які за щоденної (крім вихідних днів) роботи протягом 8 год або іншого проміжку часу, але не більше 40 год на тиждень, протягом всього робочого стажу не можуть викликати діагностованих сучасними методами дослідження захворювань або відхилень у стані здоров'я у процесі роботи або в подальшому житті нинішнього та наступних поколінь. ГДК прийнято виражати в міліграмах забруднюючої речовини на один кубічний метр (мг/м³) повітря. **Робоча зона** - простір заввишки до 2 м над рівнем підлоги (майданчику), на якій розташовані місця постійного або тимчасового перебування працівників. **ГДК для територій підприємств** (ГДК_{тп}) приймають рівною 0,3ГДК_{рз}. Природно,

що $ГДК_{тп} < ГДК_{рз}$. В останньому випадку йдеться про обмежене перебування людини в забрудненій зоні, тоді як $ГДК_{тп}$ визначає безпечне перебування людини впродовж необмеженого часу вдихання забруднюючої речовини.

В Україні $ГДК$ розробляють науково-дослідні інститути системи охорони здоров'я виходячи з фізико-хімічних властивостей речовин, результатів експериментальних досліджень та даних гігієнічних спостережень за станом здоров'я та захворюваністю людей. $ГДК$ є санітарними нормативами для проектування виробничих приміщень, технологічних процесів, обладнання та вентиляції, а також для попереджувального та поточного нагляду за дією різних чинників на організм людини.

Шкідливі речовини поділяють на **чотири класи небезпеки**:

I - надзвичайно небезпечні ($ГДК$ - до 0,1 мг/м³);

II - високонебезпечні ($ГДК$ - 0,1 ... 1,0 мг/м³);

III - помірно небезпечні ($ГДК$ - 1,1 ... 10,0 мг/м³);

IV - малонебезпечні ($ГДК$ - понад 10,0 мг/м³).

Контроль за вмістом шкідливих речовин у повітрі робочої зони слід встановлювати для речовин класу небезпеки: I - безперервний, II, III, IV - періодичний. Для забезпечення безперервного контролю мають бути передбачені система автоматичного запису концентрацій шкідливих речовин та оперативна сигналізація перевищення рівня $ГДК$.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН І ПАРИ

Аналіз забруднення повітря належить до найскладніших завдань аналітичної хімії, оскільки одна проба може одночасно містити сотні токсичних домішок органічних та неорганічних сполук різних класів.

Концентрації токсичних речовин, які потрапляють з різних джерел в атмосферу та приміщення промислових виробництв, можуть бути на рівні мікродомішок, тобто в інтервалі 10^{-4} – 10^{-7} і нижче. Крім цього, повітря є нестійкою системою, склад якої постійно змінюється (наявність вологи, кисню, зміна метеорологічних умов, фотохімічні реакції тощо). Труднощі у проведенні аналізів супроводжують практично кожну аналітичну операцію – з відбору проби до детектування домішок.

Для визначення концентрації забруднювальних речовин у повітрі застосовують хімічні та фізико-хімічні методи (фотоколориметричні, атомно-адсорбційної спектрометрії, потенціометрії, газової та іонної хроматографії тощо). Часто для визначення концентрацій неорганічних та деяких органічних речовин застосовують методики, базовані на перетвореннях визначуваної речовини або індикаторних речовин на забарвлені сполуки.

Великий вибір використовуваних хімічних реакцій, доступність та надійність застосовуваної апаратури, висока чутливість роблять такі методи

особливо зручними для широкого використання у проведенні серій аналізів проб, відібраних з повітряного середовища.

Контроль за станом повітряного середовища та вмістом шкідливих речовин в ньому здійснюється газоаналізаторами, газосигналізаторами та хімічними індикаторами. Оскільки існує понад 200 методик визначення шкідливих речовин у повітряному середовищі, то і вимірювальні прилади вибирають для конкретних умов, пов'язаних з певною групою небезпечних сполук.

Вміст шкідливих речовин у повітрі визначається безпосереднім вимірюванням їх концентрації. Методи контролю складу повітряного середовища можна розподілити на три групи: лабораторні, експресні та автоматичні.

ЛАБОРАТОРНІ МЕТОДИ (фотометричні, люмінесцентні, хроматографічні, спектроскопічні та ін.) досить точні. Приміром, хроматографи можуть уловлювати шкідливі речовини, вміст яких досить малий. Основний недолік лабораторних методів - складне апаратне оформлення, необхідність високої професійної підготовки виконавців, а іноді й довготривалість аналізів. Тому їх застосовують, головним чином, для уточнення результатів, отриманих іншими методами.

ЕКСПРЕСНІ МЕТОДИ прості та оперативні, але за точністю поступаються лабораторним. Найчастіше вони ґрунтуються на зміні забарвлення пористих індикаторних мас, індикаторного паперу тощо.

Так, за принципом кольорової реакції між індикаторним порошком та досліджуваною речовиною діють універсальні газоаналізатори УГ-1 та УГ-2, застосовувані для визначення бензолу, ксилолу, сірководню, хлору, аміаку, оксиду карбону тощо. Для різних речовин підібрані різні реагенти, тверді сорбенти, засипані у скляні трубки, через які пропускають загазоване повітря. Залежно від концентрації речовини в загазованому повітрі за певний час стовпчик індикаторного порошку забарвлюється на більшу чи меншу довжину пропорційно концентрації аналізованої речовини. Довжину забарвленого стовпчика вимірюють за шкалою, проградуєваною в міліграмах на кубічний метр (мг/м³) або в міліграмах на один літр (мг/л).

АВТОМАТИЧНІ МЕТОДИ аналізу повітря застосовують найширше, оскільки вони дають змогу швидко і точно отримати результати аналізу. Здійснюють їх переносними та стаціонарними газоаналізаторами. Автоматичні газоаналізатори за принципом дії поділяють на механічні, електричні, теплові, спектрометричні, магнітні та оптичні.

- 1. В яких одиницях вимірюється концентрація забруднюючих повітряне середовище речовин?*
- 2. Що таке ГДК? Які є види ГДК для повітряного середовища?*

3. Як поділяють токсичні речовини за ступенем небезпеки для людини?
4. Який клас небезпеки шкідливої речовини передбачає безперервний контроль забруднення повітряного середовища?
5. Які основні методи визначення запиленості повітряного середовища? В чому полягає їх суть?

5. Розв'яжіть задачу (наведіть необхідні розрахунки та обґрунтуйте відповідь).

ГДК_{крз} для HNO_3 та H_2SO_4 становлять 5 та 1 мг/м³ відповідно. Чи перевищені норми вмісту цих речовин в атмосфері хімічного підприємства, якщо вміст HNO_3 та H_2SO_4 становлять 3,2 та 0,4 мг/м³ відповідно? При здійсненні розрахунків врахуйте ефект сумачії.

6. Розв'яжіть задачу (наведіть необхідні розрахунки та обґрунтуйте відповідь).

З ділянки утилізації відпрацьованих ртутних ламп вентиляційне повітря забруднюється парами ртуті. При утилізації однієї лампи в повітря надходить 0,5 мг ртуті. За 5 годин утилізують в середньому 150 ламп. Визначте масу ртуті, яка надходить у повітря протягом року за 260 робочих днів.

6. В Італії є відома печера («Собача печера»), в якій людина стоячи може знаходитись тривалий час, проте забігаючи туди собака задихається і гине. Поясніть це явище.

7. Дайте відповідь на тестові завдання в гугл формах

№ заняття:	Критерії оцінювання									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
5		50		20	10	10	10			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання; ІНДЗ – індивідуальні завдання;
 - вид роботи, який не передбачений на занятті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №6

Тема: Хіміко-екологічні дослідження та проблеми гідросфери.

Мета: ознайомитись зі складом гідросфери; фізико-хімічними властивостями води та їх впливом на формування параметрів середовища існування; процесами кругообігу води; проблемами водокористування та забруднення поверхневих вод; методами очищення води від забруднення.

Основні поняття теми: гідросфера, колообіг води, забруднення гідросфери, джерела забруднення гідросфери, домішки, забруднюючі речовини, гранично допустима концентрація (ГДК) забруднюючої речовини, гранично допустимий скид (ГДС), класи небезпеки шкідливих речовин, очищення стічних вод.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Вода та її значення для життя на Землі.
2. Основні екологічні проблеми Світового океану.
3. Колообіг води та її баланс на планеті.
4. Джерела забруднення Світового океану та внутрішніх вод.
5. Хімічне забруднення природних вод.
6. Методи очищення стічних вод.
7. Відбір, консервація та зберігання проб води.
8. Визначення органолептичних властивостей води.
9. Визначення фізичних властивостей води.
10. Кислотність та лужність води. Твердість (жорсткість) води.
11. Визначення нафтопродуктів, фенолів і хлору у воді.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Яке значення води у житті на Землі?
2. Назвіть основні хімічні забруднювачі гідросфери.
3. Які причини прогресуючого забруднення вод Світового океану?
4. Які основні завдання дослідження складу гідросфери?
5. В яких випадках визначають концентрацію забруднення водного середовища?
6. Що таке БСК?
7. Які основні фактори слід враховувати під час відбору проб води?
8. Яким чином здійснюється відбір проб води?
9. Що таке ГДС?
10. Що таке ГДК?
11. Які групи показників визначають у процесі екологічного дослідження водних об'єктів?
12. Як охарактеризувати місця відбору проб та періодичність відбору залежно від водного джерела?
13. Як характеризуються види проб води?
14. З якою метою здійснюється консервація проб?
15. Чим зумовлені запах, смак та присмаки води?
16. Якими сполуками зумовлена кислотність води?
17. Які є види кислотності води? Дайте їх характеристики.
18. Якими сполуками зумовлена лужність води?
19. На чому базується метод визначення жорсткості?
20. Перерахуйте основні методи очищення стічних вод.

ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

1. Дайте коротку характеристику змісту водного кадастру.

Водний кадастр - _____

2. Дайте загальне визначення поняттю «забруднення». Які параметри (характеристики) техногенних впливів зазвичай використовуються? Які речовини називаються поллютантами, що таке гідрополлютанти? Наведіть приклади.

Забруднення – _____

Основні параметри техногенних впливів на водне середовище:

Поллютанти – _____

Гідрополлютанти – _____

3. Розгляньте і вивчіть класифікацію методів очистки промислових стічних вод згідно з типом процесу очистки (табл.10). Дайте їх коротку характеристику.

Таблиця 10

МЕТОДИ ОЧИЩЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ СТІЧНИХ ВОД

Механічні	Хімічні	Біохімічні	Фізико-хімічні	Комбіновані
Проціджування і фільтрація	Нейтралізація	Аеробні	Коагуляція, флотація	Застосування кількох методів
			Сорбція	
Відстоювання і фільтрація	Окислення і відновлення	Анаеробні	Йонний обмін	очищення
Відцентрове фільтрування і відстоювання			Гіперфільтрація	промислових
			Електрохімічна очистка	стічних вод разом
			Екстракція	

Механічні методи – _____

Хімічні методи – _____

Біохімічні методи – _____

Фізико-хімічні методи – _____

Комбіновані методи – _____

4. Дайте коротку характеристику деяких фізико-хімічних методів очистки стічних вод. Вкажіть їх основні переваги та недоліки.

Коагуляція – _____

Флокуляція – _____

Флотація – _____

Адсорбція – _____

Іонний обмін – _____

Екстракція – _____

Зворотний осмос – _____

Десорбція, дезодорація, дегазація – _____

Електрохімічні методи – _____

5. Дайте коротку характеристику деяких хімічних методів очистки стічних вод.

Нейтралізація – _____

Окислення – _____

Відновлення – _____

Видалення іонів важких металів – _____

6. Біологічні методи очистки стічних вод засновані на здатності деяких мікроорганізмів використовувати речовини, що містяться у воді, для свого живлення та пластичних цілей. Контактуючи зі шкідливими речовинами та включаючи їх у свій метаболізм, мікроорганізми частково руйнують їх, перетворюючи у воду, діоксид вуглецю, сульфат-, нітрит-іони та ін. Таке біохімічне очищення може здійснюватися в природних умовах (поля зрошення, біологічні ставки) або у штучних спорудах (метатенках, аеротенках, біофільтрах). Поясніть, що таке аеробна і анаеробна біохімічна очистка стічних вод.

Аеробна очистка стічних вод – _____

Анаеробна очистка стічних вод – _____

7. Концентрація у воді солей кальцію і магнію обумовлює таку її властивість, як жорсткість. Напишіть, які види жорсткості води розрізняють? Дайте їх коротку характеристику. Як можна усунути жорсткість води? Напишіть відповідні рівняння хімічних реакцій.

8. Кислотність води із болота становить в середньому 5,75 одиниць рН. Після дощу вона склала 5,0 одиниць рН. Поясніть зміну рН води із болота.

9. Розрахуйте рівень забруднення нафтопродуктами стічних вод на ділянці мийки машин протягом 30 днів, якщо витрати об'єму води на одну машину становлять 50 дм³. Протягом однієї зміни (8 годин) обробляють 20 машин. З однієї машини у воду надходить 10 г нафтопродуктів.

10. До початку ХХ сторіччя водопровідні труби у містах виготовляли зі свинцю. Згодом їх поступово замінили залізними. В чому причина небезпеки використання свинцевих труб? Напишіть рівняння реакції.

Критерії оцінювання

№ заняття:	Вид роботи:									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
6		50		30	10	10	-			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання;

ІНДЗ – індивідуальні завдання;

- вид роботи, який не передбачений на занятті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №7

Тема: Хіміко-екологічні дослідження та проблеми літосфери.

Мета: розглянути склад, властивості, будову ґрунту та основні деградаційні процеси, яким підлягають ґрунти; антропогенні зміни ґрунтів; ознайомитись із методикою відбору проб ґрунту та визначенням основних його характеристик.

Основні поняття теми: ґрунт, ГДК, орієнтовно допустима концентрація (ОДК), десикант, дефоліант, добрива, деградація ґрунту, ерозія ґрунту (вітрова, водна), засолення ґрунту, заболочування ґрунту, земельні ресурси, літосфера, метаногенез, пестицид, рекультивация.

ТЕОРЕТИЧНІ ПИТАННЯ:

1. Будова літосфери та її склад.
2. Ґрунтові ресурси Землі.
3. Типи деградації ґрунтів.
4. Хіміко-екологічні проблеми використання пестицидів.
5. Добрива. Загальна характеристика добрив. Процеси трансформації нітрогену в ґрунті.
6. Регулятори росту та розвитку рослин. Дефоліанти і десиканти.
7. Білкове голодування як хіміко-екологічна проблема.
8. Методика відбору проб ґрунту. Приготування витягів (водних, сольових, кислотних).
9. Визначення вмісту гігроскопічної води, втрати під час прожарювання та загального вмісту мінеральних речовин.
10. Визначення кислотності ґрунтів.
11. Визначення засоленості ґрунтів.

ПИТАННЯ ДЛЯ САМОКОНТРОЛЮ

1. Що таке літосфера?
2. Що таке педосфера?
3. Що таке ерозія ґрунтів? Які її види і причини?
4. Як класифікують пестициди відповідно до їх призначення?
5. Що таке «час очікування» для пестицидів?
6. Які причини виникнення проблеми «нітратів»?
7. Що таке дефоліанти і десиканти?
8. Яким чином здійснюється відбір проб ґрунту?
9. Яку ґрунтову воду називають гігроскопічною?
10. Які сполуки втрачаються під час прожарювання проби ґрунту?
11. За яким показником визначають ступінь кислотності ґрунту?
12. Які основні сполуки входять до складу мінерального залишку?
13. Які ґрунти належать до засолених?
14. Які водорозчинні солі присутні у засолених ґрунтах?
15. Яким чином готується водна витяжка?
16. Як розрізняють тип засолення ґрунтів залежно від складу солей?

ЗАВДАННЯ ТА МЕТОДИЧНІ ПОРАДИ

1. Заповніть таблицю 11 «Функції ґрунту»:

Таблиця 11

<i>Функції ґрунту</i>	<i>Характеристика</i>
Екосистемні	
Біосферні	
Екологічні	

2. Дайте коротку характеристику змісту земельного кадастру.

Земельний кадастр – _____

_____.

3. Отруєння пестицидами та агрохімікатами щорічно вражає у світі близько 2 млн. людей. Які речовини називають пестицидами? Що таке інсектициди, акарициди, родентициди, фунгіциди, гербіциди, десиканти, дефоліанти? Чому застосування пестицидів призводить до тяжких екологічних наслідків?

Пестициди – _____

Інсектициди – _____

Акарициди – _____

Родентициди – _____

Фунгіциди – _____

Гербіциди – _____

Десиканти – _____

Дефоліанти – _____

Особливості впливу пестицидів і агрохімікатів на біоту і людину:

4. Заповніть таблицю «Основні фактори і причини розвитку опустелювання».

Таблиця 12

Основні фактори і причини розвитку опустелювання

ПРИРОДНІ	АНТРОПОГЕННІ

5. Яким чином визначається ступінь небезпеки забруднення ґрунту хімічними речовинами? Що таке коефіцієнт концентрації хімічної речовини у ґрунті і сумарний показник забруднення ґрунту?

Визначення ступеню небезпеки забруднення ґрунту – _____

Коефіцієнт концентрації речовини в ґрунті – _____

Сумарний показник забруднення ґрунту – _____

6. Розрахуйте масу фосфору, яка виноситься зі стічними водами з ферми на 400 тварин протягом одного тижня, якщо за добу одна тварина виносить фосфор масою 0,02 кг.

7. У стічних водах на одного міського мешканця фосфор складає масу 0,005 кг на добу. Скільки гектарів земельних угідь можна обробити тижневими стічними водами, якщо з 1 га зрошуваних земель виноситься фосфор масою 0,5 кг, а населення міста складає 100 тис. мешканців?

Критерії оцінювання

№ заняття:	Вид роботи:									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
7		50		30	10	10	-			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання;

ІНДЗ – індивідуальні завдання;

- вид роботи, який не передбачений на занятті.

ЛАБОРАТОРНЕ ЗАНЯТТЯ №8

МОДУЛЬНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА №1

1. Предмет, завдання та методи екології.
2. Етапи розвитку екологічної науки. Розділи екології.
3. Система основних понять: екосистема, біогеоценоз, біотоп, екотоп.
4. Предмет і завдання хімічної екології. Місце хімічної екології в ієрархії наук.
5. Структура природного середовища.
6. Рівні організації живої матерії.
7. Основні закони екології.
8. Екосистема та біогеоценоз.
9. Вчення В.І. Вернадського про біосферу. Охорона біосфери.
10. Поняття «середовище існування» (водне, наземно-повітряне, ґрунтове, паразитичне (тіло іншого організму)).
11. Екологічні чинники та їх вплив на життєдіяльність організмів. Взаємодія екологічних чинників.
12. Закон толерантності Шелфорда. Межі стійкості видів: еврибіонти та стенобіонти.
13. Екологічні чинники, їх класифікація та вплив на живі організми.
14. Лімітуючий чинник та закон мінімуму Лібіха. Екологічний і еволюційний оптимум.

15. Форми біотичних відносин: нейтралізм, конкуренція, хижацтво, симбіоз (коменсалізм, мутуалізм, паразитизм, протокооперація), аменсалізм, алелопатія. Коакції: гомотипічні та гетеротипічні реакції.
16. Антропогенні чинники. Посилення впливу антропогенних чинників на організми та середовище їх існування.
17. Жива речовина. Функції живої речовини.
18. Харчові ланцюги (пасовищні і детритні) і трофічні рівні.
19. Поняття про ноосферу.
20. Основна характеристика кругообігу води.
21. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Карбону.
22. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Оксигену.
23. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Нітрогену.
24. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Сульфуру.
25. Основна характеристика та біогеохімічний кругообіг Фосфору.
26. Порухи кругообігів речовин.
27. Речовини-забруднювачі довкілля. Токсичність речовин. Стандарти якості середовища.
28. Поняття моніторингу довкілля та його види.
29. Будова та склад атмосфери. Відбір проб атмосферного повітря.
30. «Парниковий ефект» атмосфери. Проблема озонового шару планети. Кислотні дощі.
31. Методика визначення запиленості повітря.
32. Визначення вмісту токсичних речовин у повітряному середовищі.
33. Методи визначення концентрації шкідливих речовин і парів.
34. Вода та її значення для життя на Землі. Основні екологічні проблеми Світового океану. Джерела забруднення Світового океану та внутрішніх вод.
35. Хімічне забруднення природних вод. Методи очищення стічних вод.
36. Відбір, консервація та зберігання проб води.
37. Визначення органолептичних та фізичних властивостей води.
38. Кислотність та лужність води. Твердість (жорсткість) води.
39. Визначення нафтопродуктів, фенолів і хлору у воді.
40. Будова літосфери та її склад. Ґрунтові ресурси Землі.
41. Типи деградації ґрунтів.
42. Хіміко-екологічні проблеми використання пестицидів. Регулятори росту та розвитку рослин. Дефоліанти і десиканти.

43. Добрива. Загальна характеристика добрив. Процеси трансформації нітрогену в ґрунті.
44. Методика відбору проб ґрунту. Приготування витягів (водних, сольових, кислотних).
45. Визначення кислотності та засоленості ґрунтів.

Критерії оцінювання

№ заняття:	Вид роботи:									Сумарна кількість балів
	Кількість балів за кожен вид роботи	ТП	ДЕ	ПР	РЗ	ОЗ	ТЗ	ІНДЗ	...	
8		100		-	-	-	-			100

ТП – відповідь на теоретичні питання; ДЕ – демонстраційний експеримент; ПР – практична робота; РЗ – розв’язок задач; ОЗ – оформлення заняття; ТЗ – тестові завдання;

ІНДЗ – індивідуальні завдання;

 - вид роботи, який не передбачений на занятті.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Василенко І.А., Чупринов Є.В., Іванченко А.В., Скиба М.І., Воробйова В.І., Галиш В.В. Зелені технології у промисловості: монографія. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
2. Мітрясова О.П. Хімічна екологія: навчальний посібник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2016. 318 с.
3. Мислюк О.О. Основи хімічної екології: навчальний посібник. К.: Кондор, 2012. 660 с.
4. Мислюк О. О. Практикум з хімічної екології : навч. посіб. для студентів ВНЗ. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 303 с.
5. Олійник Я.Б., Шищенко П.Г., Гавриленко О.П. Основи екології: підручник. К., 2012. 558 с.
6. Апостолук С.О., Джигирей В.С. Промислова екологія: навч. посіб. 2-ге вид., випр. і допов. К., 2012. 430 с.

Додаткова:

7. Аналітична хімія природного середовища: підручник / Б. Й. Набиванець, В. В. Сухан, Л. В. Калабіна. К.: Либідь, 1996. 304 с.
8. Вернадский В.И. Биосфера. М.: Мысль, 1967. 376 с.
9. Злобін Ю.А., Кочубей Н.В. Загальна екологія: навчальний посібник. Суми: Університетська книга, 2003. 416 с.
10. Кучерявий В. П. Екологія. Львів: Світ, 2000. 499 с.
11. Одум Ю.П. Экология. В 2-х т. М.: Мир, 1986. Т.1. 328 с. Т.2. 376 с.
12. Словник-довідник сучасних екологічних та природоохоронних термінів / укл. Гончаренко Г. Є., Совгіра С. В. К.: Наук. світ, 2010. 67 с.
13. Реймерс Н. Ф. Экология (теории, законы, правила принципы и гипотезы). М.: Журнал «РоссияМолодая», 1994. 367 с.
14. Танащук Л.І. Основи загальної екології. Лаборатор. практикум: Навч. посіб. К.: НУХТ, 2005. 161 с.
15. Чернобаев И.П. Химия окружающей среды. Киев: Вища школа, 1990. 191 с.