

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ  
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА ПРИКЛАДНОЇ ЕКОЛОГІЇ І ЗООЛОГІЇ

ЗАТВЕРДЖУЮ



Лектор біологічного факультету  
Л.О. Омелянчик

» вересень 2022

**БІОСФЕРОЛОГІЯ**  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки магістрів

очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти  
спеціальності 091 «Біологія»

(шифр, назва спеціальності)

(шифр і назва)

освітньо-професійна програма Генетика  
(назва)

Укладач **Рильський О.Ф., д.б.н., проф., зав.каф. загальної та прикладної екології і зоології**

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри загальної та  
прикладної екології і зоології

Протокол № 2 від "1" 09 2022р.  
Завідувач кафедри загальної та прикладної  
екології і зоології

[підпис] О.Ф. Рильський  
(підпис)

Ухвалено науково-методичною радою  
біологічного факультету

Протокол № 1 від "1" 09 2022р.  
Голова науково-методичної ради  
біологічного факультету

[підпис] Н.М. Питула  
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено  
з навчально-методичним відділом

[підпис] О.В. Шенченко  
(підпис) (ініціали, прізвище)

2022 рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
<b>Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти</b>	<b>Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі</b>	<b>Характеристика навчальної дисципліни</b>	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
<b>Галузь знань 09 Біологія</b>	Кількість кредитів – 3	<b>Обов'язкова</b>	
		<b>Цикл професійної підготовки спеціальності</b>	
<b>Спеціальність 091 Біологія</b>	Загальна кількість годин – 90	<b>Семестр:</b>	
		1	1
<b>Освітньо-професійна програма Генетика</b>	Змістових модулів – 4	<b>Лекції</b>	
		16 год.	6
		<b>Лабораторні</b>	
<b>Рівень вищої освіти: магістерський</b>	Кількість поточних контрольних заходів – 8	8 год.	4
		<b>Самостійна робота</b>	
		66 год.	80
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю: екзамен</b>	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета** вивчення дисципліни „Біосферологія” – ознайомлення здобувачами освіти біосферно-ноосферною концепцією, засвоєння знань про особливості структури, складу й енергетики глобальної екосистеми Землі (біосфери), механізми і закономірності її функціонування, роль живої речовини в еволюції планети Земля.

**Завдання** вивчення дисципліни полягають у:

- ознайомлення з біосферно-ноосферною концепцією українського вченого В.І. Вернадського.
- опанування знань про структурно-функціональну організацію глобальної екосистеми Землі, її основні структурні компоненти, живу та неживу і біокосну речовини, межі поширення живих організмів та роль обмежуючих факторів у їх розподілі в біосфері; закономірності і механізми функціонування біосфери, основні геохімічні процеси й функції живої речовини в колообігах хімічних елементів, динаміку та еволюцію біосфери, її ноосферний етап.
- Набуття вмінь та навичок правильно використовувати отримані теоретичні знання у своїй професійній діяльності щодо визначення суті екологічних проблем довкілля, запобігання екологічно негативних наслідків господарської діяльності людей, самостійно розробляти практичні заходи щодо покращення екологічного стану екосистем і біосфери в цілому й нейтралізації існуючих екологічних загроз.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
ЗК03 Здатність генерувати нові ідеї (креативність). ЗК05 Здатність розробляти та керувати проектами. ЗК06 Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	Пояснювально-ілюстративний (інформаційно-рецептивний). Лекції, бесіди, спостереження, пояснення/ Метод проблемного викладу.
СК02 Здатність формулювати задачі моделювання, створювати моделі об'єктів і процесів на прикладі різних рівнів організації живого із використанням математичних методів й інформаційних технологій. СК05 Здатність планувати і виконувати експериментальні роботи з використанням сучасних методів та обладнання. СК07 Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації	Дослідницький. Медіаграмотність. Фактчекінг. Практичні роботи, досліді, індивідуальна домашня робота
ПР1 Володіти державною та іноземною мовами на рівні, достатньому для спілкування з професійних питань та презентації результатів власних досліджень. ПР2 Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації. ПР3 Здійснювати злагоджену роботу на результат у колективі з урахуванням суспільних, державних і виробничих інтересів. ПР4 Розв'язувати складні задачі в галузі біології, генерувати та оцінювати ідеї. ПР6 Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організмовому, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень. ПРН7 Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників. ПР8 Застосовувати під час проведення досліджень знання особливостей розвитку сучасної біологічної науки, основні методологічні принципи наукового дослідження, методологічний і методичний інструментарій проведення наукових досліджень за спеціалізацією. ПР11 Проводити статистичну обробку, аналіз та узагальнення отриманих експериментальних даних із використанням програмних засобів та сучасних інформаційних технологій. ПР12 Використовувати інноваційні підходи для розв'язання складних задач біології за невизначених умов і вимог. ПР13 Дотримуватися основних правил біологічної етики, біобезпеки, біозахисту, оцінювати ризики застосування новітніх біологічних, біотехнологічних і медико-біологічних методів та технологій, визначати потенційно небезпечні організми чи виробничі процеси, що можуть створювати загрозу виникнення надзвичайних ситуацій.	Дослідницький. Метод моделювання. Лекції, есе, доповіді, практичні роботи, індивідуальна дослідницька робота. Проблемний. Пошуковий.

ПР14 Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.

ПР15 Уміти самостійно планувати і виконувати інноваційне завдання та формулювати висновки за його результатами.

ПР16 Критично осмислювати теорії, принципи, методи з різних галузей біології для вирішення практичних задач і проблем.

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Вивчення дисципліни «Біосферологія» ґрунтується на знаннях і вміннях здобувачів освіти, що вони набули під час вивчення навчальних дисциплін.

Навчальна дисципліна «Біосферологія» забезпечує здобувачів освіти знаннями і компетентностями, необхідними для вивчення навчальних дисциплін «Основи адаптації», «Сучасні біотехнологічні методи», «Біотехнології про- та еукариотів»,

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1. Біосфера як глобальна оболонка Землі**

*Основні положення біосферології (глобальної екології).* Загальні уявлення про біосферу. Принцип цілісності. Принцип гармонії біосфери та її організованості. Роль живої речовини в еволюції біосфери.

*Теорія катастроф. Глобальні і неглобальні катастрофи.* Глобальні катастрофи, як прояв соціогеоекологічної кризи. Поняття «природні катастрофи». Класифікація природних катастроф. Причини виникнення природних катастроф. Приклади найзначніших катастроф. Міжнародні організації та програми з дослідження та ліквідації природних катастроф. Дослідження проблематики катаклізмів.

#### **Змістовий модуль 2. Біосфера як глобальна оболонка Землі**

*Основні причини порушення стійкості біосфери.* Перша антропогенна екологічна криза. Неолітична сільськогосподарська революція. Друга антропогенна екологічна криза (криза продуцентів). Друга сільськогосподарська революція. Третя антропогенна криза (криза редуцентів). Демографічний вибух. Геохімічні (біогеохімічні) проблеми. Біоценологічні проблеми. Суть глобального біологічного контролю.

*Гідросфера – основа життя на планеті. Біохімія води. Біотехнологія води.* Екологічні проблеми поверхневих вод суші. Дефіцит води. Зарегулювання стоку. Забруднення. Евтрофікація. Кругообіг води. Принципи оцінки якості поверхневих вод.

#### **Змістовий модуль 3. Еволюція біосфери. Ноосфера**

*Біологічна очистка стоків. Аеробні системи очистки стоків.* Традиційний метод штучного біологічного очищення СВ. Схема біологічного очищення стічних вод в аеротенках. Очисні споруди з аеробними процесами. Аератор с керамічними розповсюджувачами повітря. Колонний, вежний або ерліфний аератор. Інжекційний аератор. Очистка стічних вод від ПАР.

*Системи анаеробних реакторів для отримання метану та очистки стічних вод.* Біореактори. Біофільтри. Анаеробний двоступеневий процес «Таман». Очисні споруди з анаеробними процесами.

#### **Змістовий модуль 4. Еволюція біосфери. Ноосфера**

*Біологічна очистка стічних вод від нафтопродуктів і ПАР.* Аеробна очистка стічних вод(СВ). Контактний біореактор. Анаеробна очистка СВ. Очищення СВ від ПАР. Культури, які руйнують ПАР.

*Зміна клімату. Парниковий ефект.* Парниковий ефект. Посилення парникового ефекту. Глобальна зміна клімату. Заходи щодо зменшення парникового ефекту.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин	Лекційні заняття, год		Семінарські/ Практичні, год		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.					
1	15	6/3	4	2	2	1	9	12	7	3	<b>10</b>
2	15	6/2	4	1	2	1	9	13	4	6	<b>10</b>
3	15	6/3	4	2	2	1	9	12	4	6	<b>10</b>
4	15	6/2	4	1	2	1	9	13	4	6	<b>10</b>
Контрольна робота 1									10		<b>10</b>
Контрольна роботи 2									10		<b>10</b>
Усього за змістові модулі	60	48/10	16	6	8	4	36	50	39	21	<b>60</b>
Підсумковий семестровий контроль <b>екзамен</b>	30						30	30			<b>40</b>
Загалом											<b>90</b>
											<b>100</b>

#### 5. Темі лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Основні положення біосферології (глобальної екології).	2	2
1	Теорія катастроф. Глобальні і неглобальні катастрофи.	2	
2	Основні причини порушення стійкості біосфери.	2	1
2	Гідросфера – основа життя на планеті. Біохімія води. Біотехнологія води.	2	
3	Біологічна очистка стоків. Аеробні системи очистки стоків.	2	2
3	Системи анаеробних реакторів для отримання метану та очистки стічних вод.	2	
4	Біологічна очистка стічних вод від нафтопродуктів і ПАР.	2	1
4	Зміна клімату. Парниковий ефект.	2	
Разом		<b>16</b>	6

#### 6. Темі практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	Методолого-теоретичні орієнтири у пізнанні біосфери	2	1
2	Теорія виникнення життя і її роль у формуванні уявлень про біосферу	2	1
3	Геохімічна роль рослин і мікроорганізмів	2	1
4	Аналіз біотичного, абіотичного тренду у розвитку біосфери	2	1
Разом		<b>8</b>	4

### 7. Види і зміст поточних контрольних заходів \*

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	<b>Теоретичне завдання</b> Опитування	<i>Питання для підготовки:</i> 1. Що таке біосфера? 2. Які основні типи речовин у складі біосфери? 3. Які межі біосфери? 4. Що являють собою «парабіосферні зони»? 5. Які основні висновки витікають із вчення Вернадського про БС? 6. Що являє собою біосфера за структурою? 7. Що таке «жива речовина»? 8. Які біогенні елементи входять до складу живої речовини? 9. Що таке біоіндикатори і біоіндикація? 10. Які хімічні елементи віднесені до групи «циклічних»? 11. Що таке біогеохімічний кругообіг (цикл)? 12. Які основні типи біогеохімічних кругообігів? 13. Опишіть суть кругообігу води. 14. У чому суть кругообігу вуглецю? 15. У чому суть кругообігу кисню?	<p><b>4 бали</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>3 бали</b> – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістового модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим</p> <p><b>2 бали</b> – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістового модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може</p> <p><b>1 бал</b> – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач освіти знайомий лише з</p>	4

			деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.	
		Тестування на платформі Moodle за ЗМ 1	Тести складаються з 30 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,1 бали	<b>3</b>
	<b>Практичне завдання</b> <i>Практична робота № 1</i> Методолого-теоретичні орієнтири у пізнанні біосфери	<p>Передбачає проведення <b>практичних робіт</b> в аудиторії/дистанційно та оцінювання їх виконання</p> <p><i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол практичної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590</a></p>	<p>Виконання практичної роботи максимально оцінюється в 3 бали.</p> <p><b>3 бали</b> – практична робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.</p> <p><b>2 бали</b> – при виконанні практичної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.</p> <p><b>1 бал</b> – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно</p>	<b>3</b>
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>2</b>			<b>10</b>
2	<b>Теоретичне завдання</b> Опитування	<p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. У чому суть кругообігу азоту?</li> <li>2. Опишіть кругообіги сірки і фосфору.</li> <li>3. Що таке антропогенна частина біогеохімічних кругообігів?</li> <li>4. У чому полягає суть «гіпотези Геї»?</li> <li>5. Які основні етапи еволюції біосфери?</li> <li>6. Що таке «точки Пастера»?</li> <li>7. Які основні уявлення про ноосферу?</li> <li>8. Що таке техногенез?</li> <li>9. Що таке біотехносфера?</li> <li>10. Яка головна причина деградації біосфери?</li> <li>11. Які основні показники впливу людини на стан довкілля?</li> <li>12. Які негативні наслідки «демографічного</li> </ol>	<p><b>4 бали</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>3 бали</b> – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в</p>	<b>4</b>

		<p>вибуху»? 13.Перелічить основні глобальні екологічні проблеми</p>	<p>практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим <b>2 бали</b> – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може <b>1 бал</b> – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.</p>	
	<p><b>Практичне завдання</b> <b>Практична робота № 2</b> Теорія виникнення життя і її роль у формуванні уявлень про біосферу</p>	<p>Передбачає проведення практичних робіт в аудиторії/дистанційно та оцінювання їх виконання</p> <p>Вимоги до виконання та оформлення: Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол практичної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590</a></p>	<p>Виконання практичної роботи максимально оцінюється в <b>6 балів</b>. <b>6 балів</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, більш достатній рівень узагальненості знань. <b>5 балів</b> – здобувач освіти може самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти</p>	<p><b>6</b></p>



			<p>відрізняється логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>4 бали</b> – здобувач освіти може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх.</p> <p><b>3 бали</b> – практична робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.</p> <p><b>2 бали</b> - при виконанні практичної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.</p> <p><b>1 бал</b> – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно</p>	
<b>Усього за ЗМ 2</b>	<b>2</b>			<b>10</b>
<b>Контрольна робота № 1</b>	<b>1</b>	Тестування на платформі Moodle	Тести складаються з 40 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,25 бали	<b>10</b>
3	<b>Теоретичне завдання</b> Опитування	<p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анаеробні методи мікробіологічної очистки стічних вод.</li> <li>2. Аеробні методи мікробіологічної очистки стічних вод.</li> <li>3. Методи очищення від ПАР та нафтопродуктів.</li> <li>4. Що розуміється під поняттями «антропогенний вплив» і «забруднення»?</li> <li>5. За якими ознаками розрізняють забруднення?</li> <li>6. Що таке «ефект бумеранга»?</li> <li>7. У чому специфіка фізичного забруднення довкілля?</li> <li>8. Які особливості радіоактивного забруднення</li> </ol>	<p><b>4 бали</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>3 бали</b> – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне</p>	<b>4</b>

		<p>довкілля?  9. Що таке хімічне забруднення довкілля?  10.Що таке «полютанти», «ксенобіотики» та «екотоксиканти»?  11.Що таке канцерогенна, мутагенна і тератогенна дія речовин?  12.Які основні причини біологічного забруднення довкілля?  13.Що таке генетично модифіковані організми?  14.Що таке відходи?  15.Які принципи класифікації відходів?  16.Що таке поводження з відходами?  17.Що таке система управління промисловими відходами?  18.Які основні забруднюючі речовини атмосфери?  19.Яка схема трансформації основних забруднюючих речовин атмосфери?  20.Які основні джерела антропогенного забруднення атмосфери?  21.Що таке ГДК речовини в атмосфері?  22.Які причини утворення основних типів смогу?  23.Яким чином утворюються кислотні опади?  24.Які основні причини деградації озонового шару?</p>	<p>формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим  <b>2 бали</b> – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може  <b>1 бал</b> – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.</p>	
	<p><b>Практичне завдання</b>   <b>Практична робота № 3</b>  Геохімічна роль рослин і мікроорганізмів</p>	<p>Передбачає проведення практичних робіт в аудиторії/дистанційно та оцінювання їх виконання</p> <p>Вимоги до виконання та оформлення:  Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол практичної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle  <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590</a></p>	<p>Виконання практичної роботи максимально оцінюється в <b>6 балів</b>.  <b>6 балів</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, більш достатній рівень узагальненості знань.  <b>5 балів</b> – здобувач освіти може самостійно</p>	<p><b>6</b></p>

			<p>довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>4 бали</b> – здобувач освіти може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх.</p> <p><b>3 бали</b> – практична робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.</p> <p><b>2 бали</b> - при виконанні практичної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.</p> <p><b>1 бал</b> – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно</p>	
<b>Усього за ЗМ 3</b>	<b>2</b>			<b>10</b>
<b>4</b>	<b>Теоретичне завдання</b> Опитування	<p><i>Питання для підготовки:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Які основні причини парникового ефекту?</li> <li>2. Яку небезпеку для довкілля і здоров'я людини створюють забруднюючі речовини антропогенного походження?</li> <li>3. Які є шляхи поліпшення повітряного середовища?</li> <li>4. Які наслідки використання водних ресурсів водокористувачами?</li> <li>5. Як розрізняють види забруднення водних об'єктів суші?</li> </ol>	<p><b>4 бали</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>3 бали</b> – здобувач освіти знає і може самостійно сформулювати основні поняття теми та</p>	<b>4</b>

		<p>6. У чому специфіка фізичного, хімічного і біологічного забруднення поверхневих вод суші?</p> <p>7. Що таке зворотні води?</p> <p>8. Що таке процес самоочищення?</p> <p>9. Яка специфіка фізичного, хімічного і біологічного забруднення підземних вод?</p> <p>10. Які основні причини забруднення морських вод?</p> <p>11. Які основні фактори евтрофікації водних об'єктів?</p> <p>12. Що таке педосфера?</p> <p>13. Які основні причини деградації ґрунтів?</p> <p>14. Які причини хімічного забруднення ґрунтів?</p> <p>15. У чому полягає екологічна небезпека агрохімікатів і пестицидів?</p> <p>16. Які основні методи захисту агроecosystem?</p> <p>17. У чому суть органічного землеробства?</p> <p>18. Що таке рекультивация земель?</p> <p>19. Що таке геологічне середовище?</p> <p>20. У чому суть ресурсної функції геологічного середовища?</p> <p>21. У чому суть функцій геологічного середовища?</p> <p>22. Розкрити суть парникового ефекту. Надати схематичне зображення механізму парникового ефекту.</p>	<p>пов'язати їх з реальними явищами, може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх. Здобувач освіти може самостійно застосовувати знання в стандартних ситуаціях, його відповідь логічна, але розуміння не є узагальненим</p> <p><b>2 бали</b> – здобувач освіти відтворює основні поняття і визначення змістовного модулю, але досить поверхово, не виділяючи взаємозв'язок між ними, може сформулювати з допомогою викладача основні положення теми, допускає помилки, які повною мірою самостійно виправити не може</p> <p><b>1 бал</b> – відповідь здобувача освіти при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, зумовлена нечіткими уявленнями про закони і явища. У відповіді цілком відсутня самостійність. Здобувач освіти знайомий лише з деякими основними поняттями та визначеннями змістовного модуля, з допомогою викладача може сформулювати лише деякі основні положення теорії.</p>	
	<p><b>Практичне завдання</b></p> <p><i>Практична робота № 4</i> Аналіз біотичного, абіотичного тренду у розвитку біосфери</p>	<p>Передбачає проведення практичних робіт в аудиторії/дистанційно та оцінювання їх виконання</p> <p>Вимоги до виконання та оформлення: Виконати практичну частину роботи і зробити узагальнюючі висновки; дати відповіді на теоретичні питання. Протокол практичної роботи оформити у форматі А4 та розмістити на платформі Moodle <a href="https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590">https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=10590</a></p>	<p>Виконання практичної роботи максимально оцінюється в <b>6 балів</b>.</p> <p><b>6 балів</b> – здобувач освіти має глибокі, міцні і систематичні знання всіх положень теорії, може не тільки вільно сформулювати, але й самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється точністю формулювань, логікою, більш достатній рівень узагальненості знань.</p>	<p><b>6</b></p>

			<p><b>5 балів</b> – здобувач освіти може самостійно довести закони, теореми, принципи, використовує здобуті знання і вміння в нестандартних ситуаціях, здатний вирішувати проблемні питання. Відповідь здобувача освіти відрізняється логікою, достатній рівень узагальненості знань.</p> <p><b>4 бали</b> – здобувач освіти може привести як словесне, так і математичне формулювання основних положень змістовного модуля, навести приклади їх застосування в практичній діяльності, але не завжди може самостійно довести їх.</p> <p><b>3 бали</b> – практична робота виконана та захищена вчасно і якісно. Здобувач освіти повно та вірно здатен проаналізувати та узагальнити отриманий результат. При виконанні практичної роботи було дотримано всіх вимог, передбачених програмою курсу.</p> <p><b>2 бали</b> - при виконанні практичної роботи здобувач освіти виконує роботу за зразком з помилками; робить висновки, але не розуміє достатньою мірою мету роботи.</p> <p><b>1 бал</b> – робота виконана на 30-50%, висновки невірно сформульовані, захищена невчасно</p>	
Усього за ЗМ 4	2			10
Контрольна робота №2	1	Тестування на платформі Moodle	Тести складаються з 40 питань (вибір із множини), які оцінюються у 0,25 бали	10
Усього за змістові модулі контр. заходів	10			60

## 8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
<b>Екзамен</b>	Тестування у системі СЕЗН ЗНУ	<i>Питання для підготовки екзамену див. у розділі 7 «Питання до поточного контрольного заходу».</i>	40 тестових завдань – кожна правильна відповідь – 0,5 бали	<b>20</b>
	<b>Виконання індивідуального дослідницького завдання</b>	<p>Індивідуальні дослідницькі завдання виконуються у вигляді есе з презентацією, за загальноприйнятими у ЗНУ вимогами до оформлення.</p> <p>Обсяг есе повинен складати 20-30 стор., обсяг презентації 10-15 слайдів.</p> <p>Індивідуальне завдання здобувачів освіти є частиною підсумкового контролю і складається зі збору та аналізу вітчизняного та зарубіжного досвіду щодо проблем і основних досягнень в області біосферології. Виконання індивідуального завдання сприятиме розширенню світогляду про процеси, що відбуваються в живій природі, на базі отриманих знань фундаментального біологічного курсу «Біосферологія».</p> <p>Індивідуальне практичне завдання подається у вигляді есе з презентацією. Тему індивідуального завдання здобувач освіти отримує згідно з порядковим номером в академічному журналі. Оформлюється на стандартних аркушах паперу формату А4, може бути написане зрозумілим почерком або надруковано. Обсяг роботи 10-12 сторінок. Паперовий варіант роботи містить такі розділи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Вступ. Основна частина.</li> <li>• Висновки.</li> <li>• Список використаної літератури (подається в алфавітному порядку).</li> </ul> <p>Презентація має містити 10-12 слайдів та включати такі розділи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основна частина.</li> <li>• Висновки.</li> <li>• Список використаних літературних джерел (подається в алфавітному порядку).</li> </ul> <p>Здобувач освіти виконує есе та презентацію за обраною тематикою.</p>	<p>Результати виконання здобувачів освіти індивідуального завдання оцінюється за наступною шкалою:</p> <p><b>Вступ (1 бал):</b> формулювання необхідності зазначених знань для професійного становлення майбутнього біолога.</p> <p><b>Основна частина (1-14 балів):</b> повнота розкриття питання (1-9 бали); цілісність, систематичність, логічна послідовність викладу (1-5 бали).</p> <p><b>Висновки (1 бал):</b> уміння формулювати власне ставлення до проблеми, робити аргументовані висновки.</p> <p><b>Література (3 бали):</b> наявність наукових статей та монографій.</p> <p>Акуратність оформлення письмової роботи <b>(1 бал)</b>.</p> <p>Загальна оцінка визначається як сума балів, отриманих здобувачем освіти по кожному пункту. Виконання індивідуального завдання оцінюється <b>0-20 балів</b>.</p> <p>До складання іспиту допускаються здобувачі освіти, які набрали мінімально 35 балів з 60 можливих.</p>	<b>20</b>
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

## 9. Рекомендована література

### Основна:

1. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів : Поллі, 2017. 256 с.
2. Екологічна освіта для сталого розвитку у запитаннях та відповідях : науково-методичний посібник для вчителів / Бондар О. І. [та ін.]. Херсон : Грінь Д.С., 2015. 228 с.
3. Злотін О.З., Маркіна Т.Ю. Біоіндикація. 2014. 102 с.
4. Чухрій Ю.П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг : конспект лекцій. Одеса : ОНАХТ, 2014. 41 с.
5. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського.: Хімічна будова біосфери Землі та її оточення / [уклад.: Л.С. Лисюк та ін. ; редкол.: С.В. Волков (голова) та ін.] / НАН України, Коміс. з наук. спадщини акад. В. І. Вернадського, Ін-т заг. та неорган. хімії ім. В.І. Вернадського ; ред. рада: Б.Є. Патон (голова) та ін. Київ: Т. 3, 2012. 507 с.

### Додаткова:

1. Дмитрук Ю.М. Еколого-геохімічний аналіз ґрунтового покриву агроєкосистем. Чернівці : Рута, 2006. 328 с.
2. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії. Чернівці : Книги XXI, 2009. 336 с.
3. Злобін Ю.А. Основи екології : підручник. Київ : Вища школа, 1998.
4. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського Геохімія живої речовини / [уклад.: І.А. Акімов та ін.]. Кн. 1 / НАН України, Коміс. з наук. спадщини акад. В.І. Вернадського, Нац. б-ка України ім. В.І. Вернадського, Ін-т зоології ім. І.І. Шмальгаузена, Ін-т геохімії навколиш. середовища ; ред. рада: Б.Є. Патон (голова) та ін. Київ : Т. 4, 2012. 504 с.
5. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського Мінералогічна спадщина Володимира Івановича Вернадського / НАН України, Коміс. з наук. спадщини акад. В.І. Вернадського, Ін-т геохімії, мінералогії та рудоутворення ; [уклад.: Г.О. Кульчицька та ін.] ; редкол.: Б.Є. Патон (голова) та ін. Київ : Т. 5, 2012. 828 с.
6. Вибрані наукові праці академіка В.І. Вернадського Історія природних вод. Кн. 1 : Водневисті мінерали / [редкол.: В.М. Шестопапов (голова) та ін.] / НАН України, Коміс. з наук. спадщини акад. В.І. Вернадського, Ін-т геол. наук НАН України ; ред. рада: Б.Є. Патон (голова) [та ін.]. Київ : Т.6, 2012. 754 с.
7. Жизнь и деятельность на Украине/ К.М. Сытник, Е.М. Апанович, С.М. Стойко, В.И. Вернадский. Київ, 1988. 135 с.
8. Мягченко О. П. Основи екології: Підручник. Київ : Центр учбової літератури, 2010. 312 с.
9. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології : підручник Київ : Либідь, 1995. 368 с.
10. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С., Костіков І.Ю. Основи екології : підручник. Київ : Либідь, 2004. 408 с.
11. Кучерявий В.П. Екологія: підручник. Львів : Світ, 2000. 500 с.
12. Кучерявий В. П. Загальна екологія : підручник. Львів: Світ, 2010. 520 с.
13. Екологічна енциклопедія: У 3 т. / Редколегія: А.В. Тостоухов (головний редактор) та ін. Київ : ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006 Т.1, 2007. Т.2, 2008 Т.3.
14. Некос В.Е. Основы общей экологии и неоекологии. Часть 1, 1999; Часть 2, 2001. Харьков: ХГУ.
15. Моніторинг довкілля: підручник/ В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Мокін та ін. За ред. В.М. Боголюбова, А. Сафранова. Херсон, 2011. 530 с.
16. Мусієнко М.М., Войцехівська О.В. Загальна екологія : навчальний посібник. Київ : Сталь, 2010. 379 с.
17. Буркинский Б.В., Степанов В.Н., Харичков С.К. Природопользование: основы экономико-экологической теории. Одесса : ИПРЭИ НАН Украины, 1999. 350 с.
18. Голубець М.А. Плівка життя. Львів : Поллі, 1997. 187 с.

19. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. Львів : Поллі, 2005. 199 с.
20. Голубець М.А. Екосистемологія. Львів : Поллі, 2000. 316 с.
21. Дідух Я.П. Основи біоіндикації Київ : Наукова думка, 2012. 344 с.
22. Основи екології: підручник / Я.Б. Олійник, П.Г. Шищенко, О.П. Гавриленко. Київ : Знання, 2012. 558 с.
23. Бойченко С.В., Саєнко Т.В. Екологічна освіта – основа сталого розвитку суспільства. Київ : Університет «Україна», 2013. 502 с.
24. В. S. Sokolov The biosphere as a biogeomeric and its biotope une 2010 *Stratigraphy and Geological Correlation* 18(3). P. 229-233 DOI:10.1134/S0869593810030019

### **Інформаційні ресурси:**

1. Національна бібліотека України ім. В. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
2. Харківська наукова бібліотека України ім. В Короленка URL: [http://91.222.248.189/CGI/irbis64r\\_12/cgiirbis\\_64.exe](http://91.222.248.189/CGI/irbis64r_12/cgiirbis_64.exe)
3. Харківська центральна бібліотека URL: <http://www-library.univer.kharkov.ua/ukr/>
4. Екологічна освіта URL: [https://stud.com.ua/4187/ekologiya/ekologichna\\_osvita\\_vihovannya](https://stud.com.ua/4187/ekologiya/ekologichna_osvita_vihovannya)