

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

_____ Ю.В. Коломієць
« _____ » _____ 2021 р.



РІВЕНЬ ВИЩОЇ ОСВІТИ
ТРЕТІЙ ОСВІТНЬО-НАУКОВИЙ РІВЕНЬ

ОСВІТНЬО-НАУКОВА ПРОГРАМА
ЕКОЛОГІЯ

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ»**

ПОГОДЖЕНО

Голова НР (НТР) Коломієць Ю.В. (_____)
Гарант Макаренко Н.А. (_____)

Розробники: кафедра екології агросфери та
екологічного контролю, кафедра
доктор сільськогосподарських наук, професор Макаренко Н.А.,
доктор біологічних наук, професор Гайченко В.А.,
доктор педагогічних наук, професор Боголюбов В.М.

Київ 2021

1. Опис навчальної дисципліни

«ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ ЗАСАДИ СУЧАСНОЇ ЕКОЛОГІЇ»

Програму навчальної дисципліни розроблено відповідно до освітньо-наукової програми «Екологія» для підготовки докторів філософії за спеціальністю 101- Екологія, затвердженої рішенням Вченої ради НУБіП України від 21.05.2021 р., протокол № 10.

Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь		
Галузь знань	10 Природничі науки	
Освітньо-науковий рівень	третій	
Освітній ступінь	доктор філософії	
Спеціальність	101 «Екологія»	
Освітньо-наукова програма	Екологія	
Характеристика навчальної дисципліни		
Вид	обов'язкова	
Загальна кількість годин	360	
Кількість кредитів ECTS	12	
Кількість змістових модулів	3	
Курсовий проект (робота)	не передбачено	
Форма контролю	іспит	
Показник навчальної дисципліни для денної та заочної форми навчання		
	денна і вечірня форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки (курс)	1	1
Семестр	2	2
Лекційні заняття	60	60
Практичні, семінарські заняття	60	60
Лабораторні заняття	-	-
Самостійна робота	240	240
Індивідуальні завдання	-	-
Кількість тижневих аудиторних годин для денної форми навчання	12	12

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Теоретичні і практичні засади сучасної екології» є формування у здобувачів чіткого уявлення про системний науковий світогляд щодо сучасного природознавства, про концепції, теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань у сфері екології, охорони довкілля та оптимізації природокористування.

Програма «Теоретичні і практичні засади сучасної екології» розроблена на основі Закону України «Про вищу освіту», у відповідності до Постанови Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)» від 23.03.2016 р. № 261 та Національної рамки кваліфікацій.

Предметом дисципліни є глибинні знання із спеціальності екологія, методологічні основи природничих наук, що дає можливість переосмислювати та поглиблювати науку про навколишнє природне середовище.

Основними **компетентностями**, якими повинен володіти здобувач після вивчення дисципліни є:

ЗК01. Здатність розв'язувати комплексні проблеми на основі системного наукового та загальнокультурного світогляду, що стосуються екології, охорони довкілля і раціонального природокористування із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності

ЗК02. Здатність працювати в міжнародному контексті з проблем екології, охорони довкілля і раціонального природокористування

СК03. Здатність виконувати оригінальні дослідження процесів і явищ в екосистемах різного рівня організації, досягати наукових результатів, які створюють нові знання у сфері екології, охорони довкілля та природокористування, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень за використання сучасних наукових методів

СК06. Здатність застосовувати сучасні методичні підходи для дослідження навколишнього природного середовища, оцінювання впливу окремих видів антропогенної діяльності на стан його окремих компонентів, електронні інформаційні ресурси, спеціалізоване програмне забезпечення у науковій та навчальній діяльності, зокрема для моделювання процесів та прийняття оптимальних рішень у сфері екології, охорони природи та раціонального природокористування

СК07. Здатність здійснювати науково-педагогічну діяльність у вищій освіті за використання сучасних знань з області педагогіки і екології

Здобувач після вивчення дисципліни має продемонструвати наступні **програмні результати навчання:**

ПРН01. Розуміти основні концепції, теоретичні і практичні проблеми, історію розвитку та сучасного стану наукових знань з екології, охорони довкілля

та природокористування; формулювати і перевіряти гіпотези, використовувати для обґрунтування висновків належні докази (результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень і математичного та комп'ютерного моделювання) з метою розв'язання значущих наукових та науково-прикладних проблем екології

ПРН04. Розробляти та реалізовувати наукові або інноваційні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання або професійну практику з врахуванням соціальних, етичних, економічних, екологічних та правових аспектів

ПРН06. Мати сучасні концептуальні знання та високий методологічний рівень у сфері екології та на межі предметних галузей, а також дослідницькі навички, достатні для проведення наукових і прикладних досліджень на рівні останніх світових досягнень

ПРН08. Розробляти і викладати спеціальні навчальні дисципліни, дотичні до предметної області екології у закладах вищої освіти

3. Програма і структура навчальної дисципліни

Модуль 1. Глобальні екологічні проблеми біосфери: теоретичні та практичні аспекти

Тема 1. Передумови формування науки екології, її становлення та розвиток на сучасному етапі (світові та вітчизняні аспекти).

Передумови формування науки «екологія», як самостійного наукового напрямку. Етапи становлення науки «екологія», як основи для подальшого розвитку природоохоронної діяльності. Історія розвитку фундаментальних і прикладних напрямів екології у світі та в Україні. Внесок вітчизняних та закордонних вчених у формування науки «екологія». Етапи розвитку і становлення екології в Україні. Основні екологічні концепції та стратегії розвитку.

Загрози цивілізації на сучасному етапі розвитку людства. Теорії і стратегії подальшого розвитку людства. Регіони планети, де проявляються найгостріше екологічні проблеми. Основні екологічні проблеми в Україні та причини їх виникнення.

Понятійний та термінологічний апарат у галузі екології.

Тема 2. Зміна клімату: історія питання, теорії виникнення, сучасний стан проблеми, міжнародний та вітчизняний досвід з попередження і подолання негативних наслідків

Теорії виникнення зміни клімату. Причини виникнення зміни клімату та його наслідки. Кліматична політика у міжнародному контексті та в Україні.

Прояви змін клімату у глобальному масштабі: глобальне потепління, танення льодовиків, хвилі тепла, посухи, пилові бурі, зміни в опадах та шторми, океанічні течії та їх поведінкові зміни, зниження біорізноманіття, кліматичні біженці.

Наслідки зміни клімату для України: підняття рівня моря, зміна кліматичних поясів (зон) - глобальний вимір і наслідки. Методологія моделювання зон затоплення й оцінювання ризиків. Передумови та показники для

моделювання зон затоплення в Україні через підняття рівня моря. Тенденції до збільшення територій із недостатньою кількістю опадів. Кліматичні зміни та їх вплив на сфери економіки України. Ризики та наслідки для регіонів України: населення та поселення, землекористування, інфраструктура, господарство, туризм і відпочинок, природа, ландшафт.

Тема 3. Демографічні проблеми планети: теорії регулювання народонаселення планети, регіональні особливості, наслідки для біосфери

Демографічний вибух: історія питання, основні причини збільшення населення та особливості цього процесу у розрізі різних регіонів планети. Закон гіперболічного росту чисельності населення Землі. Теорії регулювання чисельності населення на планеті. Римський клуб: напрями діяльності, доповіді, публікації, моделі. Українська асоціація Римського клубу. Демографічна ситуація в Україні: прогнози та моделі. Наслідки для біосфери демографічного вибуху.

Тема 4. Сучасні концепції раціонального природокористування

Раціональне природокористування: історія питання, теоретичні та практичні засади, основні стратегії та концепції. Світовий досвід раціонального використання і збереження природних ресурсів. Особливості використання природних ресурсів в Україні: земельні, водні, лісові, біологічні та ін. ресурси. Екологічні основи збалансованого природокористування в агросфері. Державне управління в галузі раціонального використання природних ресурсів.

Еволюція концепцій природокористування в контексті глобальних екологічних викликів.

Тема 5. Наслідки впливу діяльності людини на біосферу через розуміння ролі промислових та зелених революцій

Еволюція взаємовідносин людини з природним середовищем через призму промислових і зелених революцій. Загальна характеристика промислових революцій: причини, інновації, зв'язок з видами діяльності (металургійна промисловість, видобувна промисловість, хімічна промисловість тощо). Технічні, соціальні та екологічні наслідки промислових революцій для біосфери. Четверта промислова революція: складові, принципи, особливості в умовах України. Зелена революція: історія, основні соціальні та екологічні наслідки. Найкращі доступні технології та методи управління (НДТМ) – методологія ЄС.

Модуль 2. Концептуальні та методологічні засади біосферології

Тема 1. Біосферологія або біосферистика (вчення про біосферу) і глобальна екологія (екосферологія). Місце біосферології серед природничих наук.

Біосферологія або біосферистика (вчення про біосферу) і глобальна екологія (екосферологія). Завдання біосферології як дисципліни з циклу природничих наук. Загальна характеристика біосфери. Історія формування уявлень про біосферу та внесок зарубіжних та вітчизняних науковців у розвиток поняття "біосфера". Взаємозв'язок біосферології та глобальної екології. Предмет і методи вивчення біосфери та її законів. Сучасні уявлення про біосферу як систему взаємозв'язків природних умов, біологічного різноманіття та антропічної діяльності..

Тема 2. Сучасні уявлення про біосферу і «плівку життя». Структура біосфери: ієрархія, вертикальна та горизонтальна структура.

Загальна характеристика біосфери. Склад біосфери та характеристика її основних складових: атмосфера, гідросфера, літосфера та її поверхнева частина - ґрунт, жива речовина. Біосфера як термодинамічна система з притаманним їй балансом речовини і енергії у біосфері. Поняття "плівка життя" за В. Вернадським. Структура і властивості біосфери: цілісність, ієрархічна будова, функціональність, стійкість до зовнішніх збурень, стабільність в часі, самоорганізованість, саморегульованість і самовідтворюваність.

Тема 3. Рівні організації живого як складної відкритої системи. Біогеохімічні функції живої речовини.

Склад живої речовини біосфери, рівні її організації живої речовини від макромолекулярного до угруповання. Системний рівень організації живого в біосфері. Взаємодія косної і живої речовини, біокосні тіла. Геохімічні колообіги речовин і елементів у біосфері. Колообіг води. Колообіги Карбону, Оксигену, Нітрогену, Сульфуру, Фосфору та їхня роль у функціонуванні біосфери. Дисбаланс природних колообігів речовини.

Тема 4. Продуктивність та енергетика біосфери.

Основні положення – продуктивність системи та її продукція. Види продукції в екологічних системах та її колообіг в біосфері через трофічні ланцюги "виїдання" та "розкладення". Ефективність передавання енергії в системі трофічних рівнів. «Хвилі життя» як залежність біопродуктивності від двох головних природних факторів — енерго- і вологозабезпеченості.

Потоки енергії і енергоспроможність екологічної системи. Енергетичний вплив Космосу на процеси в біосфері. Баланс енергій у біосфері. «Відношення Шредінгера» як міра екологічного обороту енергії в біосфері.

Тема 5. Гомеостаз біосфери.

Основні принципи гомеостатичної регуляції біологічних процесів. Біосфера як складна система зі специфічною організацією і розвитком. Особливості самоорганізації процесів в системі під впливом мінливих умов середовища.

Основні принципи саморегуляції в екологічних системах – система прямих і зворотних зв'язків та їх взаємодія. Значення біологічного різноманіття і різноякісності життя для самоорганізованості біосфери. Підтримання динамічної рівноваги в біосфері за рахунок різноякісності форм життя, специфічності їх обміну, що забезпечує формування біогенного кругообігу речовини і енергії.

Модуль 3. Сталий розвиток: теоретичні і практичні засади

Тема 1. Передумови формування Стратегії сталого розвитку, історичні аспекти її становлення та розвиток на сучасному етапі

Формування поняття "сталий розвиток" – роль комісії Г.Х.Брунтланд. Роль людини в еволюції біосфери. Понятійні і термінологічні особливості перекладу виразу Sustainable Development (принципова різниця між стійкістю і сталістю соціально-економічної системи). Актуальність переходу до сталого розвитку. Концепція сталого розвитку: історичні аспекти, цілі, завдання, проблеми і напрямки сталого розвитку. Аспекти формування концепції сталого розвитку

суспільства в роботах Джона Стюарта Міла, Сергія Подолинського. Концепція ноосфери в роботах В.І.Вернадського, енергія прогрес Миколи Руденка. Мальтузіанство і неомальтузіанство. Доповіді Римського клубу. Проблеми глобалізації.

Тема 2 Матеріали міжнародних конференцій щодо розвитку концепції сталого розвитку.

Порядок денний на 21 ст. і Конвенції Ріо. Декларації конференцій у Стокгольмі (1972), Ріо-де-Жанейро (1992), Йоханезбурзі (2002) і Ріо-де-Жанейро (2012). Цілі Розвитку Тисячоліття. HUMAN DEVELOPMENT REPORT, 2003. Концепції і стратегії сталого розвитку різних країн. Особливості концепції екологічної освіти. Екологічний світогляд, етика і сталий розвиток. Стратегія ЄЕК ООН освіти для сталого розвитку. Десятиліття освіти для сталого розвитку ООН, 2005-2014.

Тема 3. Фізіократи, концепція природного капіталізму і доповіді Римського клубу щодо шляхів переходу суспільства до сталого розвитку.

Концепція природного капіталізму, методи оцінювання вартості екосистемних послуг біосфери і вплив демографічного "вибуху" на стійкість біосфери. Фізична економіка, мальтузіанства і неомальтузіанства. Протиріччя між ринковою економікою і принципами переходу до сталого розвитку. Теорія біотичної регуляції навколишнього середовища, як єдиного варіанту наукового й практичного фундаменту для обґрунтування процесів гармонізації співіснування суспільства і природи. Доповідей Римського клубу "За межами зростання", "Фактор чотири", "Same On" та ін. Сталий розвиток сільського господарства як основа продовольчої безпеки України

Тема 4. Сталий розвиток і новітні технології: "Зелена" і "синя" економіка, біоенергетика, зелений перехід (Green Deal)

Принципи збалансованого природокористування як основа переходу до сталого розвитку суспільства. Особливості концепцій циклічної (кругової) економіки, принципи використання біотехнологій в умовах вичерпання невідновлюваних природних ресурсів. Сучасні концепції "зеленого переходу" в енергетиці і сільському господарстві. Синя економіка" (Гюнтер Паулі) і "Зелена економіка (Лестер Браун). Стратегія екологічної політики України до 2030 року і Енергетична стратегія України до 2035 року

Тема 5. Глобальні Цілі сталого розвитку. Моніторинг досягнення 17-ти Цілей сталого розвитку України до 2030-го року

Головні етапи формування Цілей розвитку тисячоліття, Глобальних Цілей сталого розвитку та індикаторів для моніторингу процесів переходу суспільства до сталого розвитку. Посібник для розробки стратегій сталого розвитку суспільства на локальному, регіональному і державному рівнях. Результати моніторингу досягнення 17 Цілей сталого розвитку України у 2021 - 2022 роках.

Структура повного терміну денної, вечірньої та заочної форми навчання

Назви теми	Кількість годин							
	денна і вечірня форма				заочна форма			
	усього	у тому числі			усього	у тому числі		
		л	п	ср		л	п	ср
Модуль 1. Глобальні екологічні проблеми біосфери: теоретичні та практичні аспекти								
Тема 1. Передумови виникнення науки «екологія», її становлення та розвиток (світові та вітчизняні аспекти)	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 2. Зміна клімату: історія питання, теорії виникнення, сучасний стан проблеми, міжнародний та вітчизняний досвід з попередження і подолання негативних наслідків	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 3. Демографічні проблеми планети: теорії регулювання народонаселення планети, регіональні особливості, наслідки для біосфери	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 4. Сучасні концепції раціонального природокористування.	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 5. Наслідки впливу діяльності людини на біосферу через розуміння ролі промислових та зелених революцій	24	4	4	16	24	4	4	16
Модуль 2. Концептуальні та методологічні засади біосферології								
Тема 1. Біосферологія або біосферистика (вчення про біосферу) і глобальна екологія (екосферологія). Місце біосферології серед природничих наук.	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 2. Сучасні уявлення про біосферу і «плівку життя». Структура біосфери: ієрархія, вертикальна та горизонтальна структура.	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 3. Рівні організації живого як складної відкритої системи. Біогеохімічні функції живої речовини.	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 4. Продуктивність та енергетика біосфери.	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 5. Гомеостаз біосфери.	24	4	4	16	24	4	4	16
Модуль 3. Сталий розвиток: теоретичні і практичні засади								
Тема 1. Основні поняття і визначення, історичні аспекти формування концепції переходу суспільства до сталого розвитку	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 2. Роль ООН у формуванні Концепції і Стратегії сталого розвитку	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 3. Наукові передумови формування принципів сталого розвитку	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 4. Принципи переходу суспільства до сталого розвитку	24	4	4	16	24	4	4	16
Тема 5. Глобальні цілі сталого розвитку	24	4	4	16	24	4	4	16
Усього годин	360	60	60	240	360	60	60	240

4. Теми практичних занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
Модуль 1. Глобальні екологічні проблеми біосфери: теоретичні та практичні аспекти		
1	Систематизація термінів і понять, що використовуються у дослідженні екологічних явищ та процесів. Періодизація наукових досліджень у галузі екології та раціонального природокористування	4
2	Прогнози і моделі наслідків зміни клімату у глобальному та регіональному масштабі (для умов України)	4
3	Моделі росту населення планети в працях Римського клубу. Аналіз демографічної ситуації в Україні (державний та регіональний рівень)	4
4	Концепція природокористування в Україні. Нормативно-правова база збереження та раціонального використання природних ресурсів в Україні	4
5	Найкращі доступні технології та методи керування (НДТМ) згідно Директиви 2010/75/ЄС про промислове забруднення (інтегроване запобігання та контроль забруднення)	4
Модуль 2. Концептуальні та методологічні засади біосферології		
1	Основні складові екологічних систем – консорція, парцела, синюзія. Структура і функція системи.	4
2	Еволюція біосфери.	4
3	Кругообіг основних хімічних елементів і сполук у біосфері: води, Карбону, Оксигену, Нітрогену, Сульфору, Фосфору та їхня роль у	4
4	Біологічне різноманіття – основа самоорганізації, саморегуляції і самовідтворюваності біосфери	4
5	Утворення ноосфери як вищої форми організації біосфери. Особливості переходу біосфери у ноосферу.	4
Модуль 3. Сталий розвиток: теоретичні і практичні засади		
1	Передумови формування Стратегії сталого розвитку: роботи Джона Стюарта Міла, Томаса Мальтуса, Володимира Вернадського і Донеллі і Деніса Медоуз	4
2	Матеріали міжнародних конференцій щодо сталого розвитку (Берн, 1913; Стокгольм, 1972; Ріо-де-Жанейро, 1992, 2012; Йохнесбург, 2002)	4
3	Фізіократи, концепція природного капіталізму і доповіді Римського клубу	4
4	Сталий розвиток і новітні технології: "Зелена" і "синя" економіка, біоенергетика	4
5	Моніторинг досягнення 17-ти Цілей сталого розвитку України до 2030-го року	4
Разом		60

5. Контрольні питання для визначення рівня засвоєння знань здобувачами:

Модуль 1. Глобальні екологічні проблеми біосфери: теоретичні та практичні аспекти

1. Які процеси у біосфері створили об'єктивні передумови виникнення екології, як самостійної науки?
2. Назвіть імена вчених і їх наукові напрями, які зробили вагомий внесок у розвиток екології на початкових етапах існування цієї науки.
3. В чому єдність і відмінності вчення Е.Тенслі і В.Сукачова?
4. Охарактеризуйте основні положення вчення В.Вернадського про живу речовину.
5. Які положення вчення В.Вернадського про живу речовину мають значення для прогнозу розвитку подій у біосфері в наші часи?
6. Українські вчені-екологи: надайте характеристику їх науковим роботам.
7. Який основний напрям досліджень сучасних вчених-екологів в Україні?
8. Прояви змін клімату у глобальному масштабі
9. Причини виникнення зміни клімату
10. Наслідки зміни клімату
11. Зміни клімату та підняття рівня моря: глобальний вимір і наслідки для України
12. Яка методологія моделювання зон затоплення й оцінювання ризиків?
13. Передумови та показники для моделювання зон затоплення в Україні через підняття рівня моря
14. Кліматична політика України
15. Прогнозування розвитку економіки України та викидів парникових газів
16. Стратегічні цілі та завдання національної екологічної політики у сфері охорони атмосферного повітря для подолання змін клімату
17. Ретроспектива і перспектива демографічної ситуації на планеті у розрізі окремих регіонів
18. Теорії регулювання народонаселення на планеті (теорія Мальтуса, роботи Римського клубу тощо).
19. Сучасні теорії щодо штучного інтелекту, як серйозної загроза для існування цивілізації
20. Теорія пандемій, як виклику існування цивілізації
21. Водні ресурси планети – основні проблеми на сучасному рівні існування Біосфери
22. Стан водних ресурсів в Україні, основні проблеми.
23. Методологія раціонального використання водних ресурсів
24. Екологічна політика України у сфері використання водних ресурсів
25. Земельні ресурси планети, їх стан і еволюційні процеси
26. Земельний фонд України, загальна характеристика, процеси, притаманні ґрунтам України
27. Державна політика України у сфері використання земельних ресурсів
28. Методологія раціонального використання земельних ресурсів
29. Біологічні ресурси планети: сучасні концепції їх раціонального використання

30. Методологія раціонального використання біологічних ресурсів
31. Промислові революції, їх наслідки для біосфери.
32. Зелені революції, їх наслідки для біосфери.
33. Методологія ЄС у сфері охорони довкілля - найкращі доступні технології та методи управління (НДТМ)
34. Надайте характеристику методам управління технологіями, згідно НДТМ

Модуль 2. Концептуальні та методологічні засади біосферології

1. У чому полягає роль біогеохімічних функцій живого в організованості біосфери?
2. Що виражає закон біотичного кругообігу?
3. Чим принципово вирізняється тлумачення біосфери та ноосфери в працях В.І. Вернадського?
4. Який зміст поняття "колишні біосфери"?
5. Чому біосфера є феноменом геологічної природи?
6. Коли виникла біосфера Землі?
7. Які гірські породи є безпосереднім наслідком розвитку біосфери?
8. Чому є необхідним комплексний підхід у пізнанні біосфери?
9. Яке пізнавальне значення екологічного прогнозування?
10. У чому суть субстратного, функціонального та енергетичного підходів до розуміння життя та його походження?
11. Чим приваблюють позанаукові уявлення про сутність і походження життя?
12. Що таке хіральність живої речовини?
13. За якими чинниками визначають життя фізики і кібернетики?
14. На яких постулатах і припущеннях створена теорія походження життя Опаріна-Холдейна?
15. У чому полягає суть хімічної (передбіологічної) еволюції?
16. Що пропагує "генна" гіпотеза?
17. чому ґрунтуються постулати синтетичної теорії еволюції?
18. Як витлумачував еволюційний процес В. І. Вернадський?
19. У чому полягає сенс і спрямування "християнського еволюціонізму" П. Тейяра де Шардена?
20. Що є концептуальним підмурком катастрофізму та яким чином він віддзеркалюється у сучасній гіпотезі перервної еволюції та у "новому уніформізмі"?
21. Які природні фактори зумовлюють "великі вимирання" в історії біосфери Землі?
22. Чи правомірне використання математичної теорії катастроф Р. Тома для пізнання еволюційного процесу?
23. Яке значення для пізнання історії біосфери має системна методологія?
24. Чим відрізняються актуалістичний і природничо-історичний підходи до проблеми походження життя?
25. Чому саме вуглець є основною "цеглиною" живого?
26. Чим зумовлена животворна сила води?
27. Чи багато води у космічному просторі?
28. Що являє собою міжзоряна органічна речовина?
29. Чи могли комети започаткувати життя на Землі?

30. Чи могли бути джерелом органічної речовини найдавніші вулкани Землі?
31. Дайте визначення поняття «жива речовина».
32. Чи бере участь в утворенні середовища існування жива речовина?
33. Які властивості газової оболонки Землі мають істотне значення в її тепловому балансі?
34. Наведіть приклади впливу живих організмів на хімічний склад води.
35. Які існують гіпотези щодо утворення атмосфери в процесі еволюції живих організмів?

Модуль 3. Сталий розвиток: теоретичні і практичні засади

1. Що таке сталий розвиток? Наведіть приклади несталого розвитку (на прикладі острова Пасхи).
2. Хто автор поняття «сталий розвиток»?
3. Які проблеми переходу до сталого розвитку на міжнародному рівні?
4. Доповідь Гру Х. Брунтланд “Наше спільне майбутнє”. Актуальність переходу до сталого розвитку.
5. Доповідь Римського клубу: Д.Медуз “Межі зростання”.
6. Які головні погрози, з якими людство зіштовхується сьогодні (за Малдером)?
7. Доповідь Римського клубу: Е. Вайцеккер “Фактор чотири. Подвоєння багатства, дворазова економія ресурсів”.
8. Глобальні техногенні та природні надзвичайні ситуації останніх років. Доповідь Римського клубу: Гюнтер Паулі "Синя економіка".
9. Доповідь Римського клубу: Ернст Вайцеккер, Андерс Війкман та ін. "Come on! Капіталізм, недалекоглядність, населення і руйнування планети".
10. . Наведіть основні документи світового співтовариства по сталому розвитку.
11. Цілі Розвитку Тисячоліття як відображення нового етапу в розвитку людства.
12. Національна доповідь України про гармонізацію життєдіяльності суспільства в навколишньому природному середовищу.
13. Стратегія екосистемного розвитку Е. Одума.
14. Матеріали конференцій з навколишнього середовища і розвитку 1992, і 2012 р. (Ріо-де-Жанейро), 2002 (Йоханесбург).
15. Концепції і стратегії сталого розвитку країн ЄС.
16. Стратегія ЄК ООН освіти для сталого розвитку.
17. Природно-ресурсний потенціал України.
18. Проекти стратегії сталого розвитку України.
19. Національна доповідь України Цілі сталого розвитку України до 2030 року.
20. Головні положення системного підходу і системного аналізу.
21. Принципи і механізми функціонування систем,; механізми стійкості систем, зокрема, соціальних, економічних та екологічних.
22. Особливості збалансованого природокористування.
23. Поняття про природні ресурси та екосистемні послуги.
24. Принципи раціонального використання екосистемних послуг.
25. Поняття про розвиток систем.
26. Відкритість і стаціонарність систем. Принципи функціонування екосистем.
27. Вчення В.І. Вернадського про біосферу, основні етапи еволюції біосфери.

28. Класифікація процесів впливу на природу; антропогенні проблеми довкілля.
29. Закон України "Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року".
30. Загальні принципи функціонування соціально-економічних систем (принципи суспільної організації в просторі і часі, принципи екологічної мотивації, екологічної стійкості).
31. Посібник з місцевого порядку денного.
32. Роль місцевих громад у розробці і виконанні місцевих планів дій з охорони довкілля.
33. Поняття про індикатори та індекси сталого розвитку.
34. Основні економічні, соціальні та екологічні індикатори.
35. Система індикаторів, розроблена Комісією ООН по сталому розвитку (КСР ООН).
36. Система глобальних вимірів сталого розвитку. Індикатори Організації економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР).
37. Інтегральні показники сталого розвитку. Принципи побудови інтегральних індикаторів.
38. Індекс розвитку людського потенціалу (ІРЛП). Індекс «живої планети». Показник «екологічний слід». Індекс екологічної стійкості.
39. Система глобальних вимірів сталого розвитку.
40. Національна доповідь України про Цілі сталого розвитку до 2030 року.

6. Методи навчання

Під час вивчення дисципліни використовують пояснювально-ілюстративний та дослідницький методи з залученням нормативних документів, наочного обладнання, комп'ютерних програм з відповідним програмним забезпеченням, наочних стендів, каталогів нормативних документів, Законів України тощо.

7. Форми і види контролю

Види і форми контролю регулюються Положенням про екзамен та заліки у Національному університеті біоресурсів і природокористування України https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u284/polozh_ekzameni_zaliki_2020_dlya_saytu.pdf.

1. Усний і письмовий поточний контроль знань.
2. Формою самостійної роботи здобувача є вивчення спеціальної літератури та виконання індивідуальних завдань.

3. Іспит

Видами контролю знань здобувачів вищої освіти є поточний контроль, проміжна та підсумкова атестації. Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості здобувачів вищої освіти до виконання конкретної роботи.

Засвоєння здобувачем вищої освіти програмного матеріалу змістового модуля вважається успішним, якщо рейтингова оцінка його становить не менше, ніж 60 балів за 100-бальною шкалою.

Після проведення проміжних атестацій із змістових модулів і визначення їх рейтингових оцінок лектором дисципліни визначається рейтинг здобувача вищої освіти з навчальної роботи R_{nr} (не більше 70 балів) за формулою:

$$R_{nr} = 0,7 \cdot (R^{(1)}_{зм} \cdot K^{(1)}_{зм} + \dots + R^{(n)}_{зм} \cdot K^{(n)}_{зм}) / K_{дис}, \text{ де}$$

$R^{(1)}_{зм}, \dots, R^{(n)}_{зм}$ – рейтингові оцінки із змістових модулів за 100-бальною шкалою;

n – кількість змістових модулів;

$K^{(1)}_{зм}, \dots, K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів Європейської кредитної трансфернонакопичувальної системи (ЄКТС) (або годин), передбачених робочим навчальним планом для відповідного змістового модуля;

$K_{дис} = K^{(1)}_{зм} + \dots + K^{(n)}_{зм}$ – кількість кредитів ЄКТС (або годин), передбачених робочим навчальним планом для дисципліни у поточному семестрі.

На рейтинг з навчальної роботи можуть впливати рейтинг з додаткової роботи та рейтинг штрафний. Рейтинг з додаткової роботи додається до рейтингу з навчальної і не може перевищувати 20 балів. Він визначається лектором і надається здобувачам вищої освіти рішенням кафедри за виконання робіт, які не передбачені навчальним планом, але сприяють підвищенню рівня їх знань з дисципліни. Рейтинг штрафний не перевищує 5 балів і віднімається від рейтингу з навчальної роботи.

Здобувач вищої освіти допускається до складання заліку з дисципліни, якщо з цієї дисципліни ним повністю виконані всі види робіт, передбачені робочим навчальним планом та робочою навчальною програмою, а його рейтинг з навчальної роботи з цієї дисципліни становить не менше, ніж 42 бали ($60 \text{ балів} \times 0,7 = 42 \text{ бали}$).

Здобувачі вищої освіти, які з навчальної роботи набрали 60 і більше балів, можуть не складати залік, але повинні з'явитись із заліковою книжкою на залік, де за своєю письмовою згодою (на бланку відповідей на білет) отримати залік "Автоматично", відповідно до набраної кількості балів, переведених у національні оцінки. Якщо здобувачі вищої освіти, які з навчальної роботи набрали 60 і більше балів, не з'явилися на залік, то екзаменатор у відомості обліку успішності навпроти їх прізвищ робить запис «не з'явився».

На заліку, що проводиться методом тестування, рейтинг здобувача вищої освіти з атестації $R_{ат}$ (не більше 30 балів) визначається за формулою

$$R_{ат} = K_{прав} / K_{заг} \cdot 30, \text{ де}$$

де $K_{прав}$ – кількість правильних елементів у бланку відповідей здобувача,

$K_{заг}$ – загальна кількість елементів у бланку еталонних відповідей.

Для визначення рейтингу здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни $R_{дис}$ (до 100 балів) одержаний рейтинг з атестації (до 30 балів) додається до рейтингу з навчальної роботи R_{nr} (до 70 балів):

$$R_{дис} = R_{nr} + R_{ат}.$$

Рейтинг здобувача вищої освіти із засвоєння дисципліни у балах переводиться у національні оцінки:

Рейтинг, бали	Оцінка національна
90-100	зараховано
74-89	
60-73	
0-59	не зараховано

8. Науково-методичне забезпечення

Науково-методичне забезпечення навчального процесу передбачає: науково-освітню програму, навчальні плани, підручники і навчальні посібники; інструктивно-методичні матеріали практичних занять; контрольні роботи; текстові варіанти тестів для поточного і підсумкового контролю, методичні матеріали для організації самостійної роботи здобувачів.

9. Рекомендована література

Основна література

1. Довгаль Е., Панова І. Еволюція концепцій природокористування в контексті глобальних екологічних викликів. Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна. Серія: Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм, 2019 (9), 109-114. <https://doi.org/10.26565/2310-9513-2019-9-13>
2. Агроекологія/ Фесенко А.М., Солошенко О.В., Гаврилович Н.Ю., Осипова Л.С., Безпалько В.В., Кочетова С.І. За ред. Солошенко О.В., Фесенко А.М. – Х.: Цифрова друкарня No1, 2013. – 291с.
3. Агроэкология/ В.А.Черникова, А.И.Чекереса. – М.: Колос, 2000. – 536 с.
4. Башкин В.Н., Касимов Н.С. Биогеохимия. – М.: Научный мир, 2004. – 635 с.
5. Боголюбов В.М. Стратегія сталого розвитку: Підручник [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мельник Л.Г., О.О.Ракоїд, Соломенко Л.І.]. За ред. В.М.Боголюбова. – К.: НУБІПУ, 2018. – 446 с. <https://drive.google.com/file/d/1pVWnGcRa0fw0zoVb-9ZN8JIYncE5botB/view>.
6. Бойченко С. В. Саєнко Т. В.. Екологічна освіта – основа сталого розвитку суспільства.– К.: Університет «Україна», 2013. – 502 с.
7. Буличева Т. В., Буткалюк К.О., Гринюк Т.А. та ін. Зелена революція // Словник-довідник з економічної географії / За наук. ред. В. Г. Щабельської. — Х.: Основа (видавнича група), 2004. — 112 с.
8. Вайцзеккер Э., Ловинс Э., Ловинс Л. Фактор четыре. Новый доклад Римскому клубу. – М.: Akademia, 2000.
9. Вальвач Ф.В. Стійкий екологічно безпечний розвиток і Україна : Навч. посібник /Ф.В.Вальвач, М.І. Дробноход, В.Г.Дюканов та ін. За ред. М.І. Дробнохода. – К.: МАУП, 2002.
10. Василенко В.А. Менеджмент сталого розвитку підприємств: монографія / В.А. Василенко. Київ: ЦУЛ, 2005. 644 с.
11. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Контроль забруднення довкілля. Навч. посіб. – К.: Основа, 2002. – 256 с.

12. Велланский Даниил. Основное начертание общей и частной физиологии, или физики органического мира. – СПб., 1836. – 502 с
13. Вернадский В.И. Биосфера и ноосфера. – М., 1989. – 230 с.
14. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. Труды биогеохимической лаборатории. –М.: Наука, 1980. – 178 с.
15. Вернадский В.И. Труды по всеобщей истории науки. – М., 1988. –98 с.
16. Вернадский В.И. Философские мысли натуралиста. –М., 1988. – 149 с.
17. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы и ее окружения. –М.: Наука, 1987. –339 с.
18. Вернадський В. Кілька слів про ноосферу// Валеологія. –1999.–№23/24. –С. 3-5.
19. Власенко Ю. Г., Букіна Т. В., Литвин Л. М. Розвиток економіки України в умовах четвертої промислової революції. Економіка та держава. 2021. № 1. С. 53–60. DOI: 10.32702/2306-6806.2021.1.53
20. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. – Ростов-на-Дону: Феникс, 1996. – 480 с.
21. Голубець М.А. Від біосфери до соціосфери. Львів: Поллі,1997. –256 с.
22. Голубець М.А. Вступ до геосоціології. – Львів: Поллі, 2005. –199 с.
23. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: ПОЛЛІ, 2000. – 316 с.
24. Голубець М.А. Екосистемологія. – Львів: Поллі, 2000. –316 с.
25. Голубець М.А. Плівка життя . – Львів: Поллі,1997. –187 с.
26. Гор А. Земля у рівновазі / Переклад з англ.: Інститут сталого розвитку. – К.: Інтелсфера, 2002. – 312 с.
27. Горшков В.В., Горшков В.Г., Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С., Макарьева А.М. (1999) Биотическая регуляция окружающей среды. *Экология*, № 2 (1999), 105-113. Аннотация, HTML-версия, полный текст (PDF, 710 Кб).
28. Гречко Т. К., Публічне управління в забезпеченні сталого (збалансованого) розвитку : [навч.посіб.] / Т. К. Гречко, С. А. Лісовський, С. А. Романюк, Л. Г. Руденко. – Херсон :Грінь Д.С., 2015. – 264 с.
29. Гумбольдт А. Картины природы. – М., 1959. – С.92–93.
30. Гумилев Л.Н. Этногенез и биосфера Земли. – М.: Институт «ДИ-ДИК», 1997. – 640 с.
31. Гумилевський Л. Вернадський. – М., 1967.
32. Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2000. – 352 с.
33. Дейлі Герман. Поза зростанням. Економічна теорія сталого розвитку/пер. з англ...ї: Інститут сталого розвитку. — К.: Інтелсфера, 2002.— 312с.
34. Демографічний вибух // : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапшина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 60.
35. Дмитрук Ю., Бербець М. Основи біогеохімії.–Чернівці: Книги ХХІ, 2009.– 336 с.
36. Добровольский В.В. Основы биогеохимии. – М.: Высшая школа. –1998.

37. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем. Навчальний посібник. – К.: ВД «Професіонал», 2006. – 272 с.
38. Евстафьев Д. Четвертая промышленная революция: пропагандистский миф или "знак беды"? Инвест-Форсайт. Деловой журнал. Октябрь. № 12. 2017. URL: <https://www.if24.ru/4-promyshlennaya-revolyuetsiya-mif/>
39. Екологічна енциклопедія / Редколегія: А.В. Тостоухов (головний редактор) та ін. – К.: ТОВ «Центр екологічної освіти та інформації», 2006 – Т.1, 2007 – Т.2, 2008 – Т.3.
40. Екологічні основи збалансованого природокористування у агросфері: навчальний посібник / за ред. С. П. Сонька та Н. В. Максименко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 568 с.; іл. – (Навчально-наукова серія «Бібліотека еколога»). ISBN 978-966-285-251-6
41. Екологія. Підручник для ВНЗ / За ред. О.Є. Пахомова. – Харків: Фоліо, 2014, -667 с.
42. Заварзин Г.А. Бактерии и состав атмосферы. – М.: Наука, 1984. – 199 с.
43. Злобін Ю.А. Основи екології: Підручник. – Київ: Вища школа, 1998.
44. Злотін О.З., Маркіна Т.Ю. Біоіндикація. 2014. 102с
45. Ілляшенко С.М., Ілляшенко Н.С. Перспективи і загрози Четвертої промислової революції та їх урахування при виборі стратегій інноваційного зростання. Маркетинг і менеджмент інновацій. 2016. № 1. С. 11—21. URL: <http://mmi.fem.sumdu.edu.ua/>
46. Кагерманн Х. INDUSTRIE 4.0 — розумне виробництво майбутнього. Державна Ні Tech стратегія Німеччини до 2020 року. Germany Trade & Invest. ControlMarket. URL: <https://controlmarket.com.ua/blog/industrie4-smart-manufacturing-for-the-future>
47. Клименко М.О., Боголюбов В.М., Клименко Л.В. та ін. Практикум з розробки стратегій місцевого сталого розвитку. – Херсон: Олді-плюс, 2013. – 320 с.
48. Ковда В.А. Биогеохимия почвенного покрова. – М.: Высшая школа, 1985.- 256 с.
49. Коммонер Б.Замыкающийся круг. Л.: Гидрометеиздат, 1974. - 289 с.
50. М. З. Згуровський. Україна в індикаторах сталого розвитку Ч. 2. - К. : НТУУ «КПІ», 2010. - 359 с.
51. Макстон Г., Рандерс Й. У пошуках добробуту. Керування економічним розвитком для зменшення безробіття, нерівності та змін клімату. Київ: Пабулум, 2017. - 320 с.
52. Марушевський Г.Б. Етика збалансованого розвитку. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2008. – 440 с.
53. Мельник Л.Г. Екологічна економіка. – Суми: “Університетська книга”, 2003. – 359 с.

54. Мельник Л.Г., Білявський Г.О., Боголюбов В.М. та ін. Основи екології. Екологічна економіка та управління природокористуванням: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Л.Г.Мельника та проф. М.К.Шапочки. – Суми: “Університетська книга”, 2005. – 759 с.
55. Одум Ю. Экология. М.: Мир, 1986. –Т. 1. –328 с. –Т. 2. –376 с.
56. Орлов А. С., Безуглова О. С. Биогеохимия. –Ростов-на –Дону.: Феникс, 2000.
57. Основні положення біосферології (глобальної екології) [Текст] // Еколого-економічні основи природокористування [Текст] : навч. посібник / Т. А. Сафранов, О. Р. Губанова, Д. В. Лукашов. – Львів : Новий світ-2000, 2013. – С. 74–113.
58. Потіш А.Ф., Медвідь В.Г., Гвоздецький О.Г., Козак З.Я. Екологія: Основи теорії і практикум, Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Львів: „Новий світ - 2000”, „Магнолія плюс”, 2003. – 296 с.
59. Реймерс Н.Ф. Природопользование. - М.: 1990, 638 с.
60. Реймерс Н.Ф. Экология (теории, законы, правила, принципы и гипотезы). - М.: Россия Молодая, 1994. – 367 с.
61. Социально-экономический потенциал устойчивого развития: Практикум / Под ред. проф. Л.Г.Мельника и проф. Л. Хенса (Бельгия). – Суми: Університетська книга, 2007. – 335 с.
62. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем / Караваєва Н.В., Карпан Р.В., Коцко Т.А та ін.: Навч. посібник. – Суми: Університетська книга, 2008. – 384 с.
63. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Основи екології та охорони довкілля. Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 394 с.
64. Т. І. Дерев'янкін Промисловий переворот в Україні // Енциклопедія історії України : у 10 т. / редкол.: В. А. Смолій (голова) та ін. ; Інститут історії України НАН України. — К. : Наукова думка, 2012. — Т. 9 : Прил — С. — С. 29. — 944 с. : іл. — ISBN 978-966-00-1290-5.
65. Туниця Т.Ю. Збалансоване природокористування: національний і міжнародний контекст. – К.: Знання, 2006. – 300 с.
66. Федак М. Огляд стратегій по 4.0 країн ЄС від Єврокомісії. URL: <https://industry4-0-ukraine.com.ua/2018/08/27/review-national-strategies-4-0-in-eu/>
67. Фурдичко О.І та ін. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє природне середовище: навч. посіб. – К.: Основа, 2008. – 360 с.
68. Шаравара О., Шваб К. "Четверта промислова революція": світоглядні ідеї. Актуальні проблеми філософії та соціології. 2017. № 15. URL: http://www.apfs.in.ua/v15_2017/44.pdf
69. Яцик А.В. Екологічна безпека України. – К.: Генеза, 2001. – 216.

Додаткова література

70. Закон України «Про основи національної безпеки України»
71. Закон України “Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року”
72. Постанова Верховної Ради України “Про основні напрями державної політики України у галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки»
73. Концепція реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року
74. Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року
75. Національна стратегія управління відходами в Україні до 2030 року
76. Загальнодержавна цільова програма розвитку водного господарства та екологічного оздоровлення басейну річки Дніпро на період до 2021 року
77. Закон України "Про приєднання України до Картахенського протоколу про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття»
78. Величко О.М. Державна система моніторингу довкілля, її складові та основне призначення. // В “Системні методи управління та метрологічного забезпечення виробництва”. Матер. Міжнар. наук. конф. Спец. випуск “Наук. вісник Уж. нац. універ.”. Серія “Економіка”, 2001, № 7, с. 127-138.
79. Екологія, охорона природи й екологічна безпека / Під ред. В.І. Данилова-Данільяна.-М.: Вид-во МНЕПУ, 1997.-543 с Кучерявий В.П. Урбоекологія. – Львів: Світ, 1999. – 360 с.
80. Величко О.М., Гало М., Дудич І.І., Шпеник Ю.О. Основи екології та моніторинг довкілля. Навчальний посібник.—Ужгород: Вид-во УжНУ, 2001. — 285с.
81. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічне управління: Навч. посіб. – К.: Наук. світ, 2001. – 193 с.
82. Величко О.М., Зеркалов Д.В. Екологічний моніторинг: Навч. посіб. – К.: Наук. світ, 2001. – 205 с.
83. Опекунов А. Ю. Экологическое нормирование : [учеб. пособие]. /А. Ю. Опекунов. – СПб. : ВНИИОкеанология, 2001. – 216 с.
84. Дмитренко І. Екологічне право України: Підручник.-К.: Юрінком Інтер, 2001.-352с.
85. Голубец М. А. Актуальные вопросы экологии. –К., 1982. –160 с.
86. Грант В. Эволюция организмов / Пер. с англ. –М., Мир. 1980. –352 с.
87. Депенчук Н. П., Крисаченко В. С. Экология и теория эволюции. –К., 1987. – 642 с.
88. Диалектика познания сложных систем. –М., 1988. –86 с.
89. Дылис Я.В. Основы биогеоценологии. –М., 1978. –264 с.
90. Ивахненко М. Ф., Корабельников В. А. Живое прошлое Земли. –М., 1987. – 368 с.

91. Казначеев В. Л. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере. – Новосибирск, 1989. –146 с.
92. Каталог биосферы. /Пер. с англ. –М., Мир. 1991. –120 с.
93. Катастрофы и история Земли. Новый униформизм. –М., 1986. –264 с.
94. Кордюм В. А. Эволюция и биосфера. –К., 1982. –228 с.
95. Крисаченко В. С. Философский анализ эволюционизма. –К., 1990–187 с.
96. Кэри У. В поисках закономерностей развития Земли и Вселенной: История догм в науках о Земле. –М., 1991. –368 с.
97. Коуэн Р. История жизни / Пер. с англ. –М., Мир. 1982. –460 с.
98. Крисаченко В. С. Биосфера и место в ней человека. –К., 1986.
99. Крисаченко В. С. Обрії ноосфери. –К., 1991. –668 с.
100. Кузнецов Г. А. Экология и будущее. –М., 1988. –240 с
101. Лапо А. В. Следы былых биосфер. –М. 1987. –188 с.
102. Малиновский Ю. М. Биосфера — Земля — Галактика. –М., 1990. – 216 с.

10. Інформаційні ресурси

1. Четверта промислова революція. URL: <https://ohoronapraci.kiev.ua/article/bezpeka-praci/cetverta-promislova-revolucia>
2. Хилько М. І. Екологічна безпека України: Навчальний посібник / М. І. Хилько. – К., 2017. – арк. <http://www.philosophy.univ.kiev.ua/uploads/editor/Files/Vykladachi/Hylkof>
3. Екологічна безпека та природокористування. <https://itgip.org/wp-content/uploads/2018/08/%D0%B5%D0%BA%D0%BE%D0%BB-%D0%B7%D0%B1-%E2%84%9623.pdf>
4. Питання безпеки України в контексті правового регулювання екологічної сфери. <http://jrnل.nau.edu.ua/index.php/UV/article/view/11109>
5. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19>
6. Д. В. Зеркалов. Екологічна безпека та охорона довкілля. <https://www.zerkalov.org.ua/node/29>
7. Сучасні проблеми в агроекології [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://dspace.kntu.kr.ua/jspui/handle/123456789/8307>.
8. <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>
9. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19>
10. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80>
11. <https://www.kmu.gov.ua/ua/news/ostap-semerak-uryad-ukrayini-pidtrimav-strategiyu-nizkovuglecevevogo-rozvitku-ukrayini-do-2050-roku>
12. Енциклопедія сучасної України. Екологічна безпека. http://esu.com.ua/search_articles.php?id=18670

13. Agency for International Development (USAID) [Електронний ресурс] -
Режим доступу: www.usaid.gov/environment
14. Байкальська екологічна хвиля [Електронний ресурс] – Режим доступу:
[http:// www.baikalwave.eu.org](http://www.baikalwave.eu.org)
15. Водний кодекс України [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=213%2F95-%E2%F0>
16. Всесвітня метеорологічна організація WMO [Електронний ресурс] – Режим
доступу: <http://www.wmo.ch>
17. ГЕО-2007. Доповідь ЮНЕП [Електронний ресурс] – Режим доступу:
www.grid.no/geo2007
18. Гільдія екологів [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://www.ecoguild.ru/members/bioflora4.htm>
19. <http://www.ri.lviv.ua> Зелена енергетика (журнал)
20. <http://www.unep.org> Програма ООН з навколишнього середовища
21. <http://www.waterandecology.ru> Журнал „Вода і екологія: проблеми і
рішення”
22. <http://www.wmo.ch> Global Atmosphere Watch (Глобальна служба атмосфери).