

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЇ МЕДИЦИНИ ТА
БІОТЕХНОЛОГІЙ ІМЕНІ С.З. ГЖИЦЬКОГО**

Факультет механіки, енергетики та інформаційних технологій
Кафедра сталого природокористування та захисту довкілля

ЗАТВЕРДЖЕНО

Гарант ОПП G4 «Енерговиробництво»
G4.03 Відновлювані джерела енергії та
гідроенергетика

к.т.н., доцент

 Сергій КОРОБКА

ЗАТВЕРДЖЕНО

Декан факультету механіки, енергетики та
інформаційних технологій
Степан КОВАЛИШИН

«28» серпня 2025 року



**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕКОЛОГІЯ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**

(код і назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
(назва освітнього рівня)

галузь знань G «Інжиніринг, виробництво та будівництво»
(назва галузі знань)

спеціальність G4 «Енерговиробництво (за спеціалізацією)»
(назва спеціальності)

освітня програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»
(назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

програма навчання повна
(повна/ скорочена)

2025–2026 навчальний рік

Робоча програма

«Екологія та захист навколишнього середовища»
(назва навчальної дисципліни)

Укладач: Іванків Мар'яна Ярославівна – кандидат сільськогосподарських наук,
доцент кафедри сталого природокористування та захисту довкілля
(вказати укладачів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри сталого природокористування та
захисту довкілля

Протокол № 1 від «28» серпня 2025 року

Завідувач кафедри _____ Петро ХІРІВСЬКИЙ
(підпис) (прізвище та ініціали)

Погоджено навчально-методичною комісією спеціальностей 145 «Відновлювані
джерела енергії та гідроенергетика» та G4 «Енерговиробництво»
(назва спеціальності)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»
Голова НМКС _____ Віталій БОЯРЧУК
(підпис, ім'я та прізвище)

Схвалено рішенням навчально-методичної ради факультету МЕІТ
(назва факультету)

Протокол № 1 від «28.08.2025 року»

Голова НМРФ _____ Степан КОВАЛИШИН
(підпис, ім'я та прізвище)

Ухвалено вченою радою факультету МЕІТ протокол №1 від «28.08.2025 року»

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Всього годин	
	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
Семестр	2	2
Кількість кредитів/годин	4/120	4/120
Усього годин аудиторної роботи	48	24
в т.ч.:		
• лекційні заняття, год.	16	12
• практичні заняття, год.	32	12
• лабораторні заняття, год.	–	–
• семінарські заняття, год.	–	–
Усього годин самостійної роботи	72	186
Форма контролю	Іспит	Іспит

Примітка.

Частка аудиторного навчального часу студента у відсотковому вимірі:

для денної форми здобуття освіти – 40,0 %

для заочної форми здобуття освіти – 20,0 %

2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення освітньої компоненти «Екологія та захист навколишнього середовища» є засвоєння здобувачами вищої освіти базових екологічних знань і закономірностей функціонування природних систем, розуміння взаємодії людини, суспільства та довкілля, а також оволодіння основами екологічної безпеки й раціонального природокористування.

Особлива увага приділяється вивченню антропогенних впливів на природне середовище та екологічних ризиків, пов'язаних із розвитком енергетичного сектору. З огляду на глобальне зростання енергоспоживання та активне впровадження технологій відновлюваної і гідроенергетики, здобувачі освіти аналізують взаємозв'язок між процесами виробництва енергії та станом довкілля, зокрема питання викидів парникових газів, деградації природних ресурсів, трансформації ландшафтів та зміни клімату.

Мета передбачає формування у студентів здатності враховувати екологічні вимоги під час прийняття інженерних рішень, усвідомлювати наслідки техногенної діяльності, аналізувати стан природних ресурсів та застосовувати принципи сталого розвитку у сфері відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики.

Основні завдання освітньої компоненти:

- опанування базових екологічних понять і закономірностей функціонування біосфери, екосистем та основних принципів взаємодії людини, суспільства і природи;
- вивчення основних видів антропогенного та техногенного впливу на навколишнє середовище;
- ознайомлення з проблемами охорони та раціонального використання природних ресурсів – атмосферного повітря, води, земельних ресурсів, біорізноманіття;
- вивчення технологій і методів екологічного моніторингу, включаючи оцінку стану довкілля та контроль техногенних впливів;
- ознайомлення з сучасними природоохоронними технологіями, що застосовуються для зменшення забруднення та відновлення природних компонентів;
- засвоєння основ екологічної безпеки енергетичних об'єктів, а також принципів впровадження альтернативних і відновлюваних джерел енергії;

– формування екологічно відповідального мислення та навичок прийняття рішень з урахуванням екологічних вимог і принципів сталого розвитку.

Пререквізити: для успішного опанування курсу «Екологія та захист навколишнього середовища» здобувачам вищої освіти необхідно володіти базовими знаннями, сформованими під час вивчення таких дисциплін: «Математика» – для розуміння кількісних і аналітичних аспектів екологічних процесів та базових розрахунків, пов'язаних із природними системами; «Фізика» – для розуміння фізичних основ природних явищ, енергетичних процесів та взаємодії енергії з довкіллям; «Безпека життєдіяльності та охорона праці» – для розуміння принципів екологічної та техногенної безпеки; «Філософія» – для формування світоглядних основ взаємодії «людина – суспільство – природа»; «Інженерна та комп'ютерна графіка» – як підґрунтя для роботи з просторовими моделями природних і техногенних об'єктів; «Іноземна мова» – для читання та аналізу міжнародних екологічних стандартів і нормативних документів; «Українська мова» – для коректного оформлення аналітичних звітів, екологічних описів та розрахунків.

Постреквізити: вивчення дисципліни «Екологія та захист навколишнього середовища» створює концептуальне підґрунтя для опанування низки узагальнюючих та спеціальних фахових дисциплін професійного циклу, зокрема: «Гідравліка», «Гідроенергетика», «Теоретичні основи електротехніки», «Теплотехніка», «Потенціал відновлюваних джерел енергії», «Вітроенергетика», «Біоенергетика», «Основи електропостачання», «Сонячна енергетика», «Системи відновлюваної енергетики», «Гідротехнічні споруди енергетичних об'єктів і систем».

Здобуті знання й уміння також є важливою складовою підготовки бакалаврської кваліфікаційної роботи (проєкту), що потребує врахування екологічних вимог, оцінки впливу технічних рішень на довкілля та застосування принципів сталого розвитку в інженерних розробках.

Результати навчання: у процесі вивчення дисципліни «Екологія та захист навколишнього середовища» студенти набувають знань про основні закономірності функціонування біосфери й екосистем, види антропогенного та техногенного впливу, сучасні екологічні проблеми, принципи сталого розвитку, природоохоронні технології та екологічні аспекти роботи енергетичного обладнання. Вони отримують уміння оцінювати стан природних компонентів, рівень антропогенного навантаження, екологічні ризики, ефективність природоохоронних заходів і вплив технічних рішень на довкілля. Також здобувають практичні навички аналізу екологічних даних і моніторингових показників, застосування базових методів екологічного контролю, роботи з нормативними документами та підготовки екологічних висновків у межах майбутньої професійної діяльності.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика» вивчення дисципліни забезпечує набуття здобувачами таких компетентностей та програмних результатів навчання:

Індекс в матриці ОПП	Програмні компоненти
1	2
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми під час професійної діяльності у галузі відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів фізики та інженерних наук і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.
Загальні компетентності	ЗК1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні. ЗК2. Здатність зберігати моральні, культурні, наукові цінності та примножувати досягнення суспільства на основі розуміння історії та

	закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя. ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
Фахові (спеціальні) компетентності	СК1. Здатність застосовувати відповідні методи математики, природничих та технічних наук і комп'ютерне програмне забезпечення для вирішення інженерних завдань з відновлюваних джерел енергії та гідроенергетики. СК5. Здатність визначити та досліджувати проблему і ідентифікувати обмеження, включаючи ті, що пов'язані з проблемами охорони природи, сталого розвитку, здоров'я і безпеки та оцінками ризиків у відновлюваній енергетиці та гідроенергетиці. СК6. Здатність враховувати комерційний та економічний аспекти у професійній діяльності відновлюваній енергетиці та гідроенергетиці. СК7. Здатність оцінювати енергетичну ефективність об'єктів, розробляти та впроваджувати енергоощадні технології. СК13. Здатність застосовувати методики вибору енергетичного обладнання відповідно до природних умов. СК19. Здатність дотримання вимог правил техніки безпеки, охорони праці та норм виробничої санітарії на підприємствах електроенергетичного та електромеханічного комплексів.
Програмні результати навчання	ПРН1. Асоціювати себе як члена громадянського суспільства, наукової спільноти, визнавати верховенство права, зокрема у професійній діяльності, розуміти і вміти користуватися власними правами і свободами, виявляти повагу до прав і свобод інших осіб, зокрема, членів колективу. ПРН2. Відтворювати моральні, культурні, наукові цінності, примножувати досягнення суспільства в соціально-економічній та енергетичній сфері, пропагувати ведення здорового способу життя. ПРН4. Встановлювати зв'язок між інженерною діяльністю та впливом її на навколишнє середовище, застосовувати ефективні заходи щодо охорони навколишнього середовища. ПРН7. Знання і розуміння наукових принципів, що лежать в основі енергетичної галузі, навички застосування сучасних математичних, фізичних та інженерних методів для розв'язання складних задач професійної діяльності. ПРН8. Систематизовані знання і розуміння ключових аспектів та концепцій в галузі відновлюваної енергетики та гідроенергетики, технології виробництва, передачі, розподілу і використання енергії. ПРН12. Приймати ефективні рішення з урахуванням проблем безпеки довкілля і правових питань, соціальних та екологічних наслідків технічних рішень, кодексу професійної етики і норм інженерної практики.

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви тем	Кількість годин											
	денна форма здобуття освіти (ДФЗО)						заочна форма здобуття освіти (ЗФЗО)					
	Усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб.	інд.	с. р.		л	п	лаб.	інд.	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
	Рік підготовки 1 Семестр 2						Рік підготовки 1 Семестр 2					
Розділ 1.												
Тема 1.	6	2	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 2.	6	2	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 3.	6	2	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 4.	6,5	2	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 5.	4	2	2	-	-	2,5	4,5	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 6.	6,5	2	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 7.	4	2	2	-	-	2,5	4,5	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 8.	6	2	2	-	-	3,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Разом за розділ 1	45	16	16	-	-	21	45	6	6	-	-	78
Розділ 2.												
Тема 1.	6	-	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 2.	6	-	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 3.	6	-	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 4.	6,5	-	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 5.	4	-	2	-	-	2,5	4,5	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 6.	6,5	-	2	-	-	2,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 7.	4	-	2	-	-	2,5	4,5	0,75	0,75	-	-	9,75
Тема 8.	6	-	2	-	-	3,5	6	0,75	0,75	-	-	9,75
Разом за розділ 2	45	-	16	-	-	21	45	6	6	-	-	78
Іспит	30					30	30					30
Усього годин	120	16	32			72	120	12	12			186

3. ЛЕКЦІЙНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Екологія – теоретична основа раціонального природокористування. Предмет, об'єкт, завдання та структура сучасної екології. Рівні організації життя та їх значення для екології. Методи екологічних досліджень та їх застосування в інженерії. Взаємозв'язки екології з технічними дисциплінами. Роль екологічних знань у формуванні стратегії сталого розвитку. Концептуальні засади сталого розвитку на початку XXI століття. Роль технологій, енергетики та інновацій у забезпеченні переходу до сталого розвитку.	2	1,5
2	Екологічні чинники та основні закономірності їх впливу на живі організми. Класифікація екологічних факторів: абіотичні, біотичні, антропогенні. Загальні закономірності впливу чинників на організми та екосистеми. Екологічні закони та їх значення. Екологічна валентність, лімітуючі фактори та адаптації живих організмів.	2	1,5
3	Біосфера та природні ресурси. Вчення В. І. Вернадського про живу речовину та роль організмів у формуванні біосфери. Форми та масштаби антропогенного впливу на біосферу. Природні ресурси планети та проблеми їх раціонального використання. Концепція інтегрального ресурсу. Природні ресурси України та їх сучасний стан.	2	1,5
4	Енергоспоживання й екологічні проблеми енергетики. Енергетика, вуглецевий слід і декарбонізація. Світові тенденції енергоспоживання та енергетичний баланс України. Екологічні наслідки використання різних джерел енергії: викопних, атомних, гідро- та відновлюваної енергетики. Вуглецевий слід, декарбонізація та напрями енергетичної політики. Розвиток відновлюваних джерел енергії. Інноваційні технології у сфері енергетики, клімату й екології. Приклади ефективних енергетичних проєктів.	2	1,5
5	Екологічні проблеми та захист атмосфери. Будова та склад атмосфери, природні механізми самоочищення. Джерела забруднення повітряного басейну: енергетика, транспорт, промисловість. Основні полутанти та їх вплив на здоров'я населення і клімат (смог, кислотні дощі, озонові діри, зміна клімату). Методи очищення газових викидів та технології захисту повітряного басейну.	2	1,5
6	Екологічні проблеми водного середовища. Водні ресурси планети та їх господарське використання. Забруднення гідросфери. Джерела забруднення гідросфери. Екологічні наслідки погіршення якості води. Охорона водних ресурсів і сучасні технології водоочистки. Актуальні проблеми водних об'єктів України.	2	1,5
7	Екологічні проблеми літосфери. Поняття про літосферу, її будову і склад. Антропогенний вплив на ґрунт та його результати. Земельні ресурси. Руйнування та виснаження ґрунтів. Порушення ґрунтів під час воєнних дій. Принципи охорони ґрунтів і технології рекультивації.	2	1,5
8	Екологічна безпека та збереження навколишнього природного середовища. Екологічна криза або надзвичайна екологічна ситуація. Загальнопланетарні аспекти екологічної безпеки. Екологічні катастрофи, їх класифікація. Екологізація виробництва, маловідходні та безвідходні технології. Технічні рішення для зменшення екологічних ризиків. Основні напрями збереження природного середовища. Вплив конвергентних технологій на вирішення екологічних викликів у контексті сталого розвитку.	2	1,5
ВСЬОГО		16	12

4. ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст	Кількість годин	
		ДФЗО	ЗФЗО
1	Основні екологічні закони. Принципи розвитку природи. Закони Коммонера. Роль ІТ-технологій у вирішенні екологічних проблем.	2	0,75
2	Абіотичні, біотичні та антропогенні фактори природного середовища. Класифікація екологічних факторів природного середовища та їх вплив на живі організми.	2	0,75
3	Біосфера: особливості і функціонування. Властивості живої речовини. Функції живої речовини. Кругообіг енергії та біогенних елементів в природі. Складові енергетичного балансу в біосфері. Енергетичні потоки на Землі та збільшення енергетичного дисбалансу.	2	0,75
4	Урбанізація та техногенна трансформація екосистем. Забруднення біосфери і екосистем, їх природа та значення. Складові екосистеми та основні фактори, що забезпечують їх існування. Класифікація основних екосистем світу. Біоми. Формування та функціонування агроекосистеми.	2	0,75
5	Природні ресурси: поняття та класифікація. Класифікація природних ресурсів за ознаками відновності, вичерпності, замінності, відтворюваності. Земельні ресурси. Водні ресурси. Мінерально-сировинні ресурси. Агро-кліматичні ресурси. Лісові ресурси. Рекреаційні ресурси. Біологічні ресурси та їх різноманіття. Бальнеологічні ресурси.	2	0,75
6	Природозахисні заходи, роль науково-технічного прогресу в охороні навколишнього природного середовища. Концептуальні принципи сталого розвитку і глобального природокористування. Концепція сталого розвитку (Sustainable Development) та основні цілі. Основні шляхи екологізації природокористування. Концепції регулювання взаємодії людини і природи.	2	0,75
7	Використання відновлювальних джерел енергії та розвиток альтернативної енергетики. Екологізація енергетики. Сонячна енергія. Вітрова енергетика. Геотермальна енергетика (енергія підземного тепла). Енергія морів і океанів. Біоенергетичні технології. Раціональне використання енергоресурсів.	2	0,75
8	Процеси порушення навколишнього природного середовища. Поняття антропогенний вплив на довкілля. Підходи до його класифікації. Основні процеси порушення природного середовища під впливом антропогенної діяльності. Проблема забруднення навколишнього середовища відходами. Інноваційні технології утилізації та рециклінгу відходів. Екологічні проблеми транспорту. Рекуперація і утилізація відходів та комплексна переробка сировини. Концепція «0 відходів».	2	0,75
9	Глобальні екологічні проблеми, пов'язані з забрудненням атмосфери. Потепління клімату та «парниковий ефект». Руйнування озонового шару атмосфери. Кислотні опади. Фото-хімічний смог. Ядерна ніч/ядерна зима. Нормування забруднення атмосферного повітря, визначення граничнодопустимих викидів (ГДВ). Очищення промислових газодимових викидів.	2	0,75

10	Проблеми забруднення поверхневих, підземних і стічних вод та заходи щодо їх ліквідації і запобігання в Україні. Екологічна проблема водойм у зоні забруднення та її якість. Транскордонне забруднення поверхневих вод України. Напрями вирішення водогосподарсько-екологічних проблем в Україні. Нормування водних об'єктів, лімітуючий показник шкідливості, система гранично-допустимих скидів (ГДС). Оцінка екологічного стану водних об'єктів. Шляхи поліпшення екологічної ситуації у сфері водних ресурсів. Очищення стічних вод.	2	0,75
11	Проблеми екологічної деградації та забруднення ґрунтів. Втрата родючості. Ерозія ґрунтів. Засолення ґрунтів. Опустелювання. Гранично-допустиме забруднення ґрунтів. Наслідки забруднення ґрунтів та їх охорона. Вплив машинно-тракторних агрегатів на стан забруднення навколишнього середовища. Етапи і напрями рекультивації порушених земель.	2	0,75
12	Вплив антропогенних та техногенних чинників на вуглецевий слід. Виклики та проблеми управління кліматичними змінами. Можливості для зменшення вуглецевого сліду. Моніторинг, звітність та верифікація викидів парникових газів у контексті глобальної зміни клімату.	2	0,75
13	Біоенергетика з використанням технології уловлювання та зберігання вуглецю. Довгострокові шляхи декарбонізації електроенергетичного сектору України. Електроенергетика з низьким вмістом вуглецю. Стратегія низьковуглецевого розвитку України на період до 2050 року.	2	0,75
14	Загрози для родючості ґрунтів в Україні внаслідок воєнних дій. Фізичні порушення ґрунтів внаслідок воєнних дій. Хімічне забруднення ґрунтів внаслідок воєнних дій. Біологічні порушення ґрунтів внаслідок воєнних дій. Оцінка негативного впливу воєнних дій на земельні ресурси. Негативні фактори військових конфліктів. Оборонна промисловість та її вплив на екосистеми. Заходи з реабілітації та відновлення пошкодженого ґрунтового покриву та природних екосистем внаслідок воєнних дій.	2	0,75
15	Політика розвитку сільського господарства України та виклики для галузі. Внесок сільськогосподарського виробництва України у національні викиди парникових газів. Наслідки змін клімату для галузі, секторальні виклики. Пріоритетні заходи з адаптації до змін клімату галузі.	2	0,75
16	Охорона довкілля та раціональне природокористування. Оцінка сучасного стану екологічної безпеки України. Класифікація надзвичайних ситуацій. Надзвичайні ситуації техногенного характеру. Надзвичайні ситуації природного характеру. Взаємодія країн у справі збереження та відновлення довкілля. Екологічна освіта і виховання. Державні стратегії охорони навколишнього природного середовища. Роль громадськості України в охороні навколишнього природного середовища. Природоохоронні заходи та управління екологічною діяльністю.	2	0,75
Усього годин		32	12

5. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назви тем та їх короткий зміст
1	Екологічний моніторинг ґрунтового покриву земель. Охорона природних ландшафтів. Методи управління природоохоронною діяльністю. Екологізація сучасного землеробства.
2	Стійкі органічні забруднювачі в промисловості, сільському господарстві та енергетиці. Нормування забруднюючих речовин у навколишньому середовищі.
3	Екологічна безпека використання електричної енергії. Найбільші аварії в електроенергетичних системах та їх наслідки. Причини аварій і пожеж на підстанціях, їх наслідки, вплив на екологію та здоров'я людини
4	Екологічний аналіз паливно-енергетичних ресурсів. Енергетичні ресурси, напрями та рівні освоєння енергії відновлюваних джерел.
5	Оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем.
6	Світовий досвід утилізації твердих побутових відходів (в різних країнах).
7	Вплив НТП на стан природного навколишнього середовища.
8	Міжнародні зобов'язання України щодо адаптації до зміни клімату та стан їхнього виконання.

6. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Навчання з дисципліни «Екологія та захист навколишнього середовища» здійснюється із застосуванням сучасних інтерактивних та практикоорієнтованих методів, які поєднують словесні (проблемні лекції, пояснення з елементами фахової дискусії), наочні (візуалізація карт техногенних навантажень) та активні форми (групові проекти, семінари-дискусії, моделювання ситуацій, аналіз кейсів).

Використання методів мозкового штурму (щодо шляхів декарбонізації), дослідницьких підходів (оцінка власного вуглецевого сліду) та методів моделювання сценаріїв аварійних ситуацій сприяє розвитку екологічної свідомості, критичного мислення та здатності приймати обґрунтовані інженерні рішення. Ефективність навчального процесу забезпечується залученням сучасних цифрових інструментів (онлайн-карт моніторингу якості повітря SaveEcoBot, EcoZagroza), спеціалізованих калькуляторів парникових газів, а також опрацюванням актуальної нормативно-правової бази та звітів з оцінки впливу на довкілля.

7. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та позааудиторна перевірка – підготовка рефератів, презентацій, контрольні роботи (з конкретних питань тощо) або тести.

3. Практична перевірка – розв'язування задач, практичних вправ, ситуаційних завдань.

Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій.

4. Стандартизований контроль: тести.

Види контролю: поточний контроль, семестрова атестація. Екзамен.

8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни

Оцінка «**Відмінно**» (90-100 б.) виставляється студентіві, який в повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно самостійно та аргументовано його викладає під час усних виступів та письмових відповідей, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних питань та практичних завдань, використовуючи при цьому нормативну, обов'язкову та додаткову літературу. Студент уміє аналізувати екологічні ситуації, визначати причини екологічних проблем та пропонувати реалістичні шляхи їх розв'язання; демонструє високий рівень уміння застосовувати знання на практиці – зокрема для оцінки впливу людської діяльності на довкілля та обґрунтування принципів раціонального природокористування.

Оцінка «**Добре**» (74-89 б.) виставляється студентіві, який володіє теоретичним матеріалом, розуміє основні екологічні закономірності та структуру екосистем, типи екологічних факторів, поняття біосфери і сталого розвитку; орієнтується у механізмах впливу антропогенних факторів на довкілля; вміє правильно виконувати типові аналітичні та практичні завдання, робити висновки на основі екологічних даних; допускає незначні неточності у формулюваннях, однак володіє матеріалом на рівні, достатньому для застосування в професійній діяльності; демонструє загалом послідовне та логічне викладення матеріалу.

Оцінка «**Задовільно**» (60-73 б.) виставляється студентіві, який в цілому володіє навчальним матеріалом, викладає його основний зміст під час усних виступів та письмових розрахунків, але без глибокого всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, допускаючи при цьому окремі суттєві неточності та помилки. Студент розуміє суть основних екологічних понять та процесів, однак допускає помилки у визначеннях, класифікаціях, причинно-наслідкових зв'язках.

Оцінка «**Незадовільно**» (менше 60 балів) виставляється студентіві, який не в повному обсязі володіє навчальним матеріалом. Студент не розуміє структури екосистем, екологічних факторів, принципів сталого розвитку; не може виконати навіть прості аналітичні або практичні завдання; не здатний дати правильні відповіді на ключові питання без істотної допомоги викладача; демонструє фрагментарні знання, значні термінологічні помилки та відсутність навичок самостійного мислення й узагальнення.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Альтернативні джерела енергії та технології їх використання: підручник / [Клименко В. В., Солдатенко В. П., Плешков С. П., Скрипник О. В., Саченко А.І.]; за ред. д. т. н., проф. Клименка В. В. Кропивницький: ПП Ексклюзив-Систем, 2023. 268 с.
2. Бойчук Ю. Д., Солошенко Е. М., Бугай О. В. Екологія і охорона навколишнього середовища: навч. посіб. Суми : ВТД Університетська книга, 2023. 316 с.
3. Глобальні енерго-еколого-кліматичні проблеми та невідкладність їх вирішення: підручник / П.М. Канило, А. М. Туренко, А.В. Гриценко, Н.В. Внукова. Харків : ХНАДУ, 2020. 388 с.
4. Екологічні проблеми енергоспоживання та енергозбереження : навч. посіб. / С. В. Совгіра, В. Г. Гончаренко, Г. Є. Гончаренко, Р. В. Подзерей. Умань : Видавничо-поліграфічний центр «Візаві», 2013. 280 с.
5. Нетрадиційні та відновлювальні джерела електроенергії: навч. посіб. / М. С. Сегеда, М. Й. Олійник, О. Б. Дудурич. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2019. 204 с.

Додаткова література

1. Бараннік В.О. Екологічна складова енергетичної безпеки: нові глобальні виклики та завдання України. Аналітична записка. Національна безпека. 2016. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2016-07/ekologichna_skladova-413cf.pdf
2. Бойченко С. В., Іванченко О. В., Казимір Лейда, Фролов В. Ф. Екологістика, рециклінг і утилізація транспорту: навч. посіб. / МОН України, Національний авіаційний ун-т. Київ : Центр учбової літ-ри, 2019. 266 с.
3. Джигирей В. С. Екологія та охорона навколишнього природного середовища: навч. посіб. Київ : Знання, 2016. 319 с.
4. Екологічні аспекти транспортної системи міста: монографія / О.І. Лежнева, Г.М. Желновач, С.В. Очеретенко та ін. Харків: Зебра, 2017. 180 с.
5. Енергетична стратегія України на період до 2035 року: «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» схвалена розпорядженням КМУ від від 18. 07.2017 р. № 605-р. URL: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=245239564&cat_id=245239555
6. Єремєєв І. С., Дичко А.О. Екологічна природна та техногенна безпека: підруч. для ЗВО. Одеса : Гельветика, 2022. 434 с.
7. Звіт щодо визначення другого національного визначеного внеску України до Паризької кліматичної угоди. [Електронний ресурс] / ЦЕНТР ЕКОНОМІЧНОГО ВІДНОВЛЕННЯ. Київ. 2021. URL: https://ubta.com.ua/files/20210713/Annex_1.pdf
8. Законодавча база України щодо боротьби зі зміною клімату. URL: https://ucn.org.ua/?page_id=233
9. Закон України «Про засади моніторингу, звітності та верифікації викидів парникових газів» від 31 грудня 2023 р. № 377-IX. Відомості Верховної Ради України. 2020. № 22. Ст. 150. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/377-20#Text>
10. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / [С.П. Іванюта, О. О. Коломієць, О. А. Малиновська, Л. М. Якушенко]; за ред. С. П. Іванюти. Київ : НІСД, 2020. 110 с. URL: https://niss.gov.ua/sites/default/files/2020-10/dop-climate-final-5_sait.pdf
11. Державна стратегія регіонального розвитку на 2021-2027 роки від 22.08.2024 р. 695-2020-п (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 940 від 13.08.2024. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/695-2020-%D0%BF#Text>
12. Європейський зелений курс і кліматична політика України : аналіт. доп. / [С. П. Іванюта, Л. М. Якушенко] ; за заг. ред. А. Ю. Сменковського. Київ : НІСД, 2022. 95 с. URL: <https://doi.org/10.53679/NISS-analytrep.2022.12>
13. Кириленко О.В., Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Блінов І.В. Енергетика в реаліях сучасного світу і України та глобальне потепління. Технічна електродинаміка, 2020, № 3. С. 52–61.
14. Кучерявий В. П. Екологія: підручник. Львів : Світ, 2001. 500 с.

15. Лук'янова Л.Б. Основи екології, методика екологізації фахових дисциплін: Навчально-методичний посібник для викладачів. Вид. 2-ге змінене і доповнене. Київ : ТОВ «ДСК – Центр», 2016. 210 с.
16. Мальований М.С., Боголюбов В.М., Шаніна Т.П., Шмандій В.М., Сафранов Т.А. Техноекоелогія: підручник (стереотипне видання) / За ред. М.С. Мальованого. Львів : Національний університет «Львівська політехніка», 2024. 616 с.
17. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування: навч. посіб. Херсон: Олді-Плюс, 2019. 314 с.
18. Маркіна Л.М., Трохименко Г.Г., Ушкац С.Ю., Жолобенко Н.Ю. Сталий розвиток довкілля: навчальний посібник. 2020. 224 с.
19. Маляренко В.А. Енергетика і навколишнє середовище: навч. посіб. Харків : Видавництво САГА, 2008. 364 с.
20. Маляренко В.А., Лисак Л.В. Енергетика, довкілля, енергозбереження / Під заг. ред проф. В.А. Маляренко. Харків : Рубікон, 2004. 368 с.
21. Одноріг З. С., Мальований М. С., Мороз О. І. Оцінка впливу на навколишнє середовище: навч. посіб. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2024. 200 с.
22. Олійник М. Й., Лисяк В. Г., Дудурич О. Б. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії: навч. Посібник. Львів: видавництво Львівської політехніки, 2020. 184 с
23. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. та ін. Екологія з основами біобезпеки. Частина 1. Інгрєдїєнтне забруднення: навч. посібник. 2019. 196 с.
24. Петрук В.Г. Управління та поводження з відходами. Частина 2. Тверді побутові відходи: навч. посіб. / В.Г. Петрук, І.В. Васильківський, С.М. Кватернюк, П.М. Турчик, В.А. Іщенко, Р.В. Петрук. Вінниця : ВНТУ, 2015. 100 с.
25. Про схвалення Стратегії екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату на період до 2030 року : Розпорядження КМУ від 20.10.2021 р. № 1363-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1363-2021-%D1%80#Text>
26. Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року : Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019 // База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення 29.11.2020).
27. Павленко З. Зміна клімату та економічний розвиток : тренди 2021 року. Спецпроект : Глазго. Нова точка кліматичного відліку. URL: https://www.eurointegration.com.ua/project/2021/glasgow/g_article1.html
28. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 р. № 878-р «Про затвердження плану заходів щодо виконання Концепції реалізації державної політики у сфері зміни клімату на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/878-2017-%D1%80#Text>
29. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. №605-р «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-p>
30. Соломенко Л.І., Боголюбов В.М., Волох А.М. Загальна екологія: підручник. 2020. 346 с.
31. Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/07/LEDS_ua_last.pdf
32. Стратегія екологічної безпеки та адаптації до зміни клімату України до 2030 року // КМУ, 2020. 15 с.
33. Сухарев С. М., Чундак С. Ю., Сухарева О. Ю. Основи екології та охорони довкілля: навч. посіб. Київ : Центр навчальної літератури, 2006. 394 с.
34. Техноекоелогія: навч. посіб. / С. В. Станкевич, Л.В. Головань; Харків. нац. аграр. ун-т ім. В. В. Докучаєва. Харків : Видавництво Іванченка І.С., 2020. 338 с.
35. Транспортна екологія: навчальний посібник / О. І. Запорожець, С. В. Бойченко, О. Л. Матвєєва, С. Й. Шаманський, Т. І. Дмитруха, С. М. Маджд; за заг. редакцією С. В. Бойченка. Київ : НАУ, 2017. 507 с.
36. УГОДА про фінансування між Урядом України та Європейською Комісією, що діє від імені

- Європейського Союзу [Кліматичний пакет для стабільної економіки: (CASE) в Україні ENI/2020/042-818] https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/984_017-20#Text
37. Формування стійкої до клімату Європи – нова Стратегія ЄС щодо адаптації до змін клімату. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2021:82:FIN>
 38. Як Європейський кліматичний пакт об'єднує суспільство для досягнення кліматичної нейтральності Європи до 2050 року. Посібник для міст // ред. С. Романко. – Ресурсно-аналітичний центр «Суспільство і довкілля» (2021). URL: <https://www.rac.org.ua/priorytety/evropeyskyyzelenyy-kurs>
 39. E. Odum, Gary W. Barrett Fundamentals of Ecology, 5 edition. Brooks Cole, 2004. 624 p.
 40. Ukraine Greenhouse Gas Inventory 1990-2019. Kyiv. 2021. URL: https://mepr.gov.ua/files/docs/Zmina_klimaty/Kadastr_20_21/Ukraine_NIR_2021_draft.pdf

Інформаційні ресурси в Інтернеті

<https://mepr.gov.ua/> – офіційна сторінка Міністерства екології і природних ресурсів України

<http://www.ecoleague.net/> – офіційна сторінка Всеукраїнської екологічної ліги

Вплив кліматичних змін на енергетичний сектор. [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P1847_web.pdf

<https://zakon.rada.gov.ua/go/n0018525-21> – про виклики і загрози національній безпеці України в екологічній сфері та першочергові заходи щодо їх нейтралізації (Рішення від 23 березня 2021 року № 111/2021).

<https://law.chnu.edu.ua/ekolohichni-zahrozy-viiskovoi-ahresii-v-ukraini-okremiaspekty> – Екологічні загрози військової агресії в Україні: окремі аспекти.