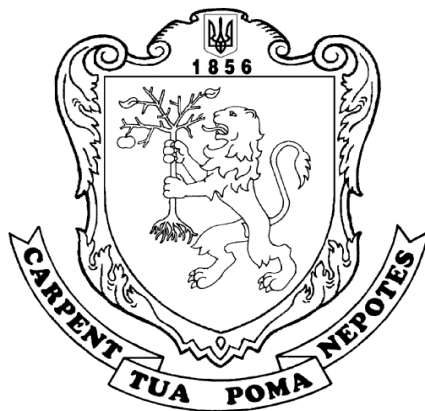


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЕКОЛОГІЯ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 145 – Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика
галузі знань 14 Електрична інженерія
Кваліфікація: Бакалавр з відновлюваних джерела енергії та гідроенергетики

Львів 2024

Галузь знань: 14 «Електрична інженерія»

Спеціальність: 145 «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Освітньо-професійна програма «Відновлювані джерела енергії та гідроенергетика»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Кількість кредитів – 3

Рік підготовки, семестр – 1 рік, 2 семестр

Компонент освітньої програми: обов'язкова

Мова викладання: українська

АНОТАЦІЯ КУРСУ

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти набувають інтегральних, загальних та спеціальних (фахових) компетентностей, а саме опановують знання загальних закономірностей організації та функціонування живої природи, вивчають фундаментальні проблеми структурно-функціональної організації екосистем; взаємодію біосистем різних рівнів інтеграції між собою та довкіллям. У сучасному світі, де енергоспоживання постійно зростає, питання впливу енергетичних процесів на природу набувають особливої гостроти. Дисципліна розглядає важливі аспекти взаємодії енергетики та довкілля та принципів сталого розвитку.

Тривалість курсу – 3 кредити, форма підсумкового контролю – залік.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання курсу «Екологія та захист навколишнього середовища» є формування у здобувачів вищої освіти компетенцій і вмінь, необхідних для застосування теоретичних знань та практичних навичок з метою вирішення спеціалізованих задач у галузі електроенергетики, електротехніки та електромеханіки з урахуванням екологічних вимог. При цьому передбачається: засвоєння основних закономірностей взаємодії людини, суспільства і природи; ознайомлення з особливостями впливу антропогенних факторів на природне середовище; вивчення проблем, пов'язаних зі станом, охороною та раціональним використанням природних ресурсів. Курс дозволяє сформувати бачення студентами значного спектру сучасних технологій, які використовуються в Україні та країнах світу для захисту атмосферного повітря й водного середовища від забруднення та виснаження, для захисту надр та збереження якості земельних ресурсів, для захисту біорізноманіття. Окрема увага приділяється екологічній безпеці енергетичних об'єктів та використанню альтернативних джерел енергії, що сприятиме впровадженню новітніх екологічно безпечних технологій.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Екологія та захист навколишнього середовища» є набуття наступних **компетентностей**:

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.

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.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції-бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання (мультимедійний проектор).

При проведенні практичних занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як ситуаційні завдання, дискусії, індивідуальні завдання.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою самостійного вивчення дисципліни або виступ-інформування за темами практичних занять (у вигляді презентації або реферату).

СТРУКТУРА КУРСУ «ЕКОЛОГІЯ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

Години аудиторних занять (лек./ практ.)	Тема	Тема та короткий зміст практичних занять	Завдання
1	2	3	4
2/2	Тема 1. Екологія – теоретична основа раціонального природокористування	Основні екологічні закони. Оцінка ефективності використання відновлюваних джерел енергії в контексті законів Коммонера. Дослідження принципів розвитку природи в контексті відновлюваної енергетики.	Питання, практична робота
2/2	Тема 2. Екологічні фактори та основні закономірності їх впливу на живі організми	Абіотичні, біотичні та антропогенні фактори природного середовища. Класифікація екологічних факторів природного середовища та їх вплив на живі організми.	Питання, практична робота
2/2	Тема 3. Біосфера і перетворювальна діяльність людини.	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.	Питання, практична робота
2/2	Тема 4. Вплив людини на екосистеми	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.	
2/2	Тема 5. Природні ресурси планети та проблеми їх використання	Природні ресурси: поняття та класифікація. Класифікація природних ресурсів за ознаками відновності, вичерпності, заміності, відтворюваності. Земельні ресурси. Водні ресурси. Мінерально-сировинні ресурси. Агро-кліматичні ресурси. Лісові ресурси. Рекреаційні ресурси. Біологічні ресурси та їх різноманіття. Бальнеологічні ресурси.	Питання, практична робота
2/2	Тема 6. Сталий розвиток суспільства як сучасна концепція збереження людства	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.	Питання, практична робота
2/2	Тема 7. Енергоспоживання й екологічні проблеми енергетики	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.	Питання, практична робота

1	2	3	4
2/2	Тема 8. Основні аспекти впливу людини на навколишнє середовище	Процеси порушення навколишнього природного середовища. Поняття антропогенний вплив на довкілля. 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.	Питання, практична робота
2/2	Тема 9. Екологічні проблеми та захист атмосфери	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.	Питання, практична робота
2/2	Тема 10. Екологічні проблеми водного середовища	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.	Питання, практична робота
2/2	Тема 11. Екологічні проблеми літосфери	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.	
2/2	Тема 12. Вуглецевий слід. Антропогенні та техногенні чинники.	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. Визначення вуглецевого сліду альтернативних джерел енергії.	Питання, практична робота
2/2	Тема 13. Екологія і декарбонізація енергетики.	Біоенергетика з використанням технологій уловлювання та зберігання вуглецю. Довгострокові шляхи декарбонізації електроенергетичного сектору України. Електроенергетика з низьким вмістом вуглецю. Стратегія низьковуглецевого розвитку України на період до 2050 року.	Питання, практична робота

2/2	Тема 14. Вплив воєнного вторгнення росії на довкілля України	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.	Питання, практична робота
2/2	Тема 15. Адаптація до змін клімату енергетичного сектору	Політика розвитку енергетики та виклики для галузі. Внесок енергетичного сектору України у національні викиди парникових газів. Наслідки змін клімату для сектору енергетики, секторальні виклики. Пріоритетні заходи з адаптації до змін клімату.	Питання, практична робота
2/2	Тема 16. Екологічна безпека та збалансоване природокористування	Енергопостачання та екологічна ситуація в Україні. Охорона довкілля та раціональне природокористування. Оцінка сучасного стану екологічної безпеки України. 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. Підвищення екологічної безпеки при експлуатації транспортних засобів. Природоохоронні заходи та управління екологічною діяльністю. Енергетичні аспекти екологічної безпеки.	Питання, практична робота

**Завдання для самостійного вивчення навчальної дисципліни
«ЕКОЛОГІЯ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»**

Тема і зміст самостійної роботи
Ноосфера як наука управління біосферою.
Ядерна енергетика та її вплив на довкілля.
Очисні споруди великих та малих населених пунктів.
Біологічне різноманіття і його вплив на якість життя людини.
Впливи на біосферу ліній електропередачі, підстанцій і відкритих розподільних установок.
Екологічний моніторинг ґрунтового покриву земель. Охорона природних ландшафтів. Методи управління природоохоронною діяльністю. Екологізація сучасного землеробства.
Стійкі органічні забруднювачі в промисловості, сільському господарстві та енергетиці. Нормування забруднюючих речовин у навколишньому середовищі.
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
Екологічний аналіз паливно-енергетичних ресурсів. Енергетичні ресурси, напрями та рівні

освоєння енергії відновлюваних джерел.
Оцінка стану та якості природних та антропогенно-змінених екосистем.
Світовий досвід утилізації твердих побутових відходів (в різних країнах).
Вплив НТП на стан природного навколишнього середовища.
Роль громадськості України в охороні навколишнього природного середовища.
Міжнародні зобов'язання України щодо адаптації до зміни клімату та стан їхнього виконання.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

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

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

3. Практична перевірка – виконання ситуаційних завдань, завдань з конкретної проблематики.

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

Відпрацювання пропущених занять здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Здобувач представляє конспект з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання) з відповідної теми. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів – 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

В умовах дистанційного навчання поточний і підсумковий контроль здійснюється з використанням інтернет-технологій різними шляхами комунікацій (зокрема, Zoom, Google Meet, Skype, Moodle).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: залік.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах тем. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: “відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “Добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “Задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ З ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЯ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА»

1. Екологія як наука та її роль у сучасному суспільстві.
2. Завдання екології та методи екологічних досліджень.
3. Історія становлення екології як самостійної науки.
4. Екологічні чинники, їх класифікація.
5. Біотичні чинники. Форми біотичних відносин (навести приклади).
6. Повітряно-наземне середовище існування живих організмів.
7. Водне середовище існування живих організмів.
8. Ґрунтове середовище існування живих організмів.
9. Живі організми як середовище існування.
10. Типи міграції речовин на Землі. Кругообіг речовин у біосфері.
11. Потоки та трансформація енергії у біосфері.
12. Основні характеристики популяцій.
13. Поняття біоценозу. Складові частини біоценозу. Типи зв'язків між організмами в біоценозі.
14. Поняття екосистеми. Класифікація екосистем.
15. Виникнення та розвиток вчення про біосферу.
16. Біосфера за В.І. Вернадським: властивості, функції живої речовини.
17. Вчення про ноосферу.
18. Екологічна криза і екологічна катастрофа: їх причини, масштаби та наслідки
19. Екологічні наслідки забруднення атмосфери.
20. Вплив забруднювачів атмосфери на живі організми.
21. Основні методи боротьби із забрудненням повітря.
22. Правові норми охорони атмосферного повітря.
23. Методи та прилади для очищення повітря.
24. Причини виникнення і наслідки кислотних опадів для навколишнього середовища.
25. Проблема теплового забруднення.
26. Проблема руйнації озонового екрану.
27. Значення води у природі та житті людини.
28. Основні джерела забруднення гідросфери.
29. Захист гідросфери від забруднення та проблема питної води.
30. Методи очищення стічних вод.
31. Основні джерела забруднення ґрунту.
32. Проблема захисту ґрунтів від забруднення
33. Проблема деградації земель.
34. Класифікація природних ресурсів.
35. Класифікація та характеристика антропогенних чинників.
36. Нормування антропогенного навантаження на навколишнє середовище
37. Основні характеристики санітарно-гігієнічного нормування.
38. Поняття токсичності і шкідливості речовин, поріг шкідливої дії.
39. Величина і ступінь забруднення ґрунту.
40. Радіаційне забруднення екосистем.
41. Класифікація забруднень.
42. Природно-заповідні об'єкти в Україні.
43. Демографічна проблема як глобальна проблема людства.
44. Заходи щодо поліпшення використання і охорони земельних ресурсів.
45. Сировинні ресурси біосфери, їх раціональне використання.
46. Проблема утилізації відходів.
47. Збільшення концентрації вуглекислого газу в атмосфері Землі: історія проблеми
48. Сучасна екологічна криза: причини виникнення, прояви та шляхи вирішення

49. Зміна клімату як глобальна проблема людства
50. Загальна характеристика екологічних проблем сучасності та шляхи їх вирішення
51. Глобальні наслідки техногенезу
52. Техногенез і забруднення навколишнього середовища
53. Негативний вплив техносфери на людину і навколишнє середовище
54. Техногенні катастрофи: причини виникнення, попередження та ліквідація наслідків
55. Поняття та зміст екологічної безпеки.
56. Екологічні проблеми Світового океану
57. Екологічні проблеми космосу
58. Екологічні проблеми використання авіаційного транспорту
59. Екологічні проблеми автотранспорту.
60. Екологічні проблеми машинобудівної галузі.
61. Екологічні аспекти впливу стійких органічних забруднювачів на навколишнє середовище
62. Пластикові забруднення і його вплив на навколишнє середовище
63. Екологічні проблеми забруднення навколишнього середовища нафтопродуктами
64. Вплив паливно-мастильних матеріалів на навколишнє середовище
65. Загальна характеристика екологічних проблем в енергетиці
66. Екологічні аспекти впливу теплоенергетики на навколишнє середовище
67. Екологічні аспекти впливу гідроенергетики на навколишнє середовище
68. Екологічні аспекти впливу атомної енергетики на навколишнє середовище
69. Екологічні аспекти впливу електричних полів ліній електропередач надвисокої та ультрависокої напруги на навколишнє середовище
70. Екологічні аспекти використання вітроенергетичних установок
71. Екологічні аспекти використання сонячних енергетичних установок
72. Традиційні і нетрадиційні джерела енергії.
73. Екологічні проблеми мегаполісів
74. Природні та антропогенні екологічні катастрофи.
75. Міжнародні природоохоронні організації та їх роль в сучасному світі
76. Роль Організації Об'єднаних Націй в забезпеченні міжнародної екологічної безпеки
77. Діяльність Організації Об'єднаних Націй по реалізації концепції сталого розвитку суспільства.
78. Природоохоронне та ресурсоохоронне право України.
79. Концепція сталого розвитку та шляхи виживання людства.
80. Екологічні аспекти сталого інноваційного розвитку суспільства.
81. Екологічна освіта як основа екологічної культури суспільства.

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. [Електроний 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. Техноекологія: 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. Малярєнко В.А. Енергетика і навколишнє середовище: навч. посіб. Харків : Видавництво САГА, 2008. 364 с.
20. Малярєнко В.А., Лисак Л.В. Енергетика, довкілля, енергозбереження / Під заг. ред проф. В.А. Малярєнко. 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. 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.
24. 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>
25. 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).
26. 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
27. Петрук В.Г., Васильківський І.В., Петрук Р.В. та ін. Екологія з основами біобезпеки. Частина 1. Інгресентне забруднення: навч. посібник. 2019. 196 с.
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. Техноекологія: 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. Матвеева, 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

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси – книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки Львівського НУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.

<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://wwwpub.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.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Здобувачі під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності.