



Силабус курсу

Техноекологія та екологічна інженерія

Галузь знань – 10 Природничі науки

Спеціальність – 101 «Екологія»

Ступінь вищої освіти – магістр

Освітньо-професійна програма «Екологія та біоекономіка»

Рік навчання: I, Семестр: I

Кількість кредитів: 5 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ПІП

д .с.-г. н., с.н.с. Євген Кривохижа

Контактна інформація

ye.kryvokhyzha@ukr.net, +380973223553

Опис дисципліни

Дисципліна «Техноекологія та екологічна інженерія» є обов'язковою у професійній підготовці здобувачів вищої світи спеціальності 101 Екологія. Під час вивчення навчальної дисципліни студент повинен ознайомитися із специфікою впливу техногенної діяльності на стан навколишнього природного середовища; розуміти шляхи забруднення навколишнього середовища в процесі промислового виробництва; навчитися розробляти заходи зменшення шкідливого впливу виробничих процесів на довкілля; ознайомитися із альтернативними джерелами еколого-збалансованого промислового виробництва; навчитися застосовувати теоретичні знання при розв'язанні практичних завдань.

Метою навчальної дисципліни є набуття студентами знань і умінь, які необхідні для розуміння різного роду технологічних процесів, з якими їм доведеться мати справу в своїй практичній діяльності; ознайомлення студентів з різними видами техногенного навантаження на навколишнє середовище. Вивчення дисципліни «Техноекологія та екологічна інженерія» дозволить самостійно вирішувати питання із запобігання техногенного забруднення довкілля на стадіях розробки, виготовлення та експлуатації технічних систем.

Завдання вивчення дисципліни

- набуття здібностей визначати вплив виробничої сфери на навколишнє природне середовище;
- усвідомлення проблем та шляхів покращення стану природного середовища;
- формування фундаментальних знань про особливості використання природних ресурсів різними виробництвами та впливу цих виробництв на навколишнє природне середовище;
- формування знань про альтернативні екологобезпечні виробництва та набуття компетентностей щодо екологізації виробничих процесів;
- створення таких методів і засобів формування та управління природно-технологічними геосистемами, які б забезпечили їх функціонування не порушуючи механізмів саморегуляції об'єктів біосфери і природного балансу природоутворюючих геосфер.

Найменування та опис компетентностей, формування яких забезпечує вивчення дисципліни:

K02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

K03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

K04. Здатність розробляти та управляти проектами.

K10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

K13. Здатність доводити знання та власні висновки до фахівців та нефахівців.

K14. Здатність управляти стратегічним розвитком команди в процесі здійснення професійної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

K15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

K17. Здатність самостійно розробляти екологічні проекти шляхом творчого застосування існуючих та генерування нових ідей.

K18. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.

Передумови для вивчення дисципліни.

Успішне засвоєння дисципліни «Техноекологія та екологічна інженерія» передбачає наявність систематичних та ґрунтовних екологічних знань та цілеспрямованої роботи над вивченням спеціальної літератури, активної роботи на лекціях та практичних заняттях, самостійної роботи та виконання індивідуальних завдань.

Результати навчання.

ПР03. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПР04. Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

ПР06. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПР09. Знати принципи управління персоналом та ресурсами, основні підходи до прийняття рішень в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПР10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПР12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПР14. Застосовувати нові підходи для вироблення стратегії прийняття рішень у складних непередбачуваних умовах.

ПР15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.

ПР17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

ПР20. Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

Структура курсу

Години (лекц. / пр.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2/1	1. Предмет, об'єкт і основні завдання техноекології.	Знати предмет та об'єкт техноекології. Ознайомитися із стислою екологічною характеристикою сучасного господарювання і задачами навчального курсу «Техноекологія». Знати методи досліджень техноекології. Етапи розвитку техноекології.	Поточне опитування
4/1	2. Значення енергетики для розвитку економіки країни. Теплоенергетика, її вплив на довкілля.	Мати уявлення про природні ресурси, які використовуються у теплоенергетиці. Заходи охорони атмосферного повітря та гідросфери на теплоелектростанціях. Ознайомитися із специфікою впливу атомної енергетики на довкілля.	
2/1	3. Гідроенергетика, її вплив на довкілля.	Мати уявлення про традиційну і альтернативну гідроенергетику. Ознайомитися із специфікою впливу традиційної гідроенергетики на довкілля.	
4/2	4. Металургійна і хімічна промисловості та їх вплив на довкілля.	Мати уявлення про металургійну промисловість. Добування і збагачення руд. Виробництво чавуну і сталі. Ознайомитися із специфікою впливу виробництва чавуну і сталі на довкілля. Знати галузі хімічної промисловості. Специфіку їх впливу на довкілля. Найбільші хімічні аварії у світі.	

2/1	5. Будівельна промисловість, її вплив на довкілля.	Ознайомитися із загальною характеристикою будівельного комплексу. Мати уявлення про ресурси, що використовуються у будівельній галузі. Ознайомитися із специфікою впливу будівельної галузі на навколишнє середовище.	Поточне опитування
2/1	6. Машинобудування, його вплив на довкілля.	Знати загальну характеристику машинобудівного комплексу. Мати уявлення про малу металургію. Оброблювальне виробництво. Ознайомитися із специфікою впливу складових машинобудівного комплексу на довкілля.	
2/1	7. Лісопромисловий комплекс, його вплив на довкілля	Знати загальну характеристику лісопромислового комплексу. Використовувані ресурси. Ознайомитися із специфікою впливу складових лісопромислового комплексу на стан довкілля.	
2/2	8. Агропромисловий комплекс, його вплив на довкілля. Екологічно безпечні агротехнології	Знати загальну характеристику аграрно-промислового комплексу. Використовувані ресурси. Ознайомитися із специфікою впливу АПК на довкілля.	
2/1	9. Транспорт, його вплив на довкілля.	Знати загальну характеристику транспорту. Використовувані ресурси. Ознайомитися із специфікою впливу різних видів транспорту (залізничного, автомобільного, водного, авіаційного та електронного) на довкілля.	
2/1	10. Значення екологічної інженерії.	Знати історію екологічної інженерії. Управління твердими відходами. Водопостачання. Управління водними відходами. Методи боротьби із забрудненням повітря.	
4/1	11. Основні напрямки та методи зниження екологічного ризику забруднення оточуючого середовища.	Знати методи очищення виробничих викидів в атмосферу. Шляхи запобігання викидів забруднюючих речовин в атмосферу. Методи запобігання забруднення гідросфери, очищення стічних вод. Методи запобігання та ліквідації шкідливих наслідків у результаті застосування добрив і отрутохімікатів. Принципи створення комплексних маловідходних технологій. Брати участь у розробці замкнутих циклів використання природних ресурсів.	
4/1	12. Заходи зі зниження негативного впливу на довкілля техногенної діяльності.	Знати заходи зі зниження негативного впливу на довкілля будівельної промисловості та машинобудування. Заходи зі зниження рівня негативного впливу на довкілля лісопромислового комплексу та його попередження. Заходи зі зниження рівня негативного впливу агропромислового комплексу на довкілля. Заходи зі зниження рівня негативного впливу транспорту на навколишнє середовище та його попередження. Заходи зі зниження рівня негативного впливу на навколишнє середовище житлово-комунального господарства та його попередження.	

Літературні джерела

1. Станкевич С.В., Головань Л.В. Техноекологія: навч. посіб. Харків: Видавництво Іванченка І.С., 2020. 338 с.
2. Водний кодекс України : Кодекс України від 06.06.1995 р. № 213/95- ВР: станом на 19 серпня 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-vp#Text> (дата звернення: 28.12.2022).
3. Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод : Наказ М-ва екології та природ. ресурсів України від 06.02.2017 р. № 45. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0235-17#Text> (дата звернення: 31.12.2022).
4. Поп С. С., Шароді І.С., Шароді В.В. Моніторинг навколишнього природного середовища :

навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Ужгород: УжНУ, 2020. 82 с.

5. Екологічний моніторинг : підруч. для студентів, які навчаються за спец. «Комп'ютерні науки та інформаційні технології», спеціалізацією «Інформаційні технології моніторингу довкілля» / [В.Г. Сліпченко та ін. ; відп. ред. О.О. Гагарін] ; Нац. техн. ун-т України «Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського : Політехніка, 2018. 303 с.

6. Jaguś A. Monitoring środowiska gruntowego w Polsce. *Ecological Engineering*. 2020. Vol. 21 (3). P. 24-32. DOI: <https://doi.org/10.12912/23920629/125378>.

7. Горун М. В. Пиріг Г. І., Файфура В. В., Федірко М. М. Екологія: навчальний посібник.

Тернопіль, 2019. 156 с.

8. Екологічна експертиза : навч. посіб. для студентів аграр. ВНЗ III-IV рівнів акредитації / [М. І. Федючка та ін.] ; за заг. ред. М. І. Федючки; Житомир. нац. агрокол. ун-т. - 2-е вид., перероб. і допов. Херсон : ОЛДІ- ПЛЮС, 2019. 143 с.

9. Екологічне інспектування : навчальний посібник з практичних (семінарських) занять : навч. посіб. для студ. спеціальностей 101 «Екологія» ОП «Екологічна безпека», 161 «Хімічні технології та інженерія» ОП «Промислова екологія та ресурсоефективні чисті технології» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Ю. В. Носачова, Т. О. Шаблій. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. 230 с. URL : <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/36432>.

10. Dychko A., Remez N., Kyselov V. et al. Monitoring and biochemical treatment of wastewater. *Journal of Ecological Engineering*. 2020. Vol. 21, Iss. 4, P. 150-159. DOI: <https://doi.org/10.12911/22998993/119811>.

11. Шевченко Р.Ю. Геоінформаційні системи в екології. Електронний підручник для здобувачів другого та третього рівня вищої освіти галузей знань: 10 - «Природничі науки», спеціальностей 101 - «Екологія», 103 - «Науки про Землю», 106 - «Географія»; 12 - «Інформаційні технології», спеціальність 126 - «Інформаційні системи та технології»; 18 - «Виробництво та технології», спеціальність 183 - «Технології захисту навколишнього середовища»; 19 - «Архітектура та будівництво», спеціальність 193 - «Геодезія та землеустрій». Київ, 2022. 224 с.

12. Карп І.М., П'яних К.Є. Тверді побутові відходи як енергетичний ресурс. *Технічна електродинаміка*. 2019. № 6. С. 49-58. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/TED_2019_6_11.

13. Царик Л.П., Лісова Н.О. Глобальні і регіональні екологічні проблеми. Навчальний посібник. Тернопіль: Наук-вид. відділ ТНПУ, 2018. 168 с.

14. Коваленко Ю.Л. Оцінка впливу на довкілля : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 101 - Екологія). Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2023. 46 с.

15. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін. Моніторинг довкілля: підручник / за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ, 2018. 435 с.

16. Третьяков О.В., Безсонний В.Л., Пономаренко Р.В., Бородич П.Ю. Підвищення ефективності прогнозування впливу техногенного забруднення на поверхневі водойми. *Проблеми надзвичайних ситуацій: науковий журнал*. 2019. Вип. 29(1). С. 61-78.

17. Про затвердження Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення та Порядку визначення розміру плати, що справляється за понаднормативні скиди стічних вод до систем централізованого водовідведення : Наказ М-ва регіон. розвитку, буд-ва та житлово-комун. госп-ва України від 01.12.2017 р. № 316 : станом на 6 січ. 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0056-18#Text> (дата звернення: 31.12.2022).

18. Про затвердження Методичних рекомендацій з розроблення нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти із зворотними водами: Наказ М-ва захисту довкілля та природних ресурсів України від 05.03.2021 р. № 173 URL: <https://mepr.gov.ua/documents/3331.html> (дата звернення: 28.12.2022).

19. Maxwell, S.L., Cazalis, V., Dudley, N. et al. Area-based conservation in the twenty-first century. *Nature*. 2020. Vol. 586. P. 217-227.

20. Sharma R, Eklund J, Barnes M et al. The impact of terrestrial protected areas on vegetation extent and condition: a systematic review protocol. *Environ Evid*. 2020. Vol. 9. Article 8. P. 1-7. DOI: <https://doi.org/10.1186/s13750-020-00191-y>.

21. Śladkowski A. (ed.) Ecology in transport: problems and solutions. Lecture notes in networks and systems. (Vol. 124). Cham: Springer Nature Switzerland AG. 2020. 575 p.

Інформаційні ресурси

1. Український гідрометеорологічний центр. URL: <https://meteo.gov.ua/>
2. Законодавство України URL: <http://www.rada.kiev.ua/>
3. Державний комітет статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
5. Google Академія (ресурс для пошуку наукових статей). URL: <https://scholar.google.com>

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Модуль 1		Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4
20%	20%	5%	15%	40%
Поточне оцінювання	Модульний контроль	Тренінги	Самостійна робота	Екзамен
Оцінка за поточне опитування визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час занять (кожен здобувач має бути оцінений не рідше як раз на два заняття); Модульний контроль проводиться за всіма темами наприкінці вивчення курсу в аудиторії або в системі дистанційного навчання Moodle.		Визначається як середнє арифметичне з оцінок, отриманих під час тренінгу.	Оцінюється рівень виконання індивідуального самостійного завдання як цілісного наскрізного проекту.	Структура екзаменаційного білета: – 10 тестів (по 2 бали кожне) – 2 теоретичні питання (по 40 балів кожне)

Політика оцінювання

У процесі вивчення дисципліни використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування, тестування; презентації результатів виконаних завдань; оцінювання результатів модульної контрольної роботи; оцінювання індивідуального завдання; оцінювання результатів самостійної роботи студентів; інші види індивідуальних і групових завдань; екзамен.

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції інституту за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

Політика щодо відвідування. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції інституту.

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90-100	відмінно	A (відмінно)
85-89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)