



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Техноекологія

Шифр та назва спеціальності

G2-Технології захисту навколишнього середовища

Інститут

ІНІ Механічної інженерії і транспорту

Спеціалізація

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Освітня програма

Технології захисту навколишнього середовища

Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)а

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

2

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники



Новожилова Тетяна Борисівна

Tetiana.Novozhylova@khpі.edu.ua

Доцент

Досвід роботи – 25 років. Автор та співавтор понад 60 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Екологія», «Промислова екологія», «Техноекологія».

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна розкриває специфіку впливу різних видів виробничої та невиробничої техногенної діяльності людини на навколишнє природне середовище, а також можливості забезпечення його захисту від негативних екологічних наслідків такої діяльності.

Мета та цілі дисципліни

Метою навчальної дисципліни є формування у здобувачів вищої освіти системи знань про вплив окремих галузей господарської діяльності на навколишнє природне середовище, а також засвоєння базових положень методології та методів запобігання і зменшення техногенного забруднення довкілля.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, консультації. Індивідуальне завдання - курсова робота. Підсумковий контроль - екзамен.

Компетентності

ЗК-2 Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

СК-1. Здатність до попередження забруднення довкілля та кризових явищ і процесів.

Результати навчання

РН-7. Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення довкілля.

РН-10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.

РН-12. Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки.

РН-14. Вміти обґрунтовувати ступінь відповідності наявних або прогнозованих екологічних умов завданням захисту, збереження та відновлення навколишнього середовища.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 32 год., практичні роботи – 32 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з дисциплін «Фізика», «Вища математика», «Вступ до спеціальності. Ознайомча практика».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях використовуються репродуктивні та проблемно-пошукові методи навчання та акцентується увага на вирішенні екологічних проблем.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Предмет, об'єкт та основні завдання техноекології Техноекологія як наука. Предмет і об'єкт техноекології. Основні завдання дисципліни. Взаємодія техносфери та біосфери. Техноекологія у контексті концепції сталого розвитку	2
Тема 2. Екологічні проблеми техногенно розвинених територій Глобальні, регіональні та локальні екологічні проблеми. Антропогенне навантаження на довкілля. Забруднення атмосфери, гідросфери та літосфери. Соціально-екологічні наслідки техногенного впливу.	3
Тема 3. Електроенергетика та екологічні проблеми виробництва енергії Теплові електростанції та їх вплив на довкілля. Сучасні технології зниження викидів в енергетиці. Атомні електростанції – радіоактивні речовини та екологічні ризики. Гідроенергетика та нетрадиційні джерела енергії.	6
Тема 4. Транспортний комплекс і довкілля	4

Автомобільний транспорт та його негативний вплив на довкілля. Залізничний, морський та авіаційний транспорт. Трубопровідний транспорт та заходи зменшення забруднення.

Тема 5. Металургійне виробництво та його вплив на навколишнє середовище	4
Структура металургійного комплексу. Чорна металургія та основні джерела забруднення. Кольорова металургія. Стратегія екологічно безпечної металургії.	
Тема 6. Гірничовидобувний комплекс та техногенна трансформація довкілля	3
Відкриті та підземні способи видобутку корисних копалин. Порушення ландшафтів і ґрунтів. Вплив на водні ресурси. Рекультивация порушених територій.	
Тема 7. Хімічна та нафтохімічна промисловість	3
Загальна характеристика хімічної та нафтохімічної промисловості. Особливо небезпечні виробництва. Токсичні викиди та стічні води. Вплив на здоров'я населення.	
Тема 8. Лісопромисловий комплекс та використання біоресурсів	2
Заготівля деревини. Деревообробна та целюлозно-паперова промисловість. Вплив на лісові екосистеми. Проблеми збереження і відновлення лісів.	
Тема 9. Агропромисловий комплекс та екологічні наслідки сільськогосподарського виробництва	2
Рослинництво і застосування агрохімікатів. Тваринництво та відходи. Забруднення ґрунтів і вод. Екологічно безпечні агротехнології.	
Тема 10. Будівельний комплекс та будівельний техногенез	1
Промисловість будівельних матеріалів. Будівельний техногенез. Природно-технічні системи. Екологічні технології у будівництві.	
Тема 11. Житлово-комунальне господарство та його вплив на довкілля	2
Водопостачання і водовідведення. Стічні води населених пунктів. Побутові відходи та їх утилізація.	
Загальна кількість годин	32

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1 Характеристика промислової вентиляції	8	0,2
Місцева та загальнообмінна вентиляція. Класифікація та призначення вентиляційних систем. Джерела утворення шкідливих виділень у виробничих приміщеннях. Розрахунок місцевих відсмоктувачів.		
Тема 2. Методики розрахунку промислових викидів в атмосферу	4	0,2
Класифікація джерел викидів забруднюючих речовин. Методика розрахунку викидів за характеристиками технологічного обладнання. Методика розрахунку викидів за питомими виділеннями.		
Тема 3. Розрахунок викидів забруднюючих речовин при механічній обробці металів	6	0,2

Види механічної обробки металів. Утворення пилу та аерозолів. Розрахунок валових та максимально разових викидів.

Тема 4. Розрахунок розсіювання забруднюючих речовин, що викидаються в атмосферу організованим точковим джерелом	6	0,2
Поняття організованого точкового джерела викидів. Основні параметри джерела. Метеорологічні умови розсіювання. Розрахунок приземних концентрацій забруднюючих речовин. Перевірка відповідності нормативам якості атмосферного повітря.		
Тема 5. Визначення умов скиду стічних вод виробництва у водний об'єкт	8	0,2
Показники якості стічних вод. Нормативні вимоги до скиду у водні об'єкти. Розрахунок допустимих концентрацій забруднюючих речовин.		
Загальна кількість годин	32	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

Лабораторні заняття

Лабораторні роботи в рамках дисципліни не передбачені

Контрольні роботи

Одна підсумкова контрольна робота, яка охоплює теоретичні та практичні питання курсу та проходить у формі тестування за допомогою ресурсу Forms на платформі Office 365

Теми контрольних робіт

Вагові коефіцієнти a

Контрольна робота	1
Загальна кількість годин	$\sum_{i=1}^n a_i = 1$

Самостійна робота

Курс передбачає самостійне опрацювання теоретичного матеріалу та виконання індивідуального завдання у вигляді курсової роботи з презентацією та публічний захист останньої.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Розвиток техноекології та її роль у системі екологічних наук Етапи формування техноекології. Місце дисципліни серед екологічних наук. Міждисциплінарні зв'язки техноекології.	4
Тема 2. Глобальні та регіональні екологічні проблеми Аналіз сучасних екологічних проблем техногенно розвинених територій. Приклади екологічних криз.	4
Тема 3. Нормативно-правове регулювання техногенного впливу на довкілля. Оцінка екологічних ризиків та процедура оцінки впливу на довкілля	4

Екологічне законодавство України. Міжнародні екологічні угоди. Принципи екологічного регулювання господарської діяльності. Загальна логіка процедури оцінки впливу на довкілля (ОВД)

Тема 4. Декарбонізація енергетики та енергоефективність	6
Світові тенденції розвитку низьковуглецевої енергетики. Енергоефективні технології. Порівняльна оцінка джерел енергії.	
Тема 5. Альтернативні та відновлювані джерела енергії	4
Сонячна, вітрова, біоенергетика. Переваги та обмеження ВДЕ. Приклади впровадження.	
Тема 6. Екологічні аспекти розвитку транспортних систем	4
Вплив транспорту на якість повітря та шумове забруднення. Екологізація транспортної інфраструктури.	
Тема 7. Техногенні відходи промисловості та шляхи їх мінімізації	4
Відходи металургії, гірничодобувної та хімічної промисловості. Вторинні ресурси.	
Тема 8. Стале використання природних ресурсів у сільському та лісовому господарстві	4
Екологічні проблеми агровиробництва. Лісовідновлення. Біоресурсний потенціал.	
Тема 9. Місто як природно-технічна система	4
Екологічні проблеми міст. Зелені зони. Екологізація житлово-комунального господарства.	
Тема 10. Будівельний техногенез та екологічні технології	2
Вплив будівництва на довкілля. Енергоощадні та «зелені» будівельні технології.	
Загальна кількість годин	40

Тематика індивідуальних завдань

Вимоги до виконання індивідуального завдання та терміни виконання детально наведені за посиланням у Методичних вказівках до самостійної роботи з дисципліни «Техноекологія» [\[https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/97549\]](https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/97549)

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Екологічні проблеми молочної промисловості

Джерела утворення стічних вод та їх склад. Вплив органічних забруднень на водні об'єкти. Відходи молочного виробництва та напрями їх утилізації.

Тема 2. Екологічні проблеми м'ясної промисловості

Особливості технологічних процесів м'ясопереробки. Забруднення води та повітря. Поводження з відходами тваринного походження та санітарно-екологічні ризики.

Тема 3. Екологічні проблеми пивоварного виробництва

Водокористування у пивоварінні. Склад та вплив стічних вод. Побічні продукти виробництва і шляхи зменшення екологічного навантаження.

Тема 4. Екологічні проблеми тваринницького комплексу

Утворення гною та гноївки. Забруднення ґрунтів, води й повітря. Методи зниження негативного впливу тваринницьких підприємств.

Тема 5. Екологічні проблеми міського комунального господарства

Водопостачання і водовідведення населених пунктів. Побутові відходи та їх утилізація. Вплив об'єктів ЖКГ на стан довкілля.

Тема 6. Екологічні проблеми асфальтобетонного виробництва

Викиди забруднюючих речовин у повітря. Пил та гази при нагріванні бітуму. Заходи зменшення негативного впливу виробництва.

Тема 7. Екологічні проблеми виробництва будівельних сумішей

Пилкові викиди та шумове навантаження. Вплив виробництва на атмосферне повітря. Системи аспірації та очищення газів.

Тема 8. Екологічні проблеми цукрової промисловості

Водоспоживання та стічні води з високим органічним навантаженням. Відходи виробництва цукру. Екологічні наслідки сезонної роботи підприємств.

Тема 9. Екологічні проблеми олійно-жирової промисловості

Особливості екстракційних процесів. Забруднення повітря і води. Поводження з відходами та вторинними продуктами.

Тема 10. Екологічні проблеми виробництва скла

Вплив плавильних печей на атмосферне повітря. Газові викиди та пил. Відходи скловиробництва і можливості їх повторного використання.

Тема 11. Екологічні проблеми виробництва керамічних будівельних матеріалів

Підготовка сировини та процеси випалу. Пилкові та газові викиди. Енергоємність виробництва та заходи екологічної безпеки.

Тема 12. Екологічні проблеми целюлозно-паперової промисловості

Використання водних ресурсів. Забруднення води й повітря. Хімічні речовини та відходи целюлозно-паперового виробництва.

Тема 13. Екологічні проблеми виробництва пластмас

Викиди летких органічних сполук. Утворення відходів полімерів. Проблеми переробки та екологічні ризики пластмас.

Тема 14. Екологічні проблеми гальванічних виробництв

Токсичні речовини у стічних водах. Важкі метали та їх вплив на довкілля. Методи очищення та утилізації відходів.

Тема 15. Екологічні проблеми фармацевтичної промисловості

Особливо небезпечні хімічні речовини. Забруднення водних об'єктів і повітря. Екологічні ризики для населення.

Тема 16. Екологічні проблеми металургійного комплексу

Основні джерела забруднення атмосфери. Відходи металургійного виробництва. Сучасні технології зниження негативного впливу.

Тема 17. Екологічні проблеми вуглевидобувної промисловості

Порушення ландшафтів та ґрунтів. Вплив шахтних вод. Рекультивация порушених територій.

Тема 18. Екологічні проблеми спалювання органічного палива

Викиди оксидів азоту, сірки та вуглецю. Парникові гази. Методи очищення димових газів.

Тема 19. Екологічні проблеми нафтопереробної промисловості

Забруднення повітря, води й ґрунтів. Нафтовмісні відходи. Техногенні ризики та аварійні ситуації.

Тема 20. Екологічні проблеми лакофарбової промисловості

Леткі органічні сполуки та токсичні компоненти. Стічні води виробництва. Заходи зменшення шкідливого впливу.

Загальна кількість годин

46

Неформальна освіта

Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Публікація (тези доповідей у конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо) ,тематика якої відповідає практичній роботі (роботам) може бути зарахована замість таких видів робіт з максимальною оцінкою

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Ісаєнко В.М. Інженерна екологія : підручник / В.М. Ісаєнко, К.О. Бабікова, Ю.М. Саталкін, М.С. Романов ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В.М. Ісаєнка. – Київ : НАУ, 2019. – 452 с.
<https://core.ac.uk/download/pdf/344934761.pdf>
2. Лобов С. О., Кручина В. В. Техноекологія: навч. посіб. Харків: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», 2020. – 144 с
<https://dspace.library.khai.edu/xmlui/handle/123456789/7663>
3. Станкевич С.В. 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.
https://pdf.lib.vntu.edu.ua/books/2021/Stankevich_2020_338.pdf
4. Зміни клімату та декарбонізація промислового сектору. [Електронний ресурс] : підруч. для здоб. ступ. бак. за усіма спец., окрім 101 «Екологія» / О. Я. Тверда та ін.; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електрон. текст. дані (1 файл: 5,77 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2024. – 149 с.
<https://ela.kpi.ua/items/5d399804-17b4-4860-b24d-d94b66f35fb3>
5. Навчально-методичний посібник «Технології захисту водного середовища» для спеціальностей 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища» всіх форм навчання / уклад.: О.В. Степова, Г.Г. Трохименко. – Полтава : Нац. ун-т ім. Ю. Кондратюка, 2022. – 306 с.
<https://surl.li/htfgop>
6. Айрапетян Т. С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня за спеціальністю 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології / Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2021. – 120 с.
https://eprints.kname.edu.ua/59677/1/2021_ПЕЧ_205Л_Конспект_2019_СВ_2021_194%2B%2Bвиспр1.pdf
7. Управління та рекуперація відходів: навч. посіб. / С.В. Станкевич, Л.В. Головань, Є.М. Білецький та ін. – Х.: Видавництво Іванченка І. С., 2020. – 134 с. <https://repo.btu.kharkiv.ua/items/fbbab33d-aa16-4f19-956f-72c71a0568e1>
8. Практичні аспекти управління відходами в Україні. Посібник. Барінов М.О., Олексієвець І.Л., Родная Д.В., Журавель Д.В., Коломієць С.В., Козлова І.А., Пархоменко Г.П., К.: "Поліграф плюс", 2021. - 118 с http://ukrecoaliance.com.ua/wp-content/uploads/2021/11/Posibnyk_praktychni-aspekty-upravlinnia-vidkhodamy-v-Ukraini.pdf
9. Методичні вказівки «Визначення умов скиду стічних вод виробництва у водотоки» до практичних занять та самостійної роботи з курсів «Екологія», «Промислова екологія», «Техноекологія» / уклад.: Т.Б. Новожилова, Д.І. Нечипоренко, О.С. Махоніна; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Харків: ФОП Панов А. М., 2023. – 64 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/68263>
10. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни «Техноекологія» [Електронний ресурс] : для студентів спец. G2 «Технології захисту навколишнього середовища» усіх форм навчання / уклад. Т. Б. Новожилова, Д. І. Нечипоренко, А. С. Босюк ; Нац. техн. ун-т «Харків. політехн. ін-т». – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ «ХПІ», 2025. – 24 с.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/97549>

Додаткова література

1. Промислова екологія: навч. посіб. для студентів ВНЗ, які навчаються за напрямом підгот. «Охорона праці» / В.Л. Филипчук [та ін.]; за ред. В.Л. Филипчука ; Нац. ун-т вод. госп-ва та

природокористування. - Рівне : НУВГП, 2013. - 493 с

<https://ep3.nuwm.edu.ua/2190/1/731417%20zah.pdf>

2. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році
Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>

3. Баранова А.О., Новожилова Т.Б., Літовка А.І., Білоусов М.В. Проблема забруднення світового океану пластиківими відходами. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2022. № 2 (12). – С. 69–73.

<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/57902>

4. Райко В.Ф., Семенов Є.О., Новожилова Т.Б., Нечипоренко Д.І. Вплив техногенно-екологічних факторів на економічний стан машинобудівної галузі // Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. – 2023. – №6. – С. 246-260. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/75551>

5. Нечипоренко Д. І., Новожилова Т. Б., Сакун А. О. Пономаренко Є. Д. Шляхи зниження енерговитрат а процесі випаровування розчинів у випарних апаратах. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ», 2024. № 1 (19). С. 58-64. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2024.01.08>

Інформаційні ресурси

ЕкоСистема. Національна онлайн-платформа у сфері захисту довкілля. – Режим доступу: <https://eco.gov.ua/>

Система оцінювання

Підсумкова оцінка з освітнього компонента визначається відповідальним лектором за темами, видами занять, тощо у відповідності до силабусу і є інтегральною оцінкою результатів усіх видів навчальної діяльності здобувача вищої освіти. Підсумкова оцінка повинна відображати всі оцінки за складовими навчального процесу з урахуванням їх вагових показників k :

Поточний контроль (практичні, семінарські, лабораторні заняття), k_1	Контрольні роботи (за наявності), k_2	Індивідуальне завдання (за наявності), k_3	Підсумковий контроль (для ОК з іспитом), k_4
0,2	0,3	0,4	0,1

Сума коефіцієнтів повинна складати одиницю: $k_1 + k_2 + k_3 + k_4 = 1$. Підбір вагових коефіцієнтів підсумкової оцінки здійснює розробник курсу.

Розрахунок підсумкової оцінки проводиться за формулою:

$$O = П \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + Пк \cdot k_4$$

де: $П$ – середньозважена середня оцінка за поточний контроль

I – оцінка за виконання індивідуального завдання

K – середньозважена оцінка за контрольні роботи

$Пк$ – оцінка за підсумковий контроль

$$K = \frac{K_1 \cdot a_1 + \dots + K_n \cdot a_n}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

де: a_i - ваговий коефіцієнт за кожну контрольну роботу.

$$П = \frac{П_1 \cdot b_1 + П_2 \cdot b_2 + \dots + П_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

де: b_i - ваговий коефіцієнт за кожне практичне (семінарське) або лабораторне заняття.

Шкала оцінювання

Поточні оцінки за кожну складову ($П, K, I, \dots$)
виставляються за 100-бальною шкалою згідно з
[положенням «Про критерії та систему оцінювання»](#)

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A

знань та вмінь і про рейтинг здобувачів вищої освіти» НТУ «ХПІ».

Підсумкова оцінка виставляється відповідно до розрахованої O з округленням до найближчого цілого числа в більшу сторону.

82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту.

Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

30.08.2025



Завідувач кафедри

Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025



Гарант ОП

Тетяна ТИХОМИРОВА