



Моніторинг довкілля

Шифр та назва спеціальності

183-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

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники

**Козуля Тетяна Володимирівна**

tatiana.kozulia@khpi.edu.ua

Доктор технічних наук, професор, професор кафедри хімічної техніки та промислової екології

Досвід педагогічної роботи – 28 років. Автор та співавтор понад 220 наукових та методичних публікацій. Читає лекції з наступних курсів: «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Ландшафтна екологія», «Екологічний менеджмент», «Геоінформаційні технології», "Системи управління відходами"

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Дисципліна спрямована на підготовку фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань моніторингового контролю об'єктів навколишнього середовища, методиками обробки інформації та прогнозування тенденцій змiну стану довкілля.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення студентів з організацією моніторингу усіх природних середовищ, оволодіння студентами теоретичними та практичними методами моніторингу стану навколишнього середовища з ідентифікацією та оцінкою впливу на довкілля різноманітних джерел фактичного та потенційного впливу

Формат занять

Лекції, практичні роботи, розрахункові завдання, консультації. Підсумковий контроль - іспит.

Компетентності

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

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

СК-3. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

СК-4. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриття та геологічного середовища.

СК-9. Здатність оцінювати вплив промислових об'єктів та інших об'єктів господарської діяльності на довкілля.

Результати навчання

РН-6. Обґрунтовувати та застосовувати природні та штучні системи і процеси в основі природозахисних технологій відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.

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

РН-9. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.

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

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні роботи – 16 год., самостійна робота – 86 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання з наступних дисциплін: "Аналітична хімія".

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 нагальних проблем імплементації концепції сталого розвитку у повсякденну виробничу практику підприємствами та життя людей

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Суть, завдання моніторингу довкілля. Принципи, завдання, структура моніторингу. Рівні та види моніторингу. Законодавче регулювання моніторингу довкілля в Україні.	5
Тема 2. Державне регулювання ведення моніторингу довкілля. Суб'єкти моніторингу.	5

Система спостережень за компонентами довкілля. Класифікація забруднюючих речовин для різних рівнів екологічного моніторингу. Суперекотоксиканти.

Тема 3. Наукові засади, принципи та ведення моніторингу поверхневих вод. Суть, завдання, об'єкти та суб'єкти моніторингу поверхневих вод. Програма спостережень. Рівні та функціональна структура моніторингу поверхневих вод. Принципи та алгоритми реалізації моніторингу поверхневих вод, пункти спостережень.	5
Тема 4. Моніторинг вод Світового океану. Особливості техногенного забруднення океанічних вод. Організація спостережень за станом вод морів і океанів.	5
Тема 5. Моніторинг атмосферного повітря. Джерела забруднення атмосферного повітря. Методики оцінки якості атмосферного повітря.	5
Тема 6. Європейські стандарти дослідження якості атмосферного повітря та вод. Європейський підхід до моніторингових проблем, досвід, обладнання і стандарти дослідження якості повітря та води.	5
Тема 7. Система моніторингу поверхневих вод та атмосферного повітря Харківської області. Структура, об'єкти та суб'єкти моніторингу. Програми спостережень, контрольовані параметри. Особливості ведення моніторингу поверхневих вод й атмосферного повітря м. Харків.	5
Тема 8. Проблеми та оптимізація моніторингу довкілля. Проблеми моніторингу ґрунтів, атмосферного повітря, поверхневих та морських вод. Оптимізація та автоматизація моніторингових досліджень..	5
Тема 9. Дистанційні методи моніторингу. Супутникові методи, переваги та недоліки. Аеро-цифрова зйомка місцевості, як альтернатива наземним спостереженням. Обробка зібраної екологічної інформації.	4
Тема 10. Супутникові методи в екологічних дослідженнях. Зростаюча роль супутникових методів в екологічних моніторингових дослідженнях та їх доля в зібраної екологічної інформації.	4
Загальна кількість годин	48

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Класифікація моніторингу та види спостережень. Хімічні і фізико-хімічні спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища. Фізичні спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища. Електрохімічні, біологічні і біохімічні спеціальні методи спостережень за рівнем забруднення природного середовища. Загальні вимоги до організації спостережень за забрудненням атмосферного повітря.	4	0,3
Тема 2. Суть, завдання, об'єкти та суб'єкти моніторингу природних та антропогенних територій. Види постів спостережень за забрудненням атмосферного повітря, програми і терміни спостережень. Методи оцінювання	4	0,2

забруднення. Методи відбору проб атмосферного повітря для лабораторного аналізу. атмосферного повітря. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря.

Тема 3. Автоматизовані системи спостереження і контролю за атмосферним повітрям. Принципи вибору забруднюючих речовин у повітрі. Принципи організації спостережень і контролювання якості поверхневих вод. Пункти спостережень і контрольні створи. Програми спостережень за гідрологічними і гідрохімічними показниками якості поверхневих вод. Терміни проведення гідрохімічних робіт на пунктах спостережень.	4	0,2
Тема 4. Методи та засоби обробки, консервування та зберігання зібраної екологічної інформації. Методи і терміни відбору проб з поверхневих вод. Основні гідробіологічні показники якості води. Гідробіологічні спостереження за якістю води і донними відкладами. Повна і скорочена програми спостережень. Правила відбору проб. Прилади і системи контролювання забруднення водного середовища.	4	0,3
Загальна кількість годин	16	$\sum_{i=1}^n b_i = 1$

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 розрахункового завдання, яке полягає в виконанні двох завдань розгалуженої трофічної піраміди лісостепового й озерного біоценозу задля з'ясування можливості існування всіх його компонентів, з наступним моніторинговим спогляданням. Розрахункове завдання надається у вигляді письмового звіту та передбачає дискусію щодо результатів на практичних заняттях.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення

Кількість годин

Тема 1. Методи відбору проб. (На прикладах моніторингу ґрунтового покриву природних та антропогенно змінених та територіях в різних частинах України).	12
Тема 2. Методи вимірювання показників екологічного моніторингу. (Загальносвітові передові методи, технології та підходи в моніторингових дослідженнях суходолу й віддалених океанічних просторів Землі).	12

Тема 3. Показники стану об'єктів моніторингу. (Роль моніторингу об'єктів в Україні, як принцип забезпечення якості навколишнього середовища міських та сільських громад суспільства).	12
Тема 4. Геологічне середовище, як частина навколишнього природного середовища. (Вплив військових дій на ґрунти частин північних, південних та східних регіонів України, на прикладі звільнених від окупації територій і наслідків зникнення Каховського водосховища).	12
Тема 5. Ближнє космічне середовище, як частина навколишнього природного середовища. (Дистанційні, з використанням стратосферних зондів, та супутникові методи моніторингу Землі для безперервних екологічних спостережень і створення баз даних).	12
Тема 6. Основні форми та показники техногенного порушення і забруднення геологічного середовища. (Моніторинг стану промислових техногенних об'єктів на прикладу впливу на довкілля залізничних та автомобільних шляхів, кар'єрів, шахт і великих промислових підприємств).	10
Загальна кількість годин	70

Тематика індивідуальних завдань

Вимоги до виконання індивідуального завдання та терміни виконання детально наведені за посиланням у методичних вказівках <https://repository.kpi.kharkov.ua/items/b4aadac3-9bd9-441c-bb48-ede8c2d11a4c>

Теми індивідуального завдання

Тема 1 Дослідити відповідність впливу фізичних факторів природного довкілля на можливості існування замкнутої трофічної системи завдяки моніторинговим розрахункам. Аргументовано надати відповідь, по результату трофічної піраміди (згідно варіанту) про якість існування всіх компонентів біосфери на кожному трофічному рівні; проаналізувати поточний стан біосферного заповідника (заказника) при умовах відсутності сторонніх факторів впливу зробити висновок про комфортне/некомфортне існування вищих хижаків на відведеній території.

Загальна кількість годин	16
---------------------------------	-----------

Неформальна освіта

Рекомендовані у силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії). Успішне проходження онлайн курсу «Оцінка шкоди довкіллю від російської агресії» зараховується замість практичної роботи №1. Проходження онлайн курсу «Добробут планети: що має знати й може вміти кожен» зараховується замість практичної роботи №3.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-курс «Оцінка шкоди довкіллю від російської агресії».
<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/environmental-damage-assessment/>
2. Онлайн-курс «Добробут планети: що має знати й може вміти кожен».
<https://prometheus.org.ua/prometheus-free/planet-wellbeing-knowledge/>
3. Вебінар «Зелене відновлення: моніторинг якості атмосферного повітря».
<https://www.youtube.com/watch?v=ZyxOoCi-uLg>
4. Вебінар «Як супутниковий моніторинг допомагає підготувати поля до посівної».
<https://www.youtube.com/watch?v=UGnWDxnM5qk>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Моніторинг довкілля : підручник. 2-ге вид., допов. та перероб. – Рівне : НУВГП, 2023. – 350 с.
<https://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi74/0054765.pdf>
2. Моніторинг довкілля: методичні вказівки щодо організації самостійної роботи. Для здобувачів вищої освіти, які навчаються на першому (бакалаврському) рівні за спеціальністю 101 «Екологія», освітньо-професійна програма «Екологічна безпека» / Укладачі: С. Р. Артем'єв, О. В. Ільїнський, В. О. Метельов. – Х.: НУЦЗУ, 2022. – 16 с.
<http://surl.li/oxvdp>
3. Коваленко Ю. Л. Моніторинг довкілля : Конспект лекцій для студентів 2 і 3 курсів денної та 3 курсу заочної форм навчання за спеціальностями 183 – Технології захисту навколишнього середовища та 101 – Екологія / Ю. Л. Коваленко ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2020. – 144 с.
<https://surl.li/ryefgx>
4. Про затвердження Положення про державну систему моніторингу довкілля.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/391-98-%D0%BF>
5. Гудков І.М., Кашпаров В.О., Паренюк О.Ю. Радіоекологічний моніторинг: Навчальний посібник / Університет біоресурсів і природокористування України
https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u243/gudkov_radioekologichniy_monitoring.pdf

Додаткова література

1. Методичні вказівки до самостійної роботи з дисципліни "Моніторинг довкілля" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 101 "Екологія" та 183 "Технології захисту навколишнього середовища" / уклад.: В. М. Бабенко, Т. С. Тихомирова, А. О. Сакун ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 44 с. – URI:
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/76658>
2. Методичні вказівки до виконання практичних занять та розрахункової роботи з дисципліни "Моніторинг довкілля" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 101 "Екологія" та 183 "Технології захисту навколишнього середовища" / уклад.: В. М. Бабенко, Т. С. Тихомирова, А. О. Сакун ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків : НТУ "ХПІ", 2024. – 53 с. – URI:
<https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/76657>
3. Поліщук В.В., Опалко А.І., Балабак А.Ф., Опалко О.А., Миколайко В.П., Козаченко І.В. Біоекологія (термінологічний словник-довідник), Умань. 2021. 474 с.
<https://lib.udau.edu.ua/items/ddb7c3c1-a25e-4156-a3f2-0bc452d6978d>
4. Постанова КМ України від 19 вересня 2018 року № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>
5. Проект Закону про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року.
http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=63948
6. Козуля Т.В., Коршунов. С.Є. Комплексні заходи екологічної безпеки для запобігання аварійних ситуацій в діяльності АЗС – безперервний моніторинг впливу на довкілля. Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія: Хімія, хімічна технологія та екологія = Bulletin of the National Technical University "KhPI". Series: Chemistry, Chemical Technology and Ecology : зб. наук. пр. – Харків : НТУ "ХПІ", 2025. – № 1 (13). – С. 16-24. <https://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/89782>
7. Козуля Т.В. Прогнозування екологічної ситуації територій з об'єктами накопичення хімічних стоків на базі когнітивного моделювання. / Вісник Львівського державного університету безпеки життєдіяльності. 2024. № 30. С. 6-16.
<https://repository.kpi.kharkov.ua/items/d1e0bbb9-6e0a-4094-8fb0-eb7063eb49d1>.

Інформаційні ресурси

1. <https://www.saveecobot.com/maps>

2. https://ecosoft.ua/ua/water-map/?srsId=AfmBOormrJylhIJ4KOyW_DHFB-su-Ba1vXv318003KH6NrixvJvXinFQ
3. <https://superagronom.com/karty/erodovanist-gruntiv-ukrainy>
4. <https://texty.org.ua/water/>

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 вид 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
0,3	0,4	0,2	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:

$$O = \Pi \cdot k_1 + K \cdot k_2 + I \cdot k_3 + \Pi_k \cdot k_4$$

де: Π – середньозважена середня оцінка за поточний контроль
 I – оцінка за виконання індивідуального завдання
 K – середньозважена оцінка за контрольні роботи
 Π_k – 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.

$$\Pi = \frac{\Pi_1 \cdot b_1 + \Pi_2 \cdot b_2 + \dots + \Pi_n \cdot b_n}{\sum_{i=1}^n b_i}$$

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

Поточні оцінки за кожну складову (Π , K , I ,...) виставляються за 100-бальною шкалою згідно з [положенням «Про критерії та систему оцінювання 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.

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
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 перезатверджено

30.08.2025



Завідувач кафедри
Олексій ШЕСТОПАЛОВ

30.08.2025



Гарант ОП
Тетяна ТИХОМИРОВА