



Силабус освітнього компонента
Програма навчальної дисципліни



Екологія водойм

Шифр та назва спеціальності

Е2 - Екологія

Спеціалізація

-

Освітня програма

Інженерна екологія

Рівень освіти

Перший (бакалаврський)

Інститут

ННІ Механічної інженерії і транспорту

Кафедра

Хімічна техніка та промислова екологія (154)

Тип дисципліни

Обов'язкова, спеціальна (фахова)

Форма навчання

Денна, заочна

Семестр

4

Мова викладання

Українська

Викладачі, розробники**Босюк Альона Сергіївна**

Alona.Bosiuk@mit.khpi.edu.ua

Ph.D, старший викладач кафедри хімічної техніки та промислової екології НТУ "ХПІ"

Досвід педагогічної роботи – 2 роки. Автор та співавтор понад 20 наукових та навчально-методичних праць. Провідний лектор з дисциплін: «Метеорологія і кліматологія», "Екологія водойм".

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація**Анотація**

Дисципліна спрямована на вивчення закономірностей функціонування природних гідрологічних об'єктів з метою прогнозування змін в їх стані після антропогенного впливу.

Мета та цілі дисципліни

Формування базових знань про особливості будови гідросфери для розуміння загальних і регіональних властивостей вод суходолу і Світового океану, а також залежності інших природних компонентів географічного ландшафту від будови та поширення водних об'єктів; вивчити закономірності зміни природного кругообігу води та стану екосистем водних об'єктів при антропогенному втручанні, опанувати не руйнуючі технології організації скидів у водні об'єкти від промисловості.

Формат занять

Лекції, практичні роботи, реферат, консультації. Підсумковий контроль - залік.

Компетентності

СК-1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК-2. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

Результати навчання

РН-3. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

РН-19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни: 90 годин (3 кредити ECTS): лекції – 16 год, практичні заняття – 16 год, самостійна робота – 58 год.

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Для успішного проходження курсу необхідно мати знання та практичні навички з наступних дисциплін: «Загальна та неорганічна хімія», «Вступ до спеціальності. Ознайомча практика».

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться у інтерактивному режимі спілкування зі студентами та з використанням мультимедійних технологій. На практичних заняттях застосовується метод репродуктивного навчання, направлений на узгодження теоретичних аспектів курсу з практичними та передбачає інженерні і екологічні розрахунки. При виконанні індивідуального завдання використовується спонукальний метод навчання з організацією самостійної діяльності студентів щодо здатності аналізувати екологічні системи та використовувати методи системного аналізу в цілому.

Програма навчальної дисципліни

Навчальні заняття

Лекції

Теми лекцій	Кількість годин
Тема 1. Загальні уявлення про екологію водних систем. Поняття про водні екосистеми (предмет та об'єкт). Біотичні та абіотичні чинники водного середовища та їх вплив на гідробіонти.	2
Тема 2. Екологічні функції світового океану. Роль океану в глобальних екологічних процесах.	2
Тема 3. Життя і екосистеми у внутрішніх водних об'єктах: річки, озера, болота. Загальна характеристика річок, озер та болота. Особливості біоценозів у континентальних водоймах.	1
Тема 4. Фактори, що впливають на життєдіяльність гідробіонтів. Адаптаційні механізми до температурних коливань. Сезонні зміни активності. Вплив світла на ріст і розмноження. Рух водних мас та його значення для транспортування кисню і поживних речовин. Концентрація кисню у воді та її роль у метаболізмі гідробіонтів. Адаптація до умов	3

гіпоксії. Механізми детоксикації і стійкості. Адаптація гідробіонтів до змін клімату.

Тема 5. Роль гідробіоценозу у функціонуванні водних екосистем. Компоненти та структура гідробіоценозу. Функціональні зв'язки.	2
Тема 6. Забруднення водних об'єктів. Типи забруднення водних об'єктів. Джерела забруднення водних об'єктів. Екологічні наслідки органічного забруднення водних об'єктів.	2
Тема 7. Самоочищення природних водних об'єктів. Поняття про самоочищення водних об'єктів. Фактори, які знижують здатність до самоочищення водних об'єктів.	2
Тема 8. Сучасні методи відновлення забруднених та деградованих малих річок та озер. Поняття про деградацію водних об'єктів. Роль малих водних об'єктів в екосистемі та її стійкості. Методи, методики та підходи до відновлення деградованих малих водних об'єктів.	1
Тема 9. Міжнародне і національне законодавство в сфері охорони водних об'єктів. Конвенції ООН. Водний кодекс України.	1
Загальна кількість годин	16

Практичні заняття

Теми практичних занять	Кількість годин	Вагові коефіцієнти <i>b</i>
Тема 1. Моніторинг та оцінка забруднення води. Вивчення методів збору даних, аналізу проб води та визначення рівня забруднення різними шкідливими речовинами.	2	0,2
Тема 2. Вплив антропогенного забруднення на гідробіонтів. Оцінка впливу хімічних і фізичних забруднювачів на організми, що мешкають у водоймах.	2	0,2
Тема 3. Розрахунок загальної зміни води у водному об'єкті. Практичні обчислення водного балансу, включаючи приплив, відтік, випаровування та інші компоненти.	2	0,1
Тема 4. Поділ світового океану. Огляд основних океанічних басейнів, їх характеристик і значення для глобальної екосистеми.	2	0,1
Тема 5. Оцінка екологічної якості води на основі біоіндикації якості рослин. Використання водних рослин як біоіндикаторів для визначення стану водних екосистем.	2	0,1
Тема 6. Аналіз регіональних доповідей про стан навколишнього середовища за останній звітний рік (по регіонам) щодо стану гідросфери. Вивчення актуальних даних про стан водних ресурсів у різних регіонах та їх екологічні проблеми.	4	0,2

Тема 7. Аналіз правових аспектів водного управління. Ознайомлення з нормативно-правовою базою, що регулює охорону та використання водних ресурсів.	2	0,1
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 виконання індивідуального завдання у вигляді реферату з презентацією на актуальні теми та публічний захист останньої, а також самостійне опанування певних тем.

Опрацювання теоретичного матеріалу

Теми для самостійного вивчення	Кількість годин
Тема 1. Вплив гідротехнічних споруд на водні екосистеми. Розгляд екологічних наслідків будівництва дамб, водосховищ і каналів: зміна течії, втрата біорізноманіття, фрагментація середовищ існування.	3
Тема 2. Біоінвазії у водоймах: причини, приклади та шляхи контролю. Дослідження поширення інвазивних видів риб, молюсків, водоростей та їх вплив на місцеві екосистеми.	3
Тема 3. Мікропластик у водних об'єктах: джерела та шляхи потрапляння. Аналіз сучасних досліджень щодо мікропластику, його токсичності та методів виявлення.	3
Тема 4. Біоіндикація стану водних екосистем. Методи використання гідробіонтів як індикаторів якості води, приклади чутливих і стійких видів.	3
Тема 5. Радіаційне забруднення водойм. Причини потрапляння радіонуклідів у водні системи, їх вплив на біоту, приклади з Чорнобильської зони.	3
Тема 6. Використання дистанційного зондування та ГІС у моніторингу водних ресурсів.	3

Сучасні інструменти супутникового спостереження та картографування забруднення.

Тема 7. Екотоксикологія важких металів у водних середовищах. Вивчення шляхів надходження кадмію, свинцю, ртуті та їх біоаккумуляції у гідробіонтах.	3
Тема 8. Вплив зміни клімату на гідрологічні цикли та водні екосистеми. Прогноз змін температури, рівня води, льодового режиму і їх екологічні наслідки.	3
Тема 9. Відновлення природних річкових русел та заплав. Методи ренатуралізації річок, повернення природної гідродинаміки та біорізноманіття.	3
Тема 10. Екологічні аспекти рибного господарства. Вплив інтенсивного вилову, аквакультури та інтродукцій видів на стійкість водних екосистем.	3
Загальна кількість годин	30

Тематика індивідуальних завдань

Індивідуальне завдання з курсу виконується у письмовій формі у вигляді реферату, яке передбачає обґрунтування актуальності обраної теми.

Завдання оформлюється у вигляді звіту, що має включати титульну сторінку, зміст, основну частину (з розрахунками, схемами або графіками - за наявності), висновки та список використаних джерел. Орієнтовний обсяг роботи – 10–15 сторінок друкованого тексту (формат А4, шрифт Times New Roman 14, міжрядковий інтервал 1,5). Робота подається в електронному вигляді, за потреби додаються розрахункові файли (Excel, Mathcad тощо). Строк виконання передбачено протягом семестру.

Теми індивідуального завдання

Тема 1. Екологічний стан поверхневих вод в Україні: сучасні проблеми та шляхи вирішення. Аналіз основних проблем забруднення річок та озер України, визначення причин і пропозиції щодо їх усунення.
Тема 2. Антропогенний вплив на водойми: основні джерела забруднення. Дослідження промислових, сільськогосподарських і побутових джерел забруднень, оцінка масштабів впливу.
Тема 3. Вплив змін клімату на гідрологічний режим річок і озер. Оцінка змін рівня води, стоку та сезонності під впливом глобального потепління.
Тема 4. Екологічні наслідки евтрофікації водних екосистем. Вивчення причин надмірного збагачення вод біогенними речовинами та його впливу на біоту.
Тема 5. Методи оцінки якості поверхневих вод: сучасний стан і перспективи. Огляд хімічних, фізичних та біологічних методів моніторингу, їх ефективності.
Тема 6. Біоіндикація як метод оцінки стану водних екосистем. Використання живих організмів як показників екологічного стану водойм.
Тема 7. Гідрохімічні методи аналізу якості поверхневих вод. Вивчення методик вимірювання концентрацій забруднюючих речовин у воді.

Тема 8. Використання дистанційного зондування для моніторингу водних об'єктів.

Аналіз можливостей супутникових та аерофотознімків для контролю за водними ресурсами.

Тема 9. Роль гідробіонтів у визначенні екологічного стану водойм.

Дослідження видового складу, чисельності та біомаси організмів як індикаторів чистоти води.

Тема 10. ГІС-технології в оцінці забруднення водних ресурсів.

Використання геоінформаційних систем для аналізу просторових даних про забруднення.

Тема 11. Вплив промислових відходів на якість води у річкових басейнах.

Дослідження хімічного складу скидів та їх екологічних наслідків.

Тема 12. Вплив сільськогосподарської діяльності на забруднення водойм добривами та пестицидами.

Аналіз стоку з полів та його впливу на евтрофікацію і біоту водойм.

Тема 13. Мікропластик у водних екосистемах: проблема та методи боротьби.

Виявлення джерел, шляхів потрапляння і методів зменшення концентрацій мікропластику.

Тема 14. Радіаційне забруднення водних об'єктів: причини та наслідки.

Огляд аварій, природних джерел та наслідків радіоактивного забруднення.

Тема 15. Важкі метали у водних екосистемах: шляхи надходження та вплив на біоту.

Вивчення токсичності, біоаккумуляції та способів очищення від важких металів.

Тема 16. Відновлення водних екосистем після антропогенного навантаження.

Методи екологічної реабілітації водойм та відновлення біорізноманіття.

Тема 17. Вплив дамб та водосховищ на довкілля та біорізноманіття.

Аналіз гідрологічних змін, втрат середовищ існування та фрагментації річкових екосистем.

Тема 18. Вплив інвазивних видів на місцеві водні екосистеми.

Дослідження механізмів проникнення, поширення та наслідків інвазій.

Тема 19. Рибне господарство та проблеми збереження іхтіофауни в умовах екологічної кризи.

Вивчення зменшення популяцій риб та розробка заходів для їх збереження.

Тема 20. Вплив кислотних дощів на гідробіонтів.

Аналіз механізму утворення кислотних опадів та їх негативного впливу на водні організми.

Загальна кількість годин

28

Неформальна освіта

Рекомендовані в силабусі елементи неформальної освіти можуть бути зараховані за спрощеною процедурою без додаткової валідації результатів (створення предметної комісії).

Успішне проходження онлайн-вебінару з поданням відповідного письмового звіту (2-3 сторінки) може бути зараховане замість виконання окремих практичних робіт курсу «Екологія водойм» з виставленням максимальної оцінки. Публікація (тези доповідей на конференції, стаття у фаховому виданні, монографія тощо), тематика якої безпосередньо відповідає змісту практичної роботи, може бути зарахована як виконання відповідного виду навчальної діяльності з виставленням максимальної оцінки.

Рекомендовані курси, тренінги, стажування

1. Онлайн-вебінар Water Research Webinar Series <https://www.epa.gov/water-research/water-research-webinar-series>

Література, навчальні матеріали та інформаційні ресурси

Основна література

1. Навчальний посібник «Моніторинг поверхневих вод» для студентів спеціальності 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» освітній ступінь «бакалавр» усіх форм навчання – Полтава: ПолтНТУ, 2017. – 82 с. <http://surl.li/beiewt>
2. Фізика геосфер Землі: ґрунтів, атмосфери, гідросфери, розділ «Фізичні процеси в гідросфері»: конспект лекцій. Одеса: ОДЕКУ, 2022. 41 с. <http://surl.li/dqdzjt>
3. Екологічні основи управління водними ресурсами : навч. посіб. / А.І. Томільцева, А.В. Яцик, В.Б. Мокін та ін. – К. : Інститут екологічного управління та збалансованого природокористування, 2017. – 200 с. <https://iem.org.ua/images/library/4.pdf>
4. Гідрологія : Навчальний посібник./ І.Я.Мисковець, Я.О.Мольчак -Луцьк : ІВВ ЛНТУ, 2022 - 318 с. <http://surl.li/krjsnp>
5. Хімічний аналіз та оцінка якості природних вод : навч.посібник. Луцьк Вежа-Друк ,2021. - 76с.https://www.researchgate.net/publication/356223532_Himicnij_analiz_ta_ocinka_akosti_prirodnih_h_vodnavcposibnik_Luck_Veza-Druk_2021_76_s

Додаткова література

1. Методичні вказівки до практичних занять "Математичні та статистичні методи в екології" по курсам "Ландшафтна екологія", "Гідрологія", "Агроєкологія" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 101 "Екологія" всіх форм навчання, в тому числі іноземних студентів / уклад.: Т. С. Тихомирова [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Електрон. текст. дані. – Харків, 2021. – 40 с. <http://repository.kpi.kharkov.ua/handle/KhPI-Press/56092>
2. Методичні вказівки до практичного заняття "Вплив хімічного складу питної води на органолептичні та смакові якості напоїв" з курсу "Гідрологія" : для студентів спец. 101 «Екологія», 183 "Технології захисту навколишнього середовища" усіх форм навчання / уклад.: Т. С. Тихомирова, О. В. Шестопалов, О. С. Махоніна ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : ФОП Панов А. М., 2023. – 32 с. <https://repository.kpi.kharkov.ua/entities/publication/bac07528-7ac9-4321-b419-680967bd6a54>
3. Методичні рекомендації до курсу «Загальна гідрологія». – Харків, ХНПУ імені Г.С. Сковороди. - 2022. – 76 с. <http://surl.li/mivxpi>
4. Методичні рекомендації до самостійної роботи студентів самостійної роботи з обов'язкової освітньої компоненти «Гідрологія з основами гідроекології» для підготовки фахівців першого (бакалаврського) рівня вищої освіти галузі знань 10 Природничі науки за освітньо-професійною програмою «Екологія»/: О. Василенко – Житомир: вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2023. – 41с. <http://surl.li/akxnql>
5. Kavats, O. O., Kavats, Y. V., Sergieieva, K. L., T.M., & Dibrii, D. A. (2025). СУПУТНИКОВИЙ МОНІТОРИНГ ТА ОЦІНКА СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕНOSTІ ВОДОЙМ ПІД ВПЛИВОМ ВІЙСЬКОВИХ ДІЙ. System Technologies, 4(159), 114–124. <https://doi.org/10.34185/1562-9945-4-159-2025-12>

Інформаційні ресурси

1. Моніторинг та екологічна оцінка водних ресурсів України. <http://monitoring.davr.gov.ua/EcoWaterMon/GDKMap/Index>
2. Басейни річок України. <https://river.land.kiev.ua/river-basins.php>

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
0,25	0,35	0,4	0

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.

Поточні оцінки за кожну складову ($П, K, I, \dots$) 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 – доводиться 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
Антоніна САКУН