

**Силабус
освітнього компоненту ОК 30**

**Нормування антропогенного навантаження та інженерне забезпечення
моніторингу довкілля**

Назва дисципліни:	Нормування антропогенного навантаження та інженерне забезпечення моніторингу довкілля
Рівень вищої освіти:	перший (бакалаврський)
Галузь знань:	10 Природничі науки
Спеціальність:	101 Екологія
Освітньо-професійна (Освітньо-наукова) програма:	Екологія та охорона навколишнього середовища
Сторінка курсу в Moodle:	https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1431
Рік навчання:	4
Семестр:	7(осінній), 8 (весняний)
Обсяг освітнього компоненту	7 кредитів (210 годин)
Форма підсумкового контролю	Залік/Екзамен
Консультації:	за графіком
Назва кафедри:	кафедра екології
Мова викладання:	державна
Керівник курсу:	Калюжна Юлія Сергіївна, к.т.н.
Контактний телефон:	+38(095)3187276
E-mail:	uskalmikova@gmail.com

Короткий зміст освітнього компоненту:

Метою - формування у студентів теоретичних знань та практичних вмінь для вибору науково обґрунтованих та законодавчо підтверджених критеріїв максимально допустимих змін природних екосистем при якому зберігається їх екологічне благополуччя та рівнів впливу антропогенної діяльності, яке забезпечує раціональне природокористування та охорону довкілля.

Предмет: речовини, які забруднюють довкілля, оптимальні методи дослідження якісного та кількісного складу довкілля, дослідження змін, які відбуваються у системі «виробництво – оточуюче середовище».

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- сформулювати у студентів уявлення про особливості екологічного нормування і відмінності від санітарно-гігієнічного нормування, дати основи теоретичних знань про параметри, критерії, показники екологічного нормування, поняття норми і патології, основні концепції екологічного нормування.
- навчити орієнтуватися в питаннях визначення зон норми та ризику при природних і антропогенних порушеннях екосистем.
- придбати навички лабораторних досліджень в області визначення токсичних властивостей речовин і аналізу стану природних і антропогенних впливів.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: ОК29 Екологічний аудит.

Компетентності, яких набуває здобувач:

Інтегральна: здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми у сфері екології, охорони довкілля і збалансованого

природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування основних теорій та методів наук про довкілля, та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Фахові:

ФК1. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК4. Знання сучасних досягнень національного та міжнародного екологічного законодавства.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН3. 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.

ПРН5. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля

ПРН21. Уміти обирати оптимальні методи та інструментальні засоби для проведення досліджень, збору та обробки даних.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Вступ. Теоретичні основи нормування антропогенного навантаження на стан довкілля	2	2
	ПР Методика оцінки якості водних ресурсів за допомогою індексу ІЗВ.	2	2
	СР Опрацювання теми. Розрахунок індексу ІЗВ (за варіантом).	4	7
2	ЛК Структура системи екологічного нормування України.	2	2
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	4	7
3	ЛК. Методологічні основи визначення класу небезпеки речовин у водних ресурсах.	2	2
	ПР Методика оцінки якості водних ресурсів за допомогою інтегрального індексу.	2	2
	С.Р. Оцінка якості водних ресурсів за допомогою інтегрального індексу (за варіантами).	4	7
4	ЛК Екологічне нормування якості води водного середовища. Комплексний підхід до оцінки екологічних норм якості водних ресурсів.	2	2
	ПР		
	СР. Опрацювання теми.	4	7
5	ЛК.5. Ресурсо-господарські норми якості води водного середовища.	2	
	ПР Методика комплексної інтегральної оцінки якості води	2	
	СР. Опрацювання теми. Розрахунок нормативів ГДС стічних вод промислових підприємств (за варіантом).	4	7
6	ЛК Структура екологічних нормативів впливу антропогенного	2	

	чинника на атмосферу в Україні.		
	ПР		
	СР Опрацювання теми.	4	7
7	ЛК Методи інтегральної оцінки екологічних норм якості атмосферного повітря.	2	
	ПР Методологія розрахунку якості атмосферного повітря у містах допомогою індексу ІЗА.	2	
	СР Опрацювання теми. Розрахунок якості атмосферного повітря у містах України за допомогою індексу ІЗА (заваріантами).	4	7
8	ЛК Природоохоронні норми впливу антропогенного чинника на атмосферу та гідросферу	2	
	ПР.		
	СР. Опрацювання теми. Контрольна робота 1	4	6
9	ЛК Методологічні основи визначення класу небезпеки речовин у атмосфері.	2	2
	ПР Інтегральна методика оцінки якості атмосферного повітря за допомогою ККД та ГДЗ.	2	2
	СР Опрацювання теми. Інтегральна методика оцінки якості атмосферного повітря за допомогою ККД та ГДЗ.	4	6
10	ЛК Оцінка відповідності нормативів якості атмосферного повітря України вимогам ЄС.	2	2
	ПР		
	СР. Опрацювання теми.	4	6
11	ЛК Нормування у галузі поводження з відходами.	2	2
	ПР Визначення класу небезпеки твердих промислових відходів.	2	
	СР Опрацювання теми. Визначення класу небезпеки твердих промислових відходів.	4	6
12	ЛК Методологічні підходи до оцінки токсичності земельних ресурсів внаслідок дії антропогенного чинника	2	
	ПР		
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	4	6
13	ЛК Санітарно гігієнічне нормування впливу антропогенного чинника на земельні ресурси.	2	
	ПР Методика визначення рівня токсичності ґрунтів за сумарним показником забруднення.	2	2
	СР Визначення рівня токсичності ґрунтів за сумарним показником забруднення.	4	6
14	ЛК Специфічні особливості визначення екологічних норм ПТК. Ландшафтний підхід до екологічного нормування.	2	
	ПР		
	СР. Опрацювання теми. Контрольна робота 2.	4	6
15	ЛК Визначення критеріїв за якими можливо використовувати земельні ресурси для сільськогосподарських цілей.	2	
	ПР Розрахунок еколого-технологічних нормативів утворення відходів на підприємствах автомобільно-дорожньої галузі.	2	
	СР Опрацювання теми. Оцінка еколого-технологічних норм утворення відходів на підприємствах автомобільно-дорожньої галузі (за варіантом).	4	6
16	ЛК.16. Визначення індексу екологічної ефективності ЕРІ	2	
	ПР.		

	СР. Опрацювання теми. Контрольна робота 3.	4	6
17	ЛК Стандартні одиниці вимірювання забруднювачів довкілля. Еталони фізичних величин.	2	
	ПР		
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	4	6
18	ЛК Основи якісного аналізу вмісту речовин у різних середовищах та його застосування для оцінки стану довкілля	2	
	ПР Засоби визначення вмісту речовин (в одинцях СІ, активності іонів, дольової та молярної концентрацій).	2	
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття	4	6
19	ЛК Гравіметричний аналіз вмісту забруднюючих речовин у об'єктах довкілля.	2	
	ПР		
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття	4	6
20	ЛК Застосування титриметричного методу для аналізу рідинних об'єктів довкілля.	2	
	ПР Застосування гравіметричного та титриметричного аналізу для визначення вмісту забруднюючих речовин у довкіллі	2	
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття	4	6
21	ЛК.21. Електрохімічні методи. Потенціометричний аналіз.	4	
	ПР		
	СР Контрольна робота. Кількісний аналіз	4	6
22	ЛК Буферні системи. Іон-селективні електроди.	2	
	ПР Визначення властивостей буферних розчинів.	2	
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття	4	6
23	ЛК Оптичні методи аналізу.	2	
	ПР		
	СР Опрацювання теми. Підготовка до практичного заняття.	4	6
24	ЛК Хроматографічний аналіз.	4	
	ПР Визначення вмісту органічних та неорганічних забруднюючих речовин у об'єктах довкілля оптичними та хроматографічними методами.	2	
	СР Опрацювання теми. Підготовка до контрольної роботи	4	6
25	ЛК Мас-спектрометричний аналіз	4	
	ПР		
	СР Контрольна робота. Тестовий контроль апаратурних методів дослідження	4	7
Разом	ЛК	56	14
	ПР	24	8
	СР	100	158

Індивідуальне навчально-дослідне завдання (за наявності): -

Методи навчання:

- 1) словесні: 1.1 традиційні: лекції, пояснення, розповідь тощо;
- 2) наочні: метод ілюстрацій, метод демонстрацій;
- 3) практичні: 3.1 традиційні: практичні заняття.

Система оцінювання та вимоги – осінній, весняний семестр, форма підсумкового контролю – залік/екзамен.

Поточна успішність

1. Поточна успішність здобувачів за виконання навчальних видів робіт на навчальних заняттях і за виконання завдань самостійної роботи оцінюється за допомогою 100-бальної шкали згідно зі СТВНЗ 90.1-02:2023 «Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти». Результати оцінювання поточної успішності здобувачів вищої освіти заносяться у журнал обліку академічної успішності. Під час оцінювання поточної успішності враховуються всі види робіт, передбачені навчальною програмою.

1.1 Лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання конкретизованих завдань.

1.2 Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання, виконання та оформлення практичної роботи.

2. Підсумковий бал за поточну діяльність визнається як сума балів за:

- складання стандартизованих тестів, усне опитування, відвідування занять та активність комунікації на них;

- виконання завдань, передбачених практичними заняттями.

Розподіл балів, які отримують здобувачі за результатами поточного контролю, наведений у таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл балів за темами при визначенні підсумкового балу за поточну діяльність

Поточний контроль												Експериментальний контроль	Разом за дисципліну
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	30	100
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	10	10		

Підсумкове оцінювання у формі іспиту (8 семестр):

1 Екзамен проводиться після вивчення всіх тем дисципліни і складається здобувачами вищої освіти в період екзаменаційної сесії після закінчення всіх аудиторних занять

2 До екзамену допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види робіт передбачені навчальним планом з дисципліни:

- були присутні на всіх аудиторних заняттях (лекції, семінари, практичні);
- своєчасно відпрацювали всі пропущені заняття;
- набрали мінімальну кількість балів за поточну успішність (не менше 36 балів, що відповідає за національною шкалою «3»);

Якщо поточна успішність з дисципліни нижче ніж 36 балів, здобувач вищої освіти має можливість підвищити свій поточний бал до мінімального до початку екзаменаційної сесії.

3 Оцінювання знань здобувачів при складанні екзамену здійснюється за 100-бальною шкалою.

Оцінювання знань здобувачів шляхом тестування здійснюється за шкалою:

- «Відмінно»: не менше 90 % правильних відповідей;
- «Дуже добре»: від 82 % до 89 % правильних відповідей;
- «Добре»: від 74 % до 81 % правильних відповідей;
- «Задовільно»: від 67 % до 73% правильних відповідей;
- «Задовільно достатньо»: від 60 % до 66 % правильних відповідей;

– «Незадовільно»: менше 60 % правильних відповідей.

4 Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни визначається як середньозважена оцінка, що враховує загальну оцінку за поточну успішність і оцінку за складання екзамену.

5 Розрахунок загальної підсумкової оцінки за вивчення навчальної дисципліни проводиться за формулою:

$$PK^{екз} = 0,6 \cdot K^{поточ} + 0,4 \cdot E,$$

де $PK^{екз}$ – підсумкова оцінка успішності з дисциплін, формою підсумкового контролю для яких є екзамен;

$K^{поточ}$ – підсумкова оцінка успішності за результатами поточного контролю (за 100-бальною шкалою);

E - оцінка за результатами складання екзамену (за 100-бальною шкалою).

0,6 і 0,4 – коефіцієнти співвідношення балів за поточну успішність і складання екзамену.

6 За виконання індивідуальної самостійної роботи та участь у наукових заходах здобувачам нараховуються додаткові бали.

6.1 Додаткові бали додаються до суми балів, набраних здобувачем вищої освіти за поточну навчальну діяльність (для дисциплін, підсумковою формою контролю для яких є залік), або до підсумкової оцінки з дисципліни, підсумковою формою контролю для якої є екзамен.

6.2 Кількість додаткових балів, яка нараховується за різні види індивідуальних завдань, залежить від їх об'єму та значимості:

– призові місця з дисципліни на міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 20 балів;

– призові місця з дисципліни на всеукраїнських олімпіадах – 20 балів;

– участь у міжнародному / всеукраїнському конкурсі наукових студентських робіт – 15 балів

– участь у міжнародних / всеукраїнських наукових конференціях студентів та молодих вчених – 12 балів;

– участь у всеукраїнських олімпіадах з дисципліни – 10 балів

– участь в олімпіадах і наукових конференціях ХНАДУ з дисципліни – 5 балів;

– виконання індивідуальних науково-дослідних (навчально-дослідних) завдань підвищеної складності – 5 балів.

6.3 Кількість додаткових балів не може перевищувати 20 балів.

7 Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни не може перевищувати 100 балів.

Загальна підсумкова оцінка за вивчення навчальної дисципліни визначається згідно зі шкалою, наведеною в таблиці 2.

Таблиця 2 – Шкала оцінювання знань здобувачів за результатами підсумкового контролю з навчальної дисципліни

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	Зараховано	A	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального
80-89	Добре	Зараховано	B	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального
75-79			C	Теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилками
67-74			D	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки
60-66	E	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мінімального.		
35-59	Незадовільно	Не зараховано	FX	Теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Критерії
	екзамен	залік		
0–34	Неприйнятно		F	Теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значущого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом)

Визнання результатів неформальної та інформальної освіти

Визнання результатів неформального та (або) інформального навчання здобувача передбачає виконання таких процедур, як: подання здобувачем заяви щодо визнання (не пізніше як протягом перших 10 робочих днів від початку семестру вивчення дисципліни); ідентифікацію задекларованих здобувачем у письмовій формі результатів неформального та (або) інформального навчання; оцінювання задекларованих результатів навчання здобувача; прийняття рішення про визнання та зарахування здобувачу всіх чи частини результатів навчання за дисципліною або відмову у визнанні. Порядок реалізації цих процедур регламентується СТВНЗ 83.1-02:2022 «Визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної та інформальної освіти»

Політика курсу:

- курс передбачає роботу в колективі, середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики;
- освоєння дисципліни передбачає обов'язкове відвідування лекцій і практичних занять, а також самостійну роботу;
- самостійна робота передбачає вивчення окремих тем навчальної дисципліни, які винесені відповідно до програми на самостійне опрацювання, або ж були розглянуті стисло;
- усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін;
- якщо здобувач вищої освіти відсутній на заняттях з поважної причини, він презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача;
- курсова робота на тему «Вплив автомобільного транспорту на якість повітря в містах» (за варіантами вихідної інформації) повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії;
- під час вивчення курсу здобувачі вищої освіти повинні дотримуватись правил академічної доброчесності, викладених у таких документах: «Правила академічної доброчесності учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_dobroch_1.pdf), «Академічна доброчесність. Перевірка тексту академічних, наукових та кваліфікаційних робіт на плагіат» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_85.1-02.pdf), «Морально-етичний кодекс учасників освітнього процесу ХНАДУ» (https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_Standart/pologeniya/stvnz_67_01_MEK_1.pdf).
- у разі виявлення факту плагіату здобувач отримує за завдання 0 балів і повинен повторно виконати завдання, які передбачені у силабусі;

– списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних пристроїв). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування.

Рекомендована література:

1. Калюжна Ю.С., Коверсун С.О. Конспект лекцій з дисципліни „Нормування антропогенного навантаження та інженерне забезпечення моніторингу довкілля”, ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1823>.
2. Калюжна Ю.С., Коверсун С.О. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Нормування антропогенного навантаження та інженерне забезпечення моніторингу довкілля», ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1823>.
3. Пащенко В. А., Носенко О. В. Екологія: підручник. Київ: Видавничий дім "Кондор", 2020. 480 с.
4. Головка І. Г., Ковальчук Т. О. Основи екології. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2021. 320 с.
5. Мельник М. І. Екологія: теорія та практика. Львів: Вид-во "Астролябія", 2019. 256 с.
6. Коваленко, О. П. Нормування антропогенного навантаження в екологічному менеджменті. — Київ: Видавництво "Наукова думка", 2021. — 280 с.
7. Гончаренко, І. В. Інженерні системи моніторингу довкілля: проектування та експлуатація. — Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2022. — 240 с.
8. Савчук, Т. С., & Петренко, В. І. Методи оцінки антропогенного навантаження на екосистеми. — Львів: Вид-во "Астролябія", 2023. — 300 с.

Додаткові джерела:

1. Дистанційний курс з дисципліни «Нормування антропогенного навантаження та інженерне забезпечення моніторингу довкілля» <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1823>
2. Екологічний портал України - ecportal.ua
3. Національна академія наук України - nas.gov.ua
4. ЮНЕП (Програма ООН з навколишнього середовища) - unep.org
5. Український центр екологічних досліджень - ucsee.org
6. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України - <https://menr.gov.ua/>

Розробник силабусу
навчальної дисципліни
доцент кафедри Екології,

кандидат технічних наук

Завідувач кафедри
Екології, доктор технічних наук,
професор

Гарант освітньо-професійної
програми кандидат економічних наук,
доцент,
доцент кафедри Екології



підпис

Юлія КАЛЮЖНА
ПІБ



Наталія ВНУКОВА
ПІБ



підпис

Марина БАРУН
ПІБ