

**Силабус
освітнього компоненту ОК 20**

Моделювання та прогнозування стану довкілля

Назва дисципліни:	Моделювання та прогнозування стану 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=1422
Рік навчання:	3
Семестр:	5 (осінній)
Обсяг освітнього компоненту	4 кредити (120 годин)
Форма підсумкового контролю	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 є формування у здобувачів теоретичних знань і практичних навичок у сфері математичного моделювання фізичних і біотичних процесів під впливом природних і антропогенних чинників у довкіллі та прогнозування змін його стану на різних рівнях.

Предмет: основні засади і принципи моделювання та прогнозування стану навколишнього природного середовища з метою подальшого застосування знань і навичок в практичній діяльності.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

– розуміння основних засад і принципів моделювання стану навколишнього природного середовища за допомогою головним чином математичних залежностей, що відображають суттєві властивості довкілля, процеси та явища, що відбуваються в ньому;

– обґрунтування принципів прогнозування стану навколишнього середовища за допомогою математичних моделей.

Передумови для вивчення освітнього компоненту: ОК13 Урбоекологія та екологічна безпека.

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:

ЗК2. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК8. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Фахові:

ФК10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

Результати навчання відповідно до освітньої програми:

ПРН8. Здатність обґрунтовувати необхідність та розробляти заходи, спрямовані на збереження ландшафтно-біологічного різноманіття та формування екологічної мережі.

ПРН10. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

Тематичний план

№ теми	Назва тем (ЛК, ЛР, ПР, СЗ, СР)	Кількість годин	
		очна	заочна
1	ЛК Основні принципи і засади моделювання і прогнозування.	2	2
	ЛР Техніка безпеки при роботі на ПЕОМ. Вступ до MathCad. Побудова графіків функцій: в декартовій системі координат, заданих в параметричній формі та у полярній системі координат.	2	2
	СР Модель. Класифікація моделей	5	10
2	ЛК Застосування диференційних рівнянь при моделюванні екологічних процесів.	2	2
	ЛР Робота з матрицями.	4	
	СР Основні проблеми менеджменту на транспорті.	5	10
3	ЛК Імовірнісні моделі.	2	
	ЛР Розв'язання СЛАР.	4	
	СР Дискретні і безперервні спадкові величини. Числові характеристики дискретних спадкових величин.	5	10
4	ЛК Основи кореляційного і регресійного аналізу.	2	
	ЛР Розв'язання нелінійних рівнянь.	4	
	СР Функціональна і імовірнісна залежність спадкових величин. Числові характеристики системи двох спадкових величин. Приблизні числа. Види похибки.	5	10
5	ЛК Детерміновані моделі екосистем.	2	
	ЛР Диференціювання. Невизначений та визначений інтеграл.	2	
	СР Детерміновані моделі динаміки окремої популяції	5	10
6	ЛК Математичне моделювання і прогнозування забруднення атмосфери.	2	
	ЛР Розв'язання систем диференційних рівнянь	2	
	СР Фізичні основи прогнозування забруднення повітря. Синоптичні умови забруднення повітря.	5	10
7	ЛК Математичне моделювання і прогнозування забруднення водного середовища.	2	
	ЛР Рішення диференційних рівнянь моделей динаміки популяцій.	4	
	СР Основні принципи та особливості математичного	5	10

	моделювання гідроекологічних процесів. Особливості водних екосистем		
8	ЛК Математичне моделювання і прогнозування забруднення ґрунтового та рослинного середовищ.	2	
	ЛР Апроксимація, інтерполяція та регресія функцій.	2	
	СР Основні характеристики ґрунтово-рослинного покриву, які обумовлюють поглинання важких металів. Класифікація та характеристики біогенних елементів.	7	14
Разом	ЛК	16	6
	ПР	32	2
	СР	42	82

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 семестр, форма підсумкового контролю – іспит.

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								Екзаменаційний контроль	Разом за дисципліну
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	30	100
10	10	10	10	10	10	5	5		

Підсумкове оцінювання у формі іспиту (5 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	
	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			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	Задовільно	Зараховано	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

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
	екзамен	залік	Оцінка	Критерії
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)
0–34			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 СТБНЗ 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 повинна бути захищена не пізніше, ніж за тиждень до початку екзаменаційної сесії (**вказується за наявності**);
- 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 „Моделювання та прогнозування стану довкілля», ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1422>.
2. Калюжна Ю.С., Коверсун С.О. Методичні вказівки до практичних робіт з дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля», ХНАДУ <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1422>.
3. Дорошенко, І. В. Моделювання екологічних систем: сучасні підходи та методи. — Київ: Видавництво "Наукова думка", 2021. — 320 с.
4. Коваленко, О. П., & Гринько, М. В. Прогнозування екологічних змін у водних екосистемах: методи та практичні застосування. — Харків: ХНУ ім. В. Н. Каразіна, 2022. — 256 с.
5. Савченко, Т. С., Петренко, В. І. Інформаційні технології в екологічному моніторингу: моделювання та прогнозування. — Львів: Вид-во "Астролябія", 2023. — 280 с.

Додаткові джерела:

1. Дистанційний курс з дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля». <https://dl2022.khadi-kh.com/course/view.php?id=1422>
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

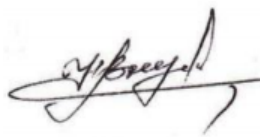


підпис

Юлія КАЛЮЖНА

ПІБ

Завідувач кафедри
Екології, доктор технічних наук,



професор

підпис

Наталія ВНУКОВА

ПІБ

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



підпис

Марина БАРУН

ПІБ