

	СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ» Рівень вищої освіти: <u>Перший (бакалаврський)</u> Спеціальність: <u>101 Екологія</u> Рік навчання: <u>4-й</u>, семестр <u>8-й</u> Кількість кредитів ECTS: <u>5 кредитів</u> Назва кафедри: <u>Екології та охорони</u> <u>навколишнього середовища</u> Мова викладання: <u>українська</u>
Лектор курсу	к. с.-г. н., доцент Алексєєв Олексій Олександрович
Контактна інформація лектора (e-mail)	alekseev_oleksiy@ukr.net

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна «Моделювання і прогнозування стану довкілля» є обов'язковою компонентою ОПП Екологія.

Загальний обсяг дисципліни 150 год.: лекції – 32 год.; практичні заняття – 28 год.; самостійна робота – 90 год.

Формат проведення: лекції, практичні заняття, консультації. Підсумковий контроль – екзамен.

ПРЕРЕКВІЗИТИ І ПОСТРЕКВІЗИТИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

При вивченні даної дисципліни можуть використовуватися знання, отримані з таких дисциплін: «Методи та засоби вимірювання параметрів довкілля», «Урбоекологія», «Моніторинг довкілля», «Техноекологія».

Основні положення навчальної дисципліни можуть застосовуватися при вивченні таких дисциплін: «Нормування антропогенного навантаження на довкілля», Державна атестація (кваліфікаційна робота).

ХАРАКТЕРИСТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Призначення навчальної дисципліни

У межах дисципліни розглядаються теоретичні основи екологічного моделювання, принципи побудови моделей природних і антропогенно змінених екосистем, методи обробки екологічних даних, а також підходи до прогнозування стану атмосферного повітря, водних ресурсів, ґрунтів і біоти.

Значна увага приділяється оцінці впливу господарської діяльності людини на довкілля та використанню моделей для підтримки управлінських і природоохоронних рішень.

Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля» є формування у здобувачів вищої освіти системи теоретичних знань і практичних навичок щодо застосування методів математичного та статистичного моделювання для аналізу екологічних процесів, оцінювання сучасного стану навколишнього природного середовища та прогнозування його змін під впливом природних і антропогенних чинників з метою обґрунтування ефективних управлінських і природоохоронних рішень.

Завдання вивчення дисципліни

Полягає у вивченні інформації про:

- теоретичні засади моделювання екологічних систем та процесів у навколишньому природному середовищі;
- принципи побудови, класифікації та використання моделей для аналізу стану компонентів довкілля;
- обробку та аналіз екологічних даних, необхідних для моделювання та прогнозування;
- прогнозування змін стану довкілля під впливом природних і антропогенних факторів;
- здатність оцінювати екологічні ризики та невизначеності результатів моделювання.
- використання результатів моделювання і прогнозування для обґрунтування управлінських рішень у сфері охорони навколишнього природного середовища та сталого розвитку.
- аналітичне мислення та професійну відповідальності під час роботи з екологічною інформацією.

Вміти використовувати отримані знання для вирішення конкретних питань з метою аналізу, оцінки та прогнозу змін стану довкілля.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКИХ НАБУВАЄ ЗДОБУВАЧ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен володіти інтегральною, загальними та фаховими компетентностями, зокрема:

інтегральна компетентність (ІК): 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 (ЗК):

ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК03. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

ЗК08. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

ЗК09. Здатність працювати в команді

ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт

фахові компетентності (ФК):

ФК15. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

ФК17. Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.

ФК24. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

ФК27. Здатність до участі в управлінні природоохоронними діями та/або екологічними проектами.

ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ

ПРН04. Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.

ПРН05. Знати концептуальні основи моніторингу та нормування антропогенного навантаження на довкілля.

ПРН08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.

ПРН11. Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.

ПРН13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.

ПРН18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПРН22. Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.

Вивчення даної дисципліни формує у здобувачів вищої освіти соціальні навички (soft skills): комунікативність (реалізується через: метод роботи в парах та групах, метод самопрезентації), робота в команді (реалізується через: метод проєктів), лідерські навички (реалізується через: робота в групах, метод проєктів, метод самопрезентації).

ПЛАН ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Назви теми	Форми організації навчання та кількість годин		Самостійна робота, кількість годин
		лекційні заняття	практичні заняття	
1	Предмет і завдання моделювання та прогнозування стану довкілля.	2	2	6
2	Класифікація екологічних моделей.	2	2	6
3	Моделювання як етап прогнозування.	2	2	6
4	Системний підхід у дослідженні природного середовища.	2	2	6
5	Дисперсійний аналіз.	2	2	6
6	Математичні основи екологічного моделювання.	2	2	6
7	Моделювання якості атмосферного повітря.	2	2	6
8	Моделювання стану поверхневих і підземних вод.	2	2	
9	Моделювання ґрунтових процесів та деградації земель.	2	2	6
10	Моделювання екосистем та біорізноманіття.	2	2	6
11	Моделювання змін клімату та їх екологічних наслідків.	2	2	6
12	ГІС-технології та дистанційне зондування Землі.	2	2	8
13	Моделювання та прогнозування процесів в агроєкосистемах.	2	2	8
14	Екологічне прогнозування при оцінці впливу на довкілля (ОВД).	2	2	8
15	Перспективи розвитку моделювання та прогнозування довкілля.	2		6
16	Прогнозування наслідків воєнних дій для довкілля.	2		
Разом		32	28	90

Самостійна робота здобувача вищої освіти

Самостійна робота здобувача вищої освіти є основним засобом оволодіння навчальним матеріалом у вільний від обов'язкових занять час.

Самостійна робота здобувача організовується шляхом видачі переліку питань з кожної теми, які не виносяться на аудиторне опрацювання.

Виконання здобувачем самостійної роботи передбачає, за необхідності, отримання консультацій або допомоги відповідного фахівця. Навчальний матеріал освітньої компоненти, передбачений робочою програмою для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, вноситься на поточний і підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався під час аудиторних занять. Організація самостійної роботи здобувачів передбачає: планування обсягу, змісту, завдань, форм і методів контролю самостійної роботи, розробку навчально-методичного забезпечення; виконання здобувачем запланованої самостійної роботи; контроль та оцінювання результатів, їх систематизацію, оцінювання ефективності виконання здобувачем самостійної роботи.

У випадку реалізації індивідуальної освітньої траєкторії здобувача заняття можуть проводитись за індивідуальним графіком.

У процесі роботи над індивідуальними завданнями не допустимо порушення академічної доброчесності. Презентації та виступи мають бути авторськими та оригінальними.

Види самостійної роботи

№ з/п	Вид самостійної роботи	Години	Терміни виконання	Форма та метод контролю
1	Підготовка до лекційних та практичних занять	20	щотижнево	Усне та письмове опитування
2	Підготовка самостійних питань з тематики дисципліни	30	щотижнево	Усне та письмове опитування
3	Індивідуальні творчі завдання (виконання презентації за заданою проблемною тематикою)	20	1 раз в семестр	Спостереження за виконанням, обговорення, виступ з презентацією, усний захист
4	Підготовка до контрольних робіт та тестування	20	2 рази в семестр	Тестування
Разом		90		

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна література

1. Лаврик В.І. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Київ: КМ Академія, 2010. 400 с.
2. Принципи моделювання та прогнозування в екології. Київ: ЦНЛ. 2004.
3. Біляєв М. М. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник для студентів вищих навчальних закладів. Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна МОН України. Кривий Ріг. 2016. 207 с.

4. Заграй Я.А., Котовенко О.М. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Навчальний посібник. Київ, 2007. 117 с.

5. Диханов С.М. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Посібник та збірник завдань до самостійної та індивідуальної роботи. Одеська державна академія холоду, 2010. 39 с.

Додаткова література

1. Tkachuk O., Aliksieiev O. Influence of siderates on the agro-ecological condition of the soil Agro-ecological potential of soil cover of Vinnytsia region: Scientific monograph. Riga, Latvia: Baltija Publishing, 2023. P. 189-211.

2. Vradii O., Mudrak H., Aliksieiev O. Application of biological preparations on the crops of perennial leguminous grasses as a means of providing soils with atmospheric nitrogen. In: *Ecology, Biotechnology, Agriculture and Forestry in the 21st century: problems and solutions*. Monograph. Edited by S. Stankevych, O. Mandych. Estonia. Tallinn: Teadmus OÜ, 2024. P. 252-269.

3. Паламарчук В.Д., Алексєєв О.О. Математичні моделі висококрохмальних гібридів кукурудзи різних груп стиглості. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 1 (16). С. 28-47.

4. Алексєєв О.О. Механізм відтворення і збереження ґрунтів у системі органічного землеробства. *Сільське господарство та лісівництво*. 2020. № 3 (18). С. 184-197.

5. Aliksieiev O.O., Vradii O.I. Hydrological and hydrochemical assessment of water status of the Southern Bug river within the boundaries of Vinnichchina. *Вісник Сумського національного аграрного університету (Агрономія і біологія)*. 2024. Вип. 1 (55). С. 3-10.

6. Aliksieiev O.O., Vradii O.I., Kravtsov D.S. Environmental assessment of the activities of secondary waste processing enterprises. *Аграрні інновації*. 2024. №24. С. 7-14.

7. Aliksieiev O., Vradii O. Agro-environmental and ecotoxicological assessment of agricultural soil of agrosphere *Науковий вісник Вінницької академії безперервної освіти. Серія «Екологія. Публічне управління та адміністрування»*. 2024. Вип. 2. С. 3-9.

8. Vradii O.I., Aliksieiev O.O., Kovka N.S. Assessment of the ecological state of the Southern Bug river within the boundaries of the city of Khmelnytsky. *Таврійський науковий вісник. Серія: Сільськогосподарські науки*. 2025. Вип. 142. Частина 1. С. 291–302.

9. Диханов С.М., Савченко А.С., Цикало А.Л. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Посібник до виконання лабораторних робіт. Одеська державна академія холоду, 2010. 30 с.

10. Мокін В.Б., Поплавський А.В., Боцула М.П., Ящолт А.Р. Технології обробки та моделювання екологічної та економічної інформації. Вінниця : ВНТУ, 2015. 120 с.

11. Мокін В.Б. Математичні моделі для контролю та управління якістю річкових вод: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2005. 172 с.

12. Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М. та ін. Моделювання та прогнозування стану довкілля. К.: Академія, 2010. 400 с.

Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>

2. European Commission [Електронний ресурс]. URL: https://commission.europa.eu/index_en

3. Міністерство економіки, довкілля та сільського господарства URL: <https://me.gov.ua/?lang=uk-UA>

4. Державна екологічна інспекція: <https://www.dei.gov.ua/>

5. Державна екологічна інспекція у Вінницькій області: <https://vin.dei.gov.ua/>

6. ЕкоДія: <https://ecoaction.org.ua/>

СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ТА ВИМОГИ ДО КОНТРОЛЮ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У кінці семестру, здобувач вищої освіти може набрати до 60% підсумкової оцінки за виконання всіх видів робіт, що виконуються протягом семестру, до 10% за показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та активності здобувача і до 30% підсумкової оцінки – за результатами підсумкового контролю.

Розподіл балів за видами навчальної діяльності

№ з/п	Вид навчальної діяльності	Бали
Атестація 1		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	8
2	Участь у роботі на практичних заняттях	7
3	Виконання контрольних робіт, тестування	10
4	Індивідуальні та групові творчі завдання (презентації за заданою проблемною тематикою)	5
Всього за атестацію 1		30
Атестація 2		
1	Участь у дискусіях на лекційних заняттях	8
2	Участь у роботі на практичних заняттях	7
3	Виконання контрольних робіт, тестування	10
4	Індивідуальні та групові творчі завдання (презентації за заданою проблемною тематикою)	5
Всього за атестацію 2		30
Показники наукової, інноваційної, навчальної, виховної роботи та		10

активності здобувача	
Підсумкове тестування	30
Разом	100

Відповідність шкал оцінок якості засвоєння навчального матеріалу

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
66-74	D	задовільно
60-65	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Якщо здобувач упродовж семестру за підсумками контрольних заходів набрав менше 35 балів, то він не допускається до екзамену.

Програма навчальної дисципліни передбачає врахування результатів неформальної та інформальної освіти при наявності підтверджуючих документів як окремі кредити вивчення навчальних дисциплін.