

Силабус курсу МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ

Освітній ступінь – бакалавр
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 101 Екологія
Освітньо-професійна програма «Екологія»
Кількість кредитів – 4
Рік підготовки, семестр – 3 рік, VI семестр

Компонент освітньої програми: обов'язковий

Дні занять:
Консультації:

Мова викладання: українська



Керівник курсу

к. геог.н., доц. Янковська Любов Володимирівна

Контактна інформація lubayank@gmail.com; 0352-43-61-54

Опис дисципліни

Курс «Моделювання та прогнозування стану довкілля» спрямований на формування у студентів теоретичних знань і практичних навичок у галузі моделювання фізичних й біотичних процесів під впливом природних і антропогенних чинників у довкіллі та прогнозування змін його стану на різних рівнях. Основними завданнями дисципліни є навчання студентів методам моделювання фізичних процесів у довкіллі на локальному, регіональному та глобальному рівнях; методам моделювання біотичних процесів на рівні організм, угруповання, екосистема, популяція та біосфера; врахуванню в математичних моделях природних та антропогенних чинників, що впливають на досліджувані процеси; прогнозуванню наслідків антропогенного впливу на біотичну та абіотичну складові довкілля різних рівнів.

Зміст дисципліни «Моделювання та прогнозування стану довкілля» розроблено на основі відповідних положень щодо підготовки фахівців у сфері екології, норм та традицій вищої університетської освіти, а також профілю освітньо-професійної програми.

Навчальний контент

	Темі	Результати навчання
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування стану довкілля	
1	ТЕМА 1. Моделювання та прогнозування стану довкілля: предмет дослідження і завдання	<i>Знати</i> об'єкт, предмет дослідження, завдання курсу „Моделювання та прогнозування стану довкілля», структуру дисципліни, зв'язок з іншими науками, історію моделювання екологічних процесів та явищ. <i>Розуміти</i> основні терміни і поняття, що використовуються в межах курсу.
2	ТЕМА 2. Моделювання як метод досліджень	<i>Розуміти</i> суть моделювання як методу, його значення в екологічних дослідженнях. <i>Знати</i> типи моделей, що використовуються в галузі охорони довкілля; основні принципи моделювання; етапи моделювання та їх послідовність. <i>Вміти</i> визначати тип моделі.
	ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля	
3	ТЕМА 3. Змінна величина і функція	<i>Знати</i> елементарні функції (лінійна функціональна залежність, пряма і обернена пропорціональні залежності, дробово-лінійна функція, степенева функція, показникова і логарифмічна функції, тригонометричні функції). <i>Вміти</i> застосовувати елементарні функції в екологічних

		дослідженнях.
4	ТЕМА 4. Регресійний аналіз як метод моделювання екологічних процесів.	<i>Знати</i> основні положення математичної статистики та умови використання регресійних моделей. <i>Вміти</i> застосовувати процедуру аналізу і моделювання часових рядів, методи прогнозування на основі регресійної моделі та моделі часового ряду.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля		
5	ТЕМА 5. Математичні моделі водного і гідрохімічного режимів.	<i>Знати</i> основні моделі гідроекологічних процесів і водних екосистем. Математичні моделі динаміки РК і БСК. Модель динаміки органічної речовини і розчиненого кисню з урахуванням розбавлення і водообміну. <i>Розуміти</i> процеси переносу забруднювальних речовин у водному середовищі, врахування осідання й розпаду речовини при моделюванні. <i>Вміти</i> виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі, визначати невідомі параметри моделі.
6	ТЕМА 6. Моделювання та прогнозування процесів забруднення атмосфери.	<i>Знати</i> процеси переносу забруднювальних речовин в атмосферному повітрі, види прогнозів забруднення атмосфери. <i>Вміти</i> виконувати постановку задачі розрахунку поширення атмосферних домішок; чисельне моделювання процесів забруднення атмосфери великих міст та їх впливу на термічний режим атмосфери; чисельне прогнозування концентрації шкідливої домішки за допомогою дифузійної моделі; прогнозування метеорологічних умов забруднення атмосфери; використовувати методи математичного та імітаційного моделювання для прогнозування забруднень повітря.
7	ТЕМА 7. Моделювання та прогнозування процесів в агроекосистемах.	<i>Знати</i> основні моделі процесів переносу забруднювальних речовин в ґрунтовому середовищі. Моделювання основних процесів життєдіяльності рослин. Моделювання міграції радіонуклідів в агроценозах. Математичне моделювання процесу поглинання важких металів ґрунтом і рослинами. Математичне моделювання впливу осолонцювання та засолення ґрунту на ріст і розвиток рослин. Визначення вносу біогенних елементів з сільськогосподарських угідь. <i>Вміти</i> виконувати необхідні розрахунки параметрів моделі, визначати невідомі параметри моделі.
8	ТЕМА 8. Математичні моделі динамічної системи з розподіленими характеристиками.	<i>Знати</i> : особливості побудови моделей масопереносу в нерухомому та рухомому середовищах; загальний вигляд математичної моделі динамічної системи з розподіленими характеристиками; одновимірні моделі розповсюдження речовин в нерухомому середовищі; одновимірні моделі розповсюдження речовин в рухомому середовищі; методи імітаційного моделювання. <i>Вміти</i> : використовувати методи математичного та імітаційного моделювання для прогнозування забруднень; обирати початкові і граничні умови при верифікації математичних моделей; за результатами моделювання визначати фактори антропогенного впливу (забруднень) на стан навколишнього природного середовища.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ IV. Математичні моделі популяційної екології		
9	ТЕМА 9. Математичні моделі динаміки окремих популяцій	<i>Знати</i> принципи застосування диференціальних рівнянь при моделюванні екологічних процесів. <i>Вміти</i> розробляти і використовувати моделі динаміки чисельності окремих популяцій.
10	ТЕМА 10. Моделювання динаміки взаємодіючих популяцій.	<i>Знати</i> принципи та методи моделювання динаміки біоценозів, моделювання трофічних ланцюгів. <i>Вміти</i> розробляти і використовувати моделі динаміки взаємодіючих популяцій.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ V. Моделювання і прогнозування глобальних біосферних процесів		

11	ТЕМА 11. Моделі глобальних біогеохімічних циклів у біосфері.	<i>Знати</i> сучасні моделі і прогнози глобальних біосферних процесів біогеохімічних циклів, колообігу елементів в біосфері. <i>Вміти</i> : інтерпретувати дані глобального моніторингу з точки зору сучасних моделей біогеохімічних циклів; створювати блокові моделі з прямим перетворенням та контуром зворотного зв'язку.
12	ТЕМА 12. Фізичне та аналогове моделювання	<i>Знати</i> принципи і методи фізичного та аналогового моделювання; приклади використання фізичних та аналогових моделей у екологічних дослідженнях. <i>Вміти</i> створювати фізичні та аналогові моделі, виконувати прогнозування на основі них.
13	ТЕМА 13. Моделі Римського клубу	<i>Знати</i> моделі Римського клубу, приклади моделювання в процесі оцінки стратегій розвитку суспільства та приклади моделювання в процесі вибору оцінки стратегії сталого розвитку. <i>Вміти</i> аналізувати та оцінювати адекватність і ефективність прогностичних схем.

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ЗК 02.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 04.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.
ЗК 09	Здатність працювати в команді.
ФК 14	Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
ФК 15	Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.
ФК 16	Розуміння основних теоретичних положень, концепцій та принципів математичних та соціально-економічних наук.
ФК 23	Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.
ПРН 02	Розуміти основні екологічні закони, правила і принципи охорони довкілля та природокористування
ПРН 08	Уміти проводити пошук інформації з використанням різних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.
ПРН 10	Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС технології, ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.
ПРН 11	Уміти прогнозувати вплив технологічних процесів та виробництв на навколишнє середовище.
ПРН 19	Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

Літературні джерела

1. Богобаящий В.В. та ін. Принципи моделювання та прогнозування в екології: Підручник. – К.: Центр навчальної літератури, 2004. – 216с.
2. Ковальчук П. І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища – К.: Либідь, 2003 – 208с.
3. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 2004 – 132с.
4. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоекології: навчальний посібник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр „Київський університет”, 2003. – 199 с.
5. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Підручник /Лаврик В.І., Боголюбов В.М., Полетаєва Л.М., Юрасов С.М., Ільїна В.Г. / За ред. докт. техн. наук В.І.Лаврика. – К.: ВЦ «Академія», 2010. – 400 с.
6. Янковська Л.В. Математичні методи в екології: навчальний посібник для вузів – Тернопіль: ТНПУ, 2017. – 114с.
7. Янковська Л.В. Моделювання і прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. / Л.В.Янковська. - Тернопіль: Вид-во ТНПУ, 2016. -156с.

Політика оцінювання

- **Політика щодо дедлайнів та перескладання:** Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (75% від можливої максимальної кількості балів за вид діяльності балів). Перескладання модулів відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

- **Політика щодо академічної доброчесності:** Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час он-лайн тестування та підготовки практичних завдань в процесі заняття.
- **Політика щодо відвідування:** Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання, за яке нараховуються бали. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, працевлаштування, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу.

Оцінювання

Остаточна оцінка за курс розраховується наступним чином:

Види оцінювання	% від остаточної оцінки
Модуль I-II (теми 1-4) усне опитування, тести, завдання	18
Модуль III (теми 5-8) усне опитування, тести, завдання	24
Модуль IV-V (теми 9-13) усне опитування, тести, завдання	30
ІНДЗ (теми 1-13)	8
Екзамен (теми 1-13) – тести, завдання	20

До Силабусу також готуються матеріали навчально-методичного комплексу:

- 1) Навчальний контент (розширений план лекцій)
- 2) Тематика та зміст практичних робіт
- 3) Завдання для підсумкового контролю (тести)
- 4) Електронне навчання в системі MOODLE