

Силабус курсу МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В ЕКОЛОГІЇ

Освітній ступінь – бакалавр
Галузь знань: 10 Природничі науки
Спеціальність: 101 Екологія
Освітньо-професійна програма «Екологія»
Кількість кредитів – 4
Рік підготовки, семестр – 2 рік, IV 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

Сучасна наука характеризується глибоким проникненням математичних методів у різні галузі. Істотно зростає роль математики й в розвитку сучасної екології. За допомогою математичних методів і методів математичного моделювання можна вивчати структуру і особливості функціонування екологічних систем, досліджувати екологічні процеси на різних рівнях організації живого. Тому майбутні екологи потребують серйозної математичної підготовки, яка давала б можливість математичними методами, застосовуючи обчислювальну техніку вирішувати широке коло нових проблем. Предметом вивчення навчальної дисципліни «Математичні методи в екології» є використання методів математичної статистики для обробки екологічних даних в умовах невизначеностей та алгоритмів математичного моделювання для відтворення структури, динаміки екосистем та оптимізації їх стану. Студенти навчаються самостійно обирати методи та засоби відповідно до мети досліджень; виконувати необхідні розрахунки чи прогнози та оцінювати їх реалістичність

Зміст дисципліни «Математичні методи в екології» 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. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ МАТЕМАТИЧНОЇ ЕКОЛОГІЇ		
1	ТЕМА 1. Математична екологія: предмет дослідження і завдання	<i>Знати</i> об'єкт, предмет дослідження, завдання математичної екології, структуру дисципліни, зв'язок з іншими науками. <i>Знати</i> основні терміни і поняття, що використовуються в межах курсу. <i>Вміти</i> аналізувати причини математизації екологічних дисциплін.
2	ТЕМА 2. Історія розвитку математичної екології.	<i>Розуміти</i> причини виникнення та становлення науки математичної екології, етапи її розвитку
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. МЕТОДИ МАТЕМАТИЧНОЇ СТАТИСТИКИ В ПРИКЛАДНИХ ЕКОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ		
3	ТЕМА 3. Методи статистичних спостережень та статистичних зведень	<i>Знати</i> основні методи статистичного спостереження та його види. <i>Розуміти</i> поняття: статистичні дані, генеральна сукупність, вибірка, варіанти, ймовірність та її властивості, випадкова величина. <i>Вміти</i> : застосовувати методи планового відбору даних (типового (групового), серійного (гніздового), механічного); методи побудови систематичних вибірок по карті.

		<i>Вміти:</i> виконувати контроль даних спостереження (логічний контроль, арифметичний контроль); статистичні зведення (статистичні таблиці та статистичні ряди); побудову варіаційних рядів, графічних зображень варіаційних рядів.
4	ТЕМА 4. Середні величини	<i>Знати</i> методи визначення різних видів середніх величин (середня арифметична, середня гармонійна, середня квадратична, середня кубічна, середня геометрична), медіани, моди. <i>Розуміти</i> суть нормального розподілу. <i>Вміти</i> коректно застосовувати різні види середніх величин в екологічних дослідженнях.
5	ТЕМА 5. Показники варіації	<i>Знати</i> методи обчислення лімітів і розмаху варіації, дисперсії та середнього квадратичного відхилення, коефіцієнта варіації, нормованого відхилення. <i>Вміти</i> виконувати необхідні розрахунки, коректно застосовувати дані методи в екологічних дослідженнях.
6	ТЕМА 6. Статистична перевірка гіпотез	<i>Знати</i> підходи до формулювання нульової гіпотези, визначення рівнів значимості та довірчих ймовірностей, методи встановлення відмінностей між вибірками (t-критерій Стьюдента, F-критерій Фішера). <i>Вміти</i> виконувати статистичну перевірку гіпотез.
7	ТЕМА 7. Оцінка законів розподілу	<i>Знати</i> принципи застосування критерію χ^2 -квадрат та критерію Колмогорова-Смірнова для оцінки законів розподілу. <i>Вміти</i> застосувати критерій χ^2 -квадрат та критерій Колмогорова-Смірнова для оцінки законів розподілу.
8	ТЕМА 8. Кореляційний аналіз	<i>Знати</i> суть кореляційного аналізу, види кореляції. <i>Вміти</i> використовувати методи кореляційного аналізу для з'ясування сили, а також форми та напряму взаємозв'язку між досліджуваними ознаками.
9	ТЕМА 9. Таксономічний аналіз	<i>Знати</i> суть таксономічного (кластерного) аналізу, функції відстані у багатовимірному просторі, види таксономічного аналізу («Вроцлавська таксономія», агломеративно-ієрархічний метод). <i>Вміти</i> застосовувати методи таксономічного аналізу для групування багатопараметричних об'єктів.
ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ III. ОСНОВИ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ЕКОЛОГІЇ		
10	ТЕМА 10. Поняття про математичне моделювання	<i>Розуміти</i> суть моделювання як методу, його значення в екологічних дослідженнях. <i>Знати</i> основні етапи, принципи математичного моделювання, основи системного аналізу, загальний вигляд математичної моделі. <i>Розуміти</i> принципи застосування диференціальних рівнянь при моделюванні екологічних процесів <i>Вміти</i> аналізувати перші математичні моделі в екології Вольтерра, Лотки, Костіцина.
11	ТЕМА 11. Методи лінійної алгебри, їх застосування в екологічних дослідженнях.	<i>Знати</i> основні поняття факторного аналізу. <i>Розуміти</i> значення та можливості застосування методів лінійної алгебри в екологічних дослідженнях. <i>Вміти</i> створювати матриці, виконувати дії над матрицями, застосовувати факторний аналіз для розв'язання екологічних завдань.

Формування програмних компетентностей

Індекс в матриці ОП	Програмні компетентності
ЗК 02.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК 09	Здатність працювати в команді.
ФК 14	Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
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, ПС технології, ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення екологічних досліджень.
ПРН 19	Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

Літературні джерела

1. Жлухтенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч. 1. Теорія ймовірностей. – К.: КНЕУ, 2000. – 304 с.
2. Жлухтенко В. І., Наконечний С. І. Теорія ймовірностей і математична статистика: Навч.-метод. посібник. У 2 ч. – Ч. 2. Математична статистика. – К.: КНЕУ, 2001.–336 с.
3. Ковальчук П. І. Моделювання і прогнозування стану навколишнього середовища – К.: Либідь, 2003 – 208с.
4. Лаврик В.І. Методи математичного моделювання в екології. – К.: Фітосоціоцентр, 2004 – 132с.
5. Методичні вказівки до проведення практичних занять та до виконання самостійної роботи з курсу «Методи математичної статистики в екології» для студентів спеціальностей 7.04010601; 8.04010601 Екологія та охорона навколишнього середовища [Електронний ресурс] / Укл. Сіренко Л.В. – Київ: НТУУ«КПІ», 2012.-<http://library.kpi.ua>.
6. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Методи математичної статистики в екології» для студентів спеціальностей 7.04010601; 8.04010601 Екологія та охорона навколишнього середовища» / Укл.Сіренко Л.В. – К.: ФОП Бубон О.І. 2012. – 55с.
7. Янковська Л.В. Математичні методи в екології: навчальний посібник для вузів – Тернопіль: ТНПУ, 2017. – 114с.
8. Янковська Л.В. Математичні методи в екології: словник-довідник / Л.В.Янковська. - Тернопіль: ТНПУ, 2016. - 51 с.

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 (теми 1-2) усне опитування, тести, завдання	12
Модуль II (теми 3-9) усне опитування, тести, завдання	48
Модуль III (теми 10-11) усне опитування, тести, завдання	12
ІНДЗ (теми 1-11)	8
Екзамен (теми 1-11) – 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