

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні Вченої ради
УДУ імені Михайла
Драгоманова

“28” листопада 2024 р.

Протокол № 4

Профектор з навчально-
методичної роботи

професор Роман ВЕРНИДУБ



**ПРОГРАМА
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Моделювання і прогнозування стану довкілля

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

освітньо-професійної програми Екологія

галузі знань 10 Природничі науки

спеціальності 101 Екологія

Київ – 2024

Укладачі програми: Вікторія ЛАВРІНЕНКО – кандидат біологічних наук, доцент, старший викладач

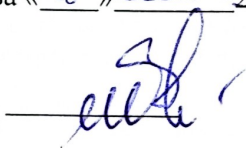
Рецензенти: Євгеній ГАРКАВЕЦЬ - стейкхолдер, директор Товариства з обмеженою відповідальністю «Наукове підприємство «Експертний центр»»;

Наталія ВОЛОШИНА - професор, доктор біологічних наук, завідувач кафедри екології Природничого факультету УДУ імені Михайла Драгоманова.

Навчальна програма погоджена гарантом ОПП «Екологія»  Валентиною ШЕВЧЕНКО

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні Науково-методичної ради УДУ імені Михайла Драгоманова «26» ~~листопада~~ листопада 2024 року, протокол № 3.

Голова НМР
(підпис)



Роман ВЕРНИДУБ
(Ім'я, ПРІЗВИЩЕ)

I. Пояснювальна записка

Навчальна програма навчальної дисципліни Моделювання і прогнозування стану довкілля для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти розроблена відповідно до освітньо-професійної програми Екологія підготовки фахівців зі спеціальності 101 Екологія.

Мета навчальної дисципліни: формування у студентів комплексу знань, умінь володіння сучасними методами математичного моделювання та прогнозування стану довкілля, використання математичних знань для обробки даних спостережень за станом довкілля та моделювання явищ і процесів, що відбуваються в ньому, забезпечення набуття здобувачами вищої освіти компетентностей, направлених на досягнення глобальних цілей сталого розвитку до 2030 року, проголошених резолюцією Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 25 вересня 2015 року № 70/1, визначених Указом Президента України від 30 вересня 2019 року [№ 722](#).

II. Орієнтовний план навчальної дисципліни «Моделювання і прогнозування стану довкілля»

| № з/п | Назва навчальної дисципліни, шифр за навчальним планом та кількість кредитів ЄКТС | Кількість годин (денна форма навчання) | | | | | Кількість годин (заочна форма навчання) | | | | |
|---------------|---|--|--------|-------------|-------------------------|-----|---|--------|-------------|-------------------------|-----|
| | | Аудиторні | лекції | семінарські | Практичні (лабораторні) | СРС | Аудиторні | лекції | семінарські | Практичні (лабораторні) | СРС |
| 1. | Моделювання і прогнозування стану довкілля, ПП1.13, 6 кредитів ECTS | 85 | 40 | | 45 | 95 | 18 | 8 | - | 10 | 162 |
| Разом: | | 85 | 40 | | 45 | 95 | 18 | 8 | - | 10 | 162 |

III. Зміст навчальної дисципліни

Модуль 1. Теоретико-змістові складові моделювання та прогнозування.

Тема 1. Передумови виникнення моделювання. Поняття прогнозування.

Зміст теми. Передумови виникнення аналітичної екології. Історія зародження і розвитку моделювання екосистем. Об'єкт і предмет моделювання та прогнозування стану довкілля.

Тема 2. Понятійний апарат та загальні принципи моделювання і прогнозування стану довкілля.

Зміст теми. Задачі навчальної дисципліни та зв'язок з іншими дисциплінами. Понятійний апарат. Поняття «модель». Класифікація моделей. Поняття «прогноз» і «прогнозування». Основні засади математичного моделювання і прогнозування в екології.

Тема 3. Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля

Зміст теми. Змінна величина і функція. Елементарні функції. Лінійна функціональна залежність. Пряма і обернена пропорціональні залежності. Дробово-лінійна функція. Степенева функція. Показникова і логарифмічна функції. Тригонометричні функції. Побудова емпіричних формул, метод найменших квадратів.

Тема 4. Математичні моделі різних рівнів організації живих систем.

Зміст теми. Рівні організації живих систем. Елементи системи. Природні системи.

Тема 5. Математичні моделі в екосистемології.

Зміст теми. Динаміка екосистем як наслідок міжвидових відносин. Моделювання трофічного ланцюга. Моделювання трофічних ланцюгів в різних середовищах тощо. Загальні принципи моделювання екологічних систем за допомогою диференціальних рівнянь, стаціонарні розв'язки та їх стійкість.

Тема 6. Моделювання динаміки чисельності окремих популяцій.

Зміст теми. «Жорсткі» та «м'які» математичні моделі динаміки популяцій.

Тема 7. Моделювання і прогнозування глобальних біосферних процесів.

Зміст теми. Моделі Римського клубу: модель Форрестера. Моделювання в процесі оцінки стратегій розвитку суспільства. Моделювання в процесі вибору та оцінки стратегії сталого розвитку.

Тема 8. Прикладні аспекти моделювання.

Зміст теми: Моделювання і прогнозування наслідків антропогенного впливу на довкілля. Аналітичне моделювання фізичних й біотичних процесів у довкіллі під впливом антропогенних чинників і прогнозування наслідків цього впливу.

Тема 9. Прогнозування наслідків людської діяльності.

Зміст теми. Прогнозування наслідків людської діяльності.

Тема 10. Прогнозування впливу режиму строгої заповідності на екосистеми об'єктів ПЗФ.

Зміст теми. Моделювання відновлення екосистем порушених сільськогосподарською та гірничою діяльністю.

IV. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Біляєв М. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підручник для студентів вищих навчальних закладів / М. М. Біляєв, В. В. Біляєва, П. С. Кіріченко ; Дніпропетровський національний університет залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна МОН України. - Кривий Ріг: Вид. Р. А. Козлов, 2016.- 207 с.
2. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Лабораторний практикум. – Електронний навчальний посібник / Під ред. В.Б. Мокіна. – Вінниця: ВНТУ, 2017. – 84 с.
3. Моделювання та прогнозування стану довкілля: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо кваліфікаційний ступінь «бакалавр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2016. - 221 с.
4. Khomiak I., Onishchuk I., Demchuk N. Phytoindicators of ecosystem dynamics in Ring-banc Ukrainian Polissia ScienceRise:Biological Science. – 2018 №4 (13) P. 25-30.
5. Khomyak I. V., Onischuk I. P., Kotsyuba I. Yu.. Ecological spectra of the most abundant Lumbricid (Okigohaeta, Lumbricidae) species of the Central Ukrainisn (Polissa) Vestnik zoologii, 50(6): 553–556, 2016 65. Meadows, Dennis. "30-Year Update of Limits to Growth finds global society in "Overshoot," Foresees social, economic, and environmental decline" (PDF). Club of Rome. Archived from the original (PDF) on 17 May 2008. Retrieved 30 September 2016.
6. Mesarovic, Mihajlo; Pestel, Eduard (1975). Mankind at the Turning Point. Hutchinson. ISBN 0-09-123471-9.
7. Oleksandr Harbar, Ivan Khomiak, Iryna Kotsiuba, Nataliia Demchuk and Iryna Onyshchuk. Anthropogenic and natural dynamics of landscape ecosystems of the SlovechanskoOvruchsky ridge (Ukraine). Soc. ekol. Zagreb, Vol. 30 (2021.), No. 3. P. 347-367.
8. About ISEM". International Society for Ecological Modelling. Retrieved May 1, 2020.
9. Sven Erik Jørgensen". Routledge & CRC Press. Retrieved May 1, 2020.
10. Brian D. Fath. "In Memoriam of Dr. Sven Erik Jørgensen". Retrieved May 1, 2020.