



Силабус курсу

Моделювання і прогнозування екологічних ситуацій

Ступінь вищої освіти – бакалавр

Освітньо-професійна програма: «Екологічна безпека та охорона навколишнього середовища»

Рік навчання: II, Семестр: IV

Кількість кредитів: 4 Мова викладання: українська

Керівник курсу

ППП

канд. фіз.-мат. наук, доцент Мартинюк Олеся Миронівна

Контактна інформація

allmur67@ukr.net, 475050*12319

Опис дисципліни

Вплив людини на довкілля поставив перед людством завдання збереження природних систем та запобігання їх руйнуванню. Один із чинників, що дозволяє досягти мети збереження навколишнього середовища — моделювання і прогнозування спричинених людською життєдіяльністю процесів у природі. Моделювання — універсальний метод наукового пізнання, що базується на побудові, дослідженні та аналізі моделей процесів і явищ. Використання математичних та імітаційних методів моделювання і прогнозування конкретизує розуміння усього, що відбувається і може відбутися у водних системах, атмосфері, ґрунтах, рослинному середовищі. Екологічний чинник на сьогодні усвідомлюється як один із найважливіших умов життєдіяльності не лише виробничих систем різного призначення, але й суспільства в цілому. Саме тому суттєво зростає роль екологічної підготовки спеціалістів.

Структура курсу

Години (лек./практ.)	Тема	Результати навчання	Завдання
2 / 0	Тема 1. Зміст і характер моделювання. Види й особливості моделювання в екології. Моделі та їх класифікація.	Засвоїти основні етапи побудови математичних моделей; класифікувати значущі та несуттєві фактори; побудувати найпростіші математичні моделі, які використовуються екології	Питання
2 / 2	Тема 2. Статистичні методи моделювання і прогнозування стану довкілля за допомогою регресійних моделей.	Навчитись використовувати статистичні методи моделювання та застосовувати їх на практиці.	Тести, питання

4 / 4	Тема 3. Лінійні моделі залежності відгуку від одного регресора.	Вміти знаходити оцінки параметрів лінійної однофакторної моделі за допомогою методу найменших квадратів, здійснювати статистичний аналіз значущості та достовірності знайдених оцінок, знаходити прогнозні оцінки.	Тести, розрахункові завдання
2/ 2	Тема 4 Нелінійність у регресійних моделях.	Здійснювати лінеаризацію нелінійних моделей, знаходити оцінки параметрів нелінійної моделі, вміти досліджувати нелінійні моделі з використанням ПЗ.	Тести, розрахункові завдання
4 / 4	Тема 5. Лінійні моделі залежності відгуку від багатьох регресорів.	Здійснювати аналіз та прогнозування екологічних ситуацій за допомогою побудованих моделей та формувати ефективні стратегічні програми розвитку	Тести, розрахункові завдання
4 / 4	Тема 6. Динамічні моделі залежності наслідків впливу техногенезу на стан навколишнього середовища.	Вміти знаходити оцінки моделей часових рядів; здійснювати перевірку часового ряду на наявність тренду; використовувати метод згладжування часового ряду; знаходити оцінки параметрів авторегресійних моделей та застосовувати метод ковзного середнього	Тести, розрахункові завдання
2/ 2	Тема 7. Моделі Монте-Карло. Марковські моделі процесів у доквіллі.	Навчитись на основі статистичних даних будувати емпіричну функцію та на основі неї прогнозувати можливі наслідки екологічних ситуацій.; будувати динамічні моделі..	Питання, розрахункові і завдання
2 / 2	Тема 8. Аналітичне моделювання процесів навколишнього середовища.	Ознайомитись із основними видами процесів доквілля, їх відмінностями, моделями, які описують процеси навколишнього середовища.	Питання
2/ 2	Тема 9. Детерміновані моделі процесів у біореакторах.	Ознайомитись із біоінженерними системами, моделями простих біореакторів і біоінженерних систем, їх основних характеристик.	Тести, розрахункові завдання
2/ 2	Тема 10. Детерміновані моделі процесів у водоймах.	Ознайомитись із простими детермінованими моделями динаміки вмісту нормованої речовини у водних об'єктах, будувати рівняння балансу маси неконсервативної речовини у водоймищі у стані динамічної рівноваги.	Тести, розрахункові завдання
4 / 6	Тема 11. Моделі росту чисельності ізольованих популяцій.	Навчитись використовувати логістичні моделі для визначення чисельності ізольованих популяцій, популяцій з обмеженим ресурсом.	Тести, розрахункові завдання

4 / 4	Тема 12. Дискретні моделі популяцій.	Ознайомитись із загальними принципами, що використовуються для складання дискретних моделей динаміки популяцій різних організмів, чисельність яких піддаються обрахуванню або оцінюванню.	Питання, задачі
4 / 4	Тема 13. Неперервні моделі динаміки з урахуванням міжвидових відносин.	Навчитись використовувати математичне моделювання для опису динаміки популяцій, побудова основних моделей трофічного ланцюга.	Питання, задачі
4 / 4	Тема 14: Прогнозування еволюції екологічних систем.	Навчитись використовувати математичне моделювання для опису демографічних ситуацій та глобальних процесів.	Питання, задачі

Літературні джерела

1. Вибрані питання комп'ютерного моделювання процесів і явищ: колективна монографія за ред. Балик Н. Р. Тернопіль: Підручники і посібники, 2022. 272 с
2. Моделі сталого розвитку: колективна монографія за ред. Мартинюк О. М.. Тернопіль: Підручники і посібники, 2022. 384 с
3. Єрмоєнко В.О., Алілуйко А.М., Березька К. М., Мартинюк О.М., Економетрика. Тернопіль: Підручники і посібники, 2023, 168с.
4. Березька К.М. Економетрія: основи теорії та комп'ютерний практикум. Тернопіль, 2007. 137 с.
5. Самойленко В.М. Математичне моделювання в геоекології : Навчальний посібник (електронна версія). Київ.: ВПЦ "Київський університет", 2003. 233 с.
6. Лаврик В. І. Моделювання і прогнозування стану довкілля. Підручник Академія, 2010. 400 с.
7. Гриб'юк Олена. Математичне моделювання екологічних процесів у профільних класах / Олена Гриб'юк // Математика в школі. 2004. № 8. С. 45-48.
8. Вітлінський В.В., Верченко П.І., Сігал А.В., Наконечний Я.С. Економічний ризик: ігрові моделі. Київ.:КНЕУ, 2002.
9. Навчальний матеріал з курсу «Економічний ризик і методи його вимірювання» для студентів економічних спеціальностей. Тернопіль, 2001.
10. Івченко І.Ю. Економічні ризики: Навчальний посібник. Київ: «Центр навчальної літератури», 2004. 304с.
11. Крилик Л. В. Обчислювальна математика. Інтерполяція та апроксимація табличних даних : навчальний посібник / Л. В. Крилик, І. В. Богач, М. О. Прокопова. Вінниця : ВНТУ, 2013. 111 с.
12. Принципи моделювання та прогнозування в екології / О.М. Богобоящий, К.Р. Курбанов, П.Б. Палій, В.М. Шмандій.: Підручник. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 216 с.
13. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник у 2ч, Ч1 /Т.Б. Михайлівська, В.М. Ісаєнко, В.А. Гроза, В.М. Криворотько Київ.: Книжне вид-во «НАУ», 2006. 212 с.
14. Гладкий А.В., Скопечкий В.В. Методи числового моделювання екологічних процесів: Навч. посібник. Київ.: ІВЦ «Вид-во «Політехніка», ТОВ Фірма «Періодика», 2005. 152 с.
15. Колесник В.Є., Головіна Л.А., Левченко М.В. Пиловий викид вентилятора головного провітрювання вугільної шахти: екологічна небезпека, способи зниження або локалізації: моногр. Д.: Державний ВНЗ «Національний гірничий університет», 2011. 125 с.

Інформаційні ресурси

<http://www.mon.gov.ua> — Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України.

<https://menr.gov.ua> — Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України.

Інтеграція студентів із обмеженими можливостями (доступ до дистанційного навчання)

Вища освіта є провідним чинником підвищення соціального статусу, досягнення духовної, матеріальної незалежності і соціалізації молоді з обмеженими функціональними можливостями й відображає стан розвитку демократичних процесів і гуманізації суспільства. Для інтеграції студентів із обмеженими можливостями в освітній процес ЗУНУ створена система дистанційного навчання на основі сучасних педагогічних, інформаційних, телекомунікаційних технологій. Доступ до матеріалів дистанційного навчання з цього курсу можна знайти за посиланням: <https://moodle.wunu.edu.ua/>

Політика оцінювання

У процесі вивчення дисципліни використовуються наступні засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання: поточне опитування, тестування; презентації результатів виконаних завдань; оцінювання результатів модульної контрольної роботи; оцінювання комплексного практичного індивідуального завдання; оцінювання результатів самостійної роботи студентів; інші види індивідуальних і групових завдань; екзамен.

Політика щодо дедлайнів і перескладання. Для виконання індивідуальних завдань і проведення контрольних заходів встановлюються конкретні терміни. Перескладання модулів відбувається з дозволу дирекції інституту за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

Політика щодо академічної доброчесності. Використання друкованих і електронних джерел інформації під час контрольних заходів та екзаменів заборонено.

Політика щодо відвідування. Відвідування занять є обов'язковим компонентом оцінювання. За об'єктивних причин (наприклад, карантин, воєнний стан, хвороба, закордонне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням із керівником курсу з дозволу дирекції інституту.

Оцінювання

Підсумковий бал (за 100-бальною шкалою) з дисципліни «Моделювання і прогнозування екологічних ситуацій» визначається як середньозважена величина, залежно від питомої ваги кожної складової залікового кредиту:

Заліковий модуль 1 теми 1-4	Заліковий модуль 2 (к/р) теми 5-14	Заліковий модуль 3 (КПЗ та тренінг)	Заліковий модуль 4 (екзамен)
20%	20%	20%	40%
Усне опитування під час занять (7 теми) – 4 балів за тему – макс. 28 балів. Модульна контрольна робота – макс. 72 бали: 4 тести по 3 бали за тест – макс. 12 балів.	Усне опитування під час занять (7 тем) 4 балів за тему – макс. 28 балів. Модульна контрольна робота – макс. 72 бали: 3 задачі по 24 бали.	Підготовка КПЗ – макс. 40 балів; Захист КПЗ – макс. 40 балів; Участь у тренінгах – макс 20 балів	Теоретичне питання – макс. 10 балів, задача 1 – макс. 30 балів задача 2 – макс. 30 балів задача 3 –

зад. 1 – 20 бал.			макс. 30 балів
зад. 2 – 20 бал.			
зад. 3 – 20 бал.			

Шкала оцінювання:

За шкалою ЗУНУ	За національною шкалою	За шкалою ECTS
90–100	відмінно	A (відмінно)
85–89	добре	B (дуже добре)
75-84		C (добре)
65-74	задовільно	D (задовільно)
60-64		E (достатньо)
35-59	незадовільно	FX (незадовільно з можливістю повторного складання)
1-34		F (незадовільно з обов'язковим повторним курсом)