

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«МОДЕЛЮВАННЯ І ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ»

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО НАВЧАЛЬНУ ДИСЦИПЛІНУ

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності	101 Екологія
Тип і назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма «Екологія»
Курс, семестр	4 курс, 8семестр
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС –6, Загальна кількість годин – 180, із яких: лекцій –32 год., практичних занять – 28 год. Форма семестрового контролю – екзамен
Мова (-и) викладання	Державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Навчально-науковий інститут агротехнологій, селекції та екології
Контактні дані розробника (-ів)	Викладач: Анна ТАРАНЕНКО, кандидат сільськогосподарських наук, доцент; Контакти: ауд. 43 (навчальний корпус № 1) e-mail: anna.taranenکو@pdau.edu.ua сторінка викладача: https://www.pdau.edu.ua/people/taranenko-anna-oleksiyivna

МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ

Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	«Інформаційні системи та технології», «Основи наукових досліджень в екології», «Моніторинг довкілля».
Компетентності	загальні: - - Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності. - Здатність проведення досліджень на відповідному рівні. - Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт. - Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій. фахові: - - Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю. - Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.
Програмні результати навчання	ПРН 10. Уміти застосовувати програмні засоби, ГІС-технологій та 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	
РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)	
ОК передбачає набуття наступних загальних компетентностей: здатність працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії. Навички <i>soft skills</i> формуються під час комунікації та роботи в команді на практичних заняттях; здатність брати на себе відповідальність, управляти своїм часом, розуміння важливості кінцевих термінів формується під час виконання завдань самостійної роботи; здатність логічно і системно мислити, креативність формується під час підготовки презентацій, рефератів, доповідей.	
МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
формування у здобувачів вищої освіти теоретичних знань і практичних навичок у галузі математичного моделювання фізичних й біотичних процесів під впливом природних і антропогенних чинників у довкіллі та прогнозування змін його стану на різних рівнях.	
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	
Тема 1. Основні засади математичного моделювання і прогнозування в екології. Тема 2. Системний аналіз у моделюванні та прогнозуванні стану довкілля. Тема 3. Моделювання якості повітряного середовища. Тема 4. Моделювання гідрологічних процесів. Тема 5. Моделювання забруднення ґрунту. Тема 6. Моделювання чисельності популяцій. Тема 7: Моделювання клімату.	
МЕТОДИ НАВЧАННЯ І ВИКЛАДАННЯ	
Словесні методи: лекція, розповідь-пояснення, бесіда. Наочні методи: ілюстрування. Комп'ютерні методи: використання комп'ютерних навчальних програм. Самостійна робота без контролю викладача: завдання самостійної роботи. Методи з розвитку соціальних навичок: презентації, доповіді, робота в команді.	
ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Наведена у Додатку до силабусу
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- щодо термінів виконання та перескладання	Поточний контроль здійснюється під час проведення лабораторних занять із метою перевірки рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу, підготовленості до виконання конкретних завдань і виконання самостійної роботи. Поточне оцінювання має забезпечити ефективний зворотний зв'язок для здобувача вищої освіти та надати йому можливість використовувати отримані результати для покращення своїх показників під час наступного оцінювання. Семестровий контроль проводиться у формі екзамену за розкладом згідно з графіком навчального процесу. Здобувач вищої освіти може бути недопущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни у разі набрання кількості балів менше ніж межа незадовільного навчання на дату семестрового контролю. Здобувачу вищої освіти, який одержав під час екзаменаційної сесії незадовільну оцінку (FX) або не був допущений до семестрового контролю, дозволяється ліквідувати підсумкову академічну заборгованість. Ліквідація здобувачем підсумкової академічної заборгованості здійснюється згідно з графіком ліквідації підсумкової академічної заборгованості. Здобувач вищої освіти, який одержав під час семестрового контролю оцінку F за ЄКТС, проходить повторне вивчення навчальної дисципліни за індивідуальною програмою. Повторне проходження контрольного заходу для ліквідації підсумкової академічної

	заборгованості допускається не більше двох разів із кожної навчальної дисципліни: один раз викладачеві, другий – комісії, яку формує директор навчально-наукового інституту, за участю викладачів відповідної кафедри. Отримана оцінка у разі другого повторного проходження контрольного заходу є остаточною. Повторне проходження контрольного заходу для підвищення позитивної оцінки з навчальної дисципліни здійснюється тільки один раз із дозволу першого проректора на підставі заяви здобувача вищої освіти. Кількість навчальних дисциплін, які можна перездати здобувачу вищої освіти за весь період навчання, не повинна перевищувати чотирьох. Оцінка, отримана під час перездачі, є остаточною і не підлягає оскарженню.
- щодо академічної доброчесності	Під час вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен дотримуватись академічної доброчесності, що передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації.
- щодо відвідування занять	Навчання здобувачів вищої освіти, що передбачає проведення навчальних занять згідно розкладу упродовж навчального року передбачає їх безпосередню участь в освітньому процесі. Відвідування здобувачами вищої освіти всіх видів навчальних занять є обов'язковим. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача.
- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти	Набуття програмних результатів навчальної дисципліни можливе і після успішного закінчення навчання у неформальній та інформальній освіті (платформи Coursera, Prometheus та ін.). Визнання та перезарахування результатів неформального навчання відбувається за наявності документального підтвердження (зокрема сертифікату).
- щодо оскарження результатів оцінювання	Після оголошення результатів поточного або семестрового контролю здобувач освіти має право звернутися до викладача з проханням надати роз'яснення щодо отриманої оцінки. У разі неможливості спільного врегулювання ситуації здобувач вищої освіти має право оскаржити результати контрольних заходів. Підставами для оскарження результату оцінювання можуть бути: недотримання викладачем системи оцінювання, вказаної у робочій програмі навчальної дисципліни, необ'єктивне оцінювання та/або наявність конфлікту інтересів, якщо про його існування здобувачу вищої освіти не було і не могло бути відомо до проведення оцінювання. Результат оцінювання може бути оскаржений не пізніше наступного робочого дня після його оголошення. Для оскарження результату оцінювання здобувач вищої освіти звертається з письмовою заявою до директора навчально-наукового інституту. Заява щодо оскарження результатів оцінювання розглядає апеляційною комісією. Результатом розгляду апеляції є прийняття апеляційною комісією одного з двох рішень: – попередня оцінка знань здобувача вищої освіти відповідає рівню досягнення результатів навчання здобувача з відповідного освітнього компонента і не змінюється; – попередня оцінка знань здобувача вищої освіти не відповідає рівню досягнення результатів навчання здобувача з відповідного освітнього компонента, здобувач заслуговує іншої оцінки (вказується нова оцінка відповідно до чинної в

Університеті шкали оцінювання результатів навчання). За результатом апеляції оцінка результатів навчання здобувача вищої освіти не може бути зменшена.

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основні:

1. Моделювання та прогнозування стану довкілля: конспект лекцій. / уклад. І.В. І.В. Хом'як. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. 72 с.
2. Моделювання та прогнозування стану довкілля: навчальний посібник. Львів: «Магнолія 2006», 2025. 194 с.
3. Яковець І.І., Протас Н.М., Касаткін Д.Ю., Осипова Т.Ю., Моделювання та прогнозування стану довкілля: навчальний посібник. 2016. Київ: ТОВ «ЦП КОМПРИНТ». 202 с.
4. Моделювання та прогнозування стану довкілля. Лабораторний практикум :навчальний посібник / Під ред. В.Б. Мокіна. Вінниця: ВНТУ, 2018. 84 с.
5. Біляєв, М. М. Моделювання і прогнозування стану довкілля : підручник для студентів вищ. навч. закладів / М. М. Біляєв, В. В. Біляєва, П. С. Кіріченко. Кривий Ріг ; Ви-ць Р. А. Козлов, 2016. 207 с.

Додаткові:

1. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Тараненко А. О., Цьова Ю. А., Приставський М. М. Наукові засади формування регіональної адаптивної стратегії управління гідросистемою (на прикладі р. Ворскли в межах полтавської області). Вісник ПДАА. 2021. №2. С. 124-134. doi: 10.31210/visnyk2021.02.15
2. Писаренко П. В., Самойлік М. С., Тараненко А. О., Серeda М.С. Наукове обґрунтування біоремедіації забруднених несанкціонованими звалищами відходів земель. Таврійський науковий вісник. 2021 № 119. С.264-272. DOI 10.32851/2226-0099.2021.119.35
3. Pysarenko P.V., Samoilik M.S., Taranenko A.O., Tsova Yu.A., Sereda M.S. Investigation of the possibility of probiotic use for remediation of contaminated soil of solid domestic waste landfills. Таврійський науковий вісник. 2021. № 121. С. 276-286. DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2021.121.36>
4. Тараненко А.О., Цьова Ю. А., Серeda М.С., Кузенко Л.Ю., Солодовник М.А. Потенціал біомаси відходів сільського господарства для виробництва біоенергетики в Полтавській області. Вісник ПДАА. 2021. № 4. С. 142-154.
5. Тараненко А.О., Липівська В.О., Матухно Г.І. Аналіз техногенного навантаження на атмосферне повітря м. Полтави. Scientific Progress & Innovations. 2023. № Том 26 № 4. С. 85-90. 10.31210/spi2023.26.04.15
6. Taranenko A., Kulyk M., Galytska M., Taranenko S., Rozhko I. Dynamics of soil organic matter in *Panicum virgatum* sole crops and intercrops. Zemdirbyste-Agriculture. 2021. Vol. 108 (3). – P. 255–262. DOI 10.13080/z-a.2021.108.033.
7. Pysarenko, P., Samoilik, M., Taranenko, A., Tsova, Y., Sereda, M. Influence of probiotics-based products on phytopathogenic bacteria and fungi in agrocenosis. Agraarteadus. 2021.32(2): 303–306. DOI: 10.15159/jas.21.41.
8. Pysarenko P., Samojlik M., Taranenko A., Tsova Yu.i, Horobets M., Filonenko S. Monitoring of Municipal Solid Waste Landfill Impact on Environment in Poltava Region, Ukraine. Ecological Engineering and Environmental Technology. 2022. 5:54–60 DOI: <https://doi.org/10.12912/27197050/151630>
9. Pysarenko P, Samojlik M, Taranenko A, Mostoviak I, Lavrinenko I, Shpyrna V. (2023) Efficiency of Probiotic Application for the Remediation of Contaminated Soils in Agrocenoses. Ecological Engineering & Environmental Technology. 24(6), 94-99. doi:10.12912/27197050/168085.

10. Pysarenko P., Samoilik M., Taranenko A., Taranenko S., Bybyk Ye. (2023). Effect of probiotic treatment on the microbiological activity of Ukrainian typical black soil. Journal of microbiology, biotechnology and food sciences. e10263. <https://doi.org/10.55251/jmbfs.10263>

11. Pavlo Pysarenko, Maryna Samojlik, Viktor Pysarenko, Ivan Mostoviak, Anna Taranenko, Serhiy Taranenko, Oksana Dychenko, Vyacheslav Lastovka, Dmytro Husinsky. Assessment of Landfills and their Impact on the Soil: a Local Study in Ukraine. Rocznik Ochrona Środowiska. 26, 178-186. doi.org/10.54740/ros.2024.019

Інформаційні ресурси

1. Environmental modeling for air pollution. <https://meersens.com/environmental-modeling-for-air-pollution-monitoring/?lang=en>
2. IPCC WGI Interactive Atlas: Regional information <https://interactive-atlas.ipcc.ch/>
3. Офіційний сайт Vensim: www.vensim.com.
4. Офіційні відеоуроки від Vensim: <https://vensim.com/videos/>.

Реквізити
затвердження

Затверджено на засіданні кафедри екології, збалансованого природокористування та захисту довкілля протокол від 1 вересня 2025 року № 1

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми	Форми оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти				Разом
	Виконання завдань на лабораторних заняттях	Виконання завдань на самостійну роботу	Опитування	Іспит	
Тема 1. Основні засади математичного моделювання і прогнозування в екології.	4	2	20		6
Тема 2. Системний аналіз у моделюванні та прогнозуванні стану довкілля.	16	4			20
Тема 3. Моделювання якості повітряного середовища.	-	2			2
Тема 4. Моделювання гідрологічних процесів.	8	4			12
Тема 5. Моделювання забруднення ґрунту.	4	2			6
Тема 6. Моделювання чисельності популяцій.	4	4			8
Тема 7: Моделювання клімату	4	2			6
					20
Іспит					20
Разом	40	20	20	20	100

Усі форми контрольних заходів повинні містити шкалу та критерії оцінювання результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання лабораторних занять:

4	Здобувач вищої освіти відмінно володіє поняттями екологічної моделі, системи та її складників. Досконало володіє уміннями користуватися статистичними, математичними моделями під час прогнозування стану атмосферного повітря. Засвоєні поняття структури гідрологічної системи моделей; поверхневого, руслового, похилого, підземного стоку. Уміє використовувати чисельне моделювання для прогнозування забруднення водоймищ. На високому рівні володіє розумінням процесів, пов'язаних з прогнозуванням та оптимізацією стану ґрунтів; масоперенесення, водно-фізичних процесів у ґрунтах; процесами масообміну. Досконало володіє уміннями використовувати загальні диференціальні рівняння динаміки чисельності популяцій, динаміки біоценозу.
2-3	Здобувач вищої освіти засвоїв поняття екологічної моделі, системи та її складників. На достатньому рівні володіє уміннями користуватися статистичними, математичними моделями під час прогнозування стану атмосферного повітря. Засвоєні поняття структури гідрологічної системи моделей; поверхневого, руслового, похилого, підземного стоку. Має навички використання чисельного моделювання для прогнозування забруднення водоймищ. На достатньому рівні володіє розумінням процесів, пов'язаних з прогнозуванням та оптимізацією стану ґрунтів; масоперенесення, водно-фізичних процесів у ґрунтах; процесами масообміну. Має навички використання загальних диференціальних рівнянь динаміки чисельності популяцій, динаміки

	біоценозу.
1	Здобувач вищої освіти засвоїв поняття екологічної моделі, системи та її складників. Засвоїв теоретичні основи користування статистичними, математичними моделями під час прогнозування стану атмосферного повітря. Не засвоєні поняття структури гідрологічної системи моделей; поверхневого, руслового, похилого, підземного стоку. Не має самостійних навичок використання чисельного моделювання для прогнозування забруднення водоймищ. На достатньому рівні володіє розумінням процесів, пов'язаних з прогнозуванням та оптимізацією стану ґрунтів; масоперенесення, водно-фізичних процесів у ґрунтах; процесами масообміну. Не має навичок використання загальних диференціальних рівнянь динаміки чисельності популяцій, динаміки біоценозу.
0	Завдання з лабораторних робіт не виконані, відсутні відповіді та активність на лабораторних заняттях, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання самостійної роботи:

2	Завдання із самостійної роботи виконані на високому рівні. Здобувач вищої освіти уміє на високому рівні самостійно аналізувати, структурувати інформацію щодо авторегресійних моделей опису довкілля; моделювання часових рядів, просторової динаміки; побудови емпіричних формул та методів найменших квадратів; турбулентного переносу забруднень в атмосфері та молекулярної дифузії у водному середовищі; математичного моделювання процесу поглинання важких металів рослинами. Використовує soft skills під час представлення самостійно виконаної роботи.
1	Завдання із самостійної роботи виконані на базовому рівні. Здобувач вищої освіти уміє на достатньому рівні самостійно аналізувати, структурувати інформацію щодо авторегресійних моделей опису довкілля; моделювання часових рядів, просторової динаміки; побудови емпіричних формул та методів найменших квадратів; турбулентного переносу забруднень в атмосфері та молекулярної дифузії у водному середовищі; математичного моделювання процесу поглинання важких металів рослинами. Використовує soft skills під час представлення самостійно виконаної роботи.
0	Завдання для самостійних робіт не виконані, відсутні представлення самостійно виконаної роботи, що не дає можливості оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання.

Шкала та критерії оцінювання опитування:

5	Здобувачем надана повна відповідь на запитання в усній формі.
4	Здобувачем надана достатньо повна відповідь на запитання в усній формі, або повна відповідь з незначними неточностями.
3	Здобувачем надана неповна відповідь на запитання в усній формі.
1-2	Здобувачем надана коротка відповідь на запитання в усній формі із суттєвими помилками.

Під час вивчення дисципліни передбачено проведення 4 опитувань. Загальна максимальна кількість балів за опитування 20 балів.

Шкала та критерії оцінювання екзамену

Теоретичне питання № 1	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	1-2	Механічне відтворення матеріалу зі значними помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання

		програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	3	Відтворення матеріалу зі значними помилками, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про поверхнєве засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	4	Виклад матеріалу достатньо обґрунтований, відповідь правильна, що свідчить про задовільне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	5	Теоретичне питання розкрито із незначними помилками, що свідчить про добре засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	6	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
Теоретичне питання № 2	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	1-2	Механічне відтворення матеріалу зі значними помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	3-4	Відтворення матеріалу зі значними помилками, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про поверхнєве засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	5	Виклад матеріалу достатньо обґрунтований, відповідь правильна, що свідчить про задовільне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	6	Теоретичне питання розкрито із незначними помилками, що свідчить про добре засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	7	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
Теоретичне питання № 3	0	Відсутність відповіді на теоретичне питання, що не дає можливість оцінити формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	1-2	Механічне відтворення матеріалу зі значними помилками, що не може свідчити про формування компетентностей та отримання програмних результатів навчання у здобувача вищої освіти.
	3-4	Відтворення матеріалу зі значними помилками, порушена логічність викладу матеріалу, що свідчить про поверхнєве засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	5	Виклад матеріалу достатньо обґрунтований, відповідь правильна, що свідчить про задовільне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	6	Теоретичне питання розкрито із незначними помилками, що свідчить про добре засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
	7	Теоретичне питання розкрито повністю, що свідчить про відмінне засвоєння матеріалу відповідно вказаних програмних результатів навчання.
Всього (максимальна)	20	

