

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«МОДЕЛЮВАННЯ ЕКОСИСТЕМ І ПРОЦЕСІВ»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Освітній рівень.....	магістр
Освітньо-професійна програма	Технології захисту навколишнього середовища
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	Диференційований залік
Термін викладання	3, 4 чверті
Мова викладання	українська
Викладачі	проф. Колесник В.Є. доц. Бучавий Ю.В.

Силабус призначено для допомоги опанування студентом навчального контенту з дисципліни, підготовки та проходження контрольних заходів.

Опис навчальної дисципліни.

Назва: «Моделювання екосистем і процесів»

Код: Ф7

Викладачі:

- Колесник Валерій Євгенійович, д.т.н., проф., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 745-50-44, e-mail: kolesnik.v.ye@nmu.one , <https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kolesnik.php>;

- Бучавий Юрій Володимирович, к.б.н., доц., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 745-50-44, e-mail: buchaviy.yu.v@nmu.one , <https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/>.

Результати навчання:

- Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру;
- Використовувати сучасні комунікаційні, комп'ютерні технології у природоохоронній сфері, збирати, зберігати, обробляти і аналізувати інформацію про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності;
- Оцінювати вплив промислових об'єктів на навколишнє середовище, наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення, планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

Форми організації занять.

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – лабораторні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до лекційних та лабораторних занять.
- Контрольні заходи – залікова робота, захист лабораторних робіт.

Мета дисципліни полягає у формуванні знань, умінь, навичок та компетенцій в галузі математичного і геоінформаційного моделювання екологічних процесів і систем з використанням сучасного комп'ютерного програмного забезпечення, інформації, отримуваної на основі планування і прикладних досліджень з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище з екологічною оцінкою їх впливу, необхідною для підготовки управлінських рішень з покращення стану довкілля на прилеглих територіях.

Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни «Моделювання екосистем і процесів»

Курси, чверті	Тижні (19 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
1 курс, 3,4 чверті		Лекції			
	21	1. Модельний підхід до екосистем і процесів Особливості моделювання природних та антропогенних процесів, спостереження за ними й загальні підходи до побудови їхніх моделей	1		
	22	Специфіка моделей навколишнього середовища та основні підходи до їх моделювання. Класифікація природних факторів, що впливають на довкілля, і ефектів, що виникають. Класифікація антропогенних факторів та ефектів що виникають від їх впливу на компоненти навколишнього середовища	1		
	23	Особливості отримання вихідних даних до моделювання екопроцесів і систем. Джерела інформації для моделювання. Збір, збереження, обробка та аналіз інформації про стан навколишнього середовища та виробничої сфери для вирішення завдань професійної діяльності	1		
	24	Оцінка впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище. Вивчення наслідків інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення	1		
	25	2. Класифікація моделей екосистем та процесів Моделювання складного екологічного об'єкта	1		
	26	Нелінійності у моделях об'єктів навколишнього середовища Експонентні моделі й гомеостатичність об'єктів природного середовища	1	31	50
	27	Види стохастичних моделей і випадкові величини, що їх визначають. Математичні моделі для оцінки потенційного екологічного ризику та популяційних процесів	1		
	28	Планування та проведення прикладних досліджень з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище	1		
	29	Контрольні заходи	1		
	30	3. Аналіз математичного апарату для моделювання процесів поширення забруднюючих речовин в навколишньому середовищі Стаціонарні та нестаціонарні математичні моделі (Гауса) процесів поширення домішок забруднюючих речовин в атмосферному повітрі	1		
	31	Моделі забруднення атмосферного повітря на основі рівняння турбулентної дифузії Моделі поширення домішок в водному середовищі та течії газів і рідини на основі рівняння Нав'є-Стокса	1		
	32	Методика розрахунку осереднених за тривалий період концентрацій забруднюючих речовин від організованого джерела забруднення атмосфери	1		

Курси, чверті	Тижні (19 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
	33	Моделі забруднення ґрунтових вод навколо відстійника стічних вод	1		
	34	Оцінка показників про стан навколишнього середовища за результатами спостережень на основі побудови регресійних моделей	1		
	35	4. Аналіз математичного апарату для моделювання природних об'єктів Моделі, що описують динаміку чисельності популяції	1		
	36	Модель швидкості росту водоростей у водоймах та витрати кисню при розкладанні опалого листя.	1		
	37	Побудова математичної моделі за даними часового ряду вмісту приземного озону для опису тенденції аналізу та прогнозування його зміни	1		
	38	Аналіз на моделі процесів загибелі та розмноження видів в популяції. Особливості використання сучасних комунікаційних та комп'ютерних технологій у природоохоронній сфері	1		
	39	Контрольні заходи	1		
		Лабораторні заняття			
	21	Моделювання процесів дифузії-переносу домішки від організованого джерела на основі стаціонарної моделі Гауса з урахуванням класів стійкості атмосфери	3		
	22-23	Розрахунок процесу переносу та осадження вагової домішки в атмосфері після залпового викиду на основі тривимірної моделі турбулентної дифузії	6		
	24-25	Моделювання процесу забруднення ріки при постійному скиданні стічних вод на основі моделі переносу домішок у водотоку	6		
	26	Розрахунок забруднення ріки після разового скидання стічних вод	3		
	27-28	Моделювання процесів забруднення та підйому ґрунтових вод поблизу відстійника стічних вод	6		
	29	Контрольні заходи	3		
	30-32	Моделювання ставка-відстійника води, забрудненої зваженими твердими речовинами, та прогнозування накопичення осаду в ньому	6		
	33-35	Моделювання швидкості росту діатомових та синьо-зелених водоростей за різних гідрологічних параметрах водойми	6		
	36-38	Оцінювання впливу викидів гірничо-металургійних підприємств на забруднення атмосферного повітря з використанням програмного комплексу EOL2000h	6		
	39	Контрольні заходи	2		
Контроль підсумковий, 4 чверть- залік		Разом	66	54	120
		Лекції	19	31	50
		Лабораторні заняття	47	23	70

Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

Лекції – ілюстративно-наочне навчання (пояснення, бесіда, мультимедійна презентація).

Лабораторні заняття – навчання у комп'ютерному класі з використанням інформаційних технологій (захист лабораторних робіт).

Самостійна робота (особистісно-орієнтована з елементами дистанційної).

Використовуються комп'ютерне та мультимедійне обладнання, а також дистанційна платформа Moodle.

Результати вивчення дисципліни.

Результати засвоєння, які плануються:

- Знати основні методологічні підходи та математичний апарат до побудови певної моделі процесу у навколишньому середовищі;
- Застосовувати сучасне програмне забезпечення, що використовується для побудови моделей екологічних систем та процесів;
- Розуміти суть основних інструментів, що застосовують для обробки екологічних даних;
- Формувати дані для характеристики екологічного стану території на основі виконаних прикладних досліджень;
- Використовувати форми статистичної звітності підприємств для формування бази даних стосовно джерел забруднення прилеглих до підприємств територій;
- Формувати вхідні дані до математичної моделі процесів забруднення навколишнього середовища на основі прикладних досліджень рівнів забруднення;
- Використовувати результати математичного моделювання для оцінки змін параметрів навколишнього середовища;
- Володіти програмними засобами для побудови математичних моделей та експорту отриманих результатів для подальшого картографічного аналізу;
- Володіти методами оцінювання впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище та наслідків інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняття рішень;
- Планувати і проводити прикладні дослідження з проблем впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище.

Література для вивчення дисципліни.

1. Добровольський В.В. Основи теорії екологічних систем: Навчальний посібник. К. : Видавничий дім "Професіонал", 2006. 271 с.
2. Колесник В.Є. Моделювання екосистем і процесів: Навчальний посібник. НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2020. – 124 с.
3. 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.
4. Рудаков Д.В. Математичні моделі в охороні навколишнього середовища: Навчальний посібник. – Д.: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2004. – 160 с.

5. Колесник В.Е., Павличенко А.В., Бучавий Ю.В. Уніфікована методика комплексного оцінювання рівня екологічної небезпеки промислових об'єктів та технологій // Техногенно-екологічна безпека, 2018. №3(1), 64–69.

6. Зайцев А.С., Колесник В.Є. Дослідження процесу утворення та виносу пилу з конвеєрної галереї вуглезбагачувальної фабрики // Тиждень студентської науки - 2021: Матеріали сімдесят шостої студентської науково-технічної конференції (Дніпро, 12-16 квітня 2021 року). – Д.: НТУ «ДП», 2021. 179-183 с.

7. Колесник В.Е., Павличенко А.В., Монюк І.В. Обґрунтування розрахункового методу оперативного визначення поточних викидів міських котелень, показників їх енергоефективності та ступеня екологічної небезпеки / Зб. наук. праць Національного гірничого університету, № 60 (2020). – С. 162–176.

8. Колесник В. Є., Павличенко А.В., Агамалієв Е.А. Зниження пилових викидів в кар'єрах при перевантаженні гірської маси на конвеєри з використанням високоефективного гідрозрошувача// Матеріали конференції «Проблеми екологічної безпеки XVI» міжнародна науково-технічна конференція (04–06 жовтня: Кременчук, ПП Щербатих О.В., 2018.– С 46–48.

Політика виставлення балів.

Виставлення балів ґрунтується на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами, які також використовуються для конвертації (переведення) оцінок академічної мобільності студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

Форми оцінювання.

- Поточний контроль – тестування, опитування.
- Оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт.
- Підсумковий контроль – залік у письмовій формі.

Питання до заліку.

Приклади питань до заліку:

1. Особливості моделювання природних та антропогенних процесів, спостереження за ними й загальні підходи до побудови їхніх моделей. Джерела інформації для моделювання.

2. Специфіка моделей навколишнього середовища та основні підходи до їх моделювання.
3. Класифікація природних факторів, що впливають на довкілля, і ефектів, що виникають.
4. Класифікація антропогенних факторів та ефектів що виникають від їх впливу на компоненти навколишнього середовища.
5. Особливості отримання вихідних даних до моделювання екопроцесів і систем.
6. Моделювання складного екологічного об'єкта у вигляді системи лінійних алгебраїчних рівнянь.
7. Нелінійні моделі об'єктів природного середовища.
8. Експонентні моделі й гомеостатичність об'єктів природного середовища.
9. Види стохастичних моделей і випадкові величини, що їх визначають.
10. Математичні моделі для оцінки потенційного екологічного ризику.
11. Моделі популяційних процесів.
12. Стаціонарні та нестаціонарні математичні моделі (Гауса) процесів поширення домішок забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.
13. Моделі забруднення атмосферного повітря на основі рівняння турбулентної дифузії.
14. Моделі поширення домішок в водному середовищі та течії газів і рідини на основі рівняння Нав'є-Стокса.
15. Методика розрахунку осереднених за тривалий період концентрацій забруднюючих речовин від організованого джерела забруднення атмосфери.
16. Моделі забруднення ґрунтових вод навколо відстійника.
17. Оцінка показників про стан навколишнього середовища за результатами спостережень на основі побудови регресійних моделей і т.д.