

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітній рівень	магістр
Освітньо-професійна програма	«Екологія»
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	1 чверть
Мова викладання	українська
Викладачі	проф. Колесник Валерій Євгенійович, доц. Бучавий Юрій Володимирович

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2021

Опис навчальної дисципліни.

Назва: «Проектний менеджмент в екології»

Код: Ф4

Викладачі:

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

Результати навчання.

- Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.
- Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.
- Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.
- Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

Форми організації занять.

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

Мета вивчення дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців умінь та компетенції для забезпечення визначення рівнів екологічної безпеки об'єктів довкілля, поточного оцінювання і прогнозування їх стану або екологічних ризиків на основі виконання екологічних досліджень з використанням різних методів та інструментальних засобів отримання, обробки та інтерпретації даних з побудовою математичних і геоінформаційних моделей, пов'язаних з інноваційною природоохоронною діяльністю.

Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»

Курси, чверті	Тижні (7 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
1 курс, 1 чверть		Лекції	14		
	1	1. Вступ до системного аналізу Загальні поняття системного аналізу. Ознаки якості навколишнього середовища, як системи. Системний аналіз і математичні методи аналізу в екології 2. Екологічна система й навколишнє середовище як об'єкти системного аналізу. Взаємозв'язок компонентів екосистеми з навколишнім середовищем на структурному й поведінковому рівнях. Властивості й опис складних систем	2		
	2	3. Систематизація моніторингових показників навколишнього середовища. Моніторингові (спостережувані) показники навколишнього середовища. Стресори, що визначають якість навколишнього середовища. 4. Експертні методи системного аналізу. Умови використання експертних оцінок у системному аналізі Підбор експертів. Метод «мозкового штурму». Метод Делфі	2		
	3	5. Якість навколишнього середовища і його системна оцінка. Взаємний зв'язок забруднення повітря, води, ґрунтів і його нормування. Оцінка якості повітря, води й ґрунтів. Оцінка якості повітря за частинними критеріями, з використанням різних критеріїв та на основі комплексних показників. Прогноз якості повітря на основі точкових оцінок. Зв'язок гігієнічних норм із показниками економічного збитку. Контроль і регулювання якості атмосферного повітря й водних середовищ. Побудова системи екологічного моніторингу навколишнього середовища (СЕМ ОС). Вибір кількості й місць розміщення станцій контролю. Приклад побудови автоматизованої системи екологічного моніторингу атмосферного повітря (АСЕМ на території м. Нікополь)	2	16	30
	4	6. Моделювання забруднення об'єктів повітряного середовища для оцінки якості приземної атмосфери Завдання, тенденції й етапи моделювання забруднення НС.Етапи моделювання розсіювання забруднювачів в атмосфері.Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосфері з візуалізацією на цифрових картах.	2		

Курси, чверті	Тижні (7 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
		Приклад розрахунку розсіювання в атмосфері твердих часток, що міститься у викидах вугільної шахти. Математичні моделі для оцінки потенційного екологічного ризику забруднення атмосфери			
	5	7. Моделювання забруднення об'єктів водного середовища для оцінки якості поверхневих вод. Системний підхід до аналізу якості водного середовища. Етапи моделювання забруднення водних об'єктів. Інтегральна оцінка екологічного стану природних вод. Комплексна оцінка ступеня забруднення поверхневих вод за гідрохімічними показниками. Модель розчинення кисню у воді й оцінка якості води по вмісту кисню 8. Оцінка якості ґрунтів за рівнем їх забруднення хімічними речовинами. Загальні положення методу оцінки забруднення ґрунтів. Гігієнічна оцінка ґрунтів сільськогосподарського призначення. Гігієнічна оцінка ґрунтів населених пунктів	2		
	6	9. Комплексне оцінювання якості довкілля за рівнем впливу на його компоненти промислових об'єктів чи технологій Методологічний підхід до комплексного оцінювання впливу техногенних чинників на довкілля та його компоненти. Основні положення й етапи уніфікованої методики комплексного оцінювання екологічної небезпеки техногенного впливу на довкілля. Приклад практичної реалізації методики.. Побудова геоінформаційної системи комплексної оцінки якості навколишнього природного середовища з візуалізацією на цифрових картах	2		
	7	Контрольні заходи	2		
		Лабораторні заняття	28		
	1	1. Застосування експертного методу «мозкового штурму» для підвищення якості навколишнього середовища екологічних та техногенних об'єктів 2. Оцінка якості повітря за рівнем концентрації забруднювачів, їх окремими та комплексними індексами чи критеріями	4	32	60
	2	3. Розрахунок розсіювання шкідливих речовин в атмосфері від стаціонарних промислових джерел з використанням стандартизованих моделей чи комп'ютерних програм	4		
	3	4. Інтегральна оцінка екологічного стану природних вод на основі індексів їх якості та забруднення	4		

Курси, чверті	Тижні (7 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
	4	5. Комплексна оцінка ступеня забруднення поверхневих вод за гідрохімічними показниками з визначенням класу їх якості	4		
	5	6. Оцінка ступеня небезпеки забруднення ґрунтів різного призначення за концентраціями окремих хімічних речовини та сумарним показником	4		
	6	7. Оцінка рівня забруднення поверхневих вод та класу її якості за вмістом розчиненого кисню 8. Комплексне оцінювання рівня екологічної небезпеки природних та техногенних об'єктів за рівнем їх впливу на основні компоненти довкілля	4		
	7	Контрольні заходи	4		
Контроль підсумковий, 1 чверть - іспит		Разом	42	48	90
		Лекції	14	16	30
		Лабораторні заняття	28	32	60

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).

Технічні засоби навчання. Комп'ютерний, клас. Інтерактивна дошка. Дистанційна платформа Moodle.

Результати вивчення дисципліни. Результати освоєння, які плануються:

- знати показники якості навколишнього середовища, як системи, методологію системного аналізу та загальні методи й моделі системного аналізу в екології;

- вирізняти взаємозв'язок компонентів екосистеми з навколишнім середовищем на структурному й поведінковому рівнях;

- знати моніторингові показники навколишнього середовища та стресори, що визначають якість навколишнього середовища;

- проводити аналіз потенційного впливу антропогенного впливу на навколишнє середовище;

- уміти пропонувати технічні рішення екологічного спрямування та оцінювати якість навколишнього середовища експертними методами;

- уміти вибирати методи й моделі системного аналізу, проводити системні дослідження якості повітряного й водного середовищ, а також якості ґрунтів різного призначення;

- уміти вибирати методи й моделі системного аналізу, проводити системні дослідження якості повітряного й водного середовищ, а також якості ґрунтів різного призначення;

- знати алгоритми й технології проведення системних досліджень якості атмосферного повітря, води поверхневих водойм і водотоків та ґрунтів різного призначення;

- володіти методикою комплексного оцінювання екологічної небезпеки промислових об'єктів;

- володіти методикою оцінювання екологічної небезпеки промислових об'єктів з використанням геоінформаційних моделей та візуалізацією на електронних картах.

Література для вивчення дисципліни.

Базові

1. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник / Т.А. Сафранов, Я.О. Адаменко, В.Ю. Приходько, Т.П. Шанін, А.В. Чугай, А.В. Колісник.– Одеса. Екологія, 2015. – 244 с.
2. Методичні вказівки «Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря» / У відповідності із наказом МОЗ України від 13.04.2007 р. № 184.

Допоміжні

1. ДСТУ ISO 14001 – 97 Системи управління навколишнім середовищем. Склад и опис елементів, керівні вказівки по їх застосуванню.
2. Матеріали з впровадження нового механізму регулювання викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря / [За ред. С. С. Куруленка] – Київ : ДЕІ Мін природи України, 2007. – 216 с.
3. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених міст (від забруднення хімічними и біологічними речовинами). Введені МОЗ України 9.07.97. Наказ № 201. – К: МОЗ України, 1997 р. – 32 с.

Інформаційні ресурси

- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1. https://zakon.rada.gov.ua/laws | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України |
| 3. https://menr.gov.ua/ | Офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля України |
| 4. http://sop.org.ua | Служба охорони природи – Інформаційний центр |
| 5. http://env.teset.sumdu.edu.ua | Науковий центр прикладних екологічних досліджень |

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, яка також використовується для конвертації (переведення) оцінок мобільних 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 зараховується, 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 завдань.
- Підсумковий контроль – іспит у письмовій формі.

Питання до іспиту.

Приклади питань до іспиту за темами.

Тема 1

1. Перелічить найменування типових ознак будь-якої системи.
2. Охарактеризуйте основні ознаки системи контролю якості навколишнього середовища.
3. Перелічить ознаки складної системи.

Тема 2.

1. Поясніть взаємозв'язок компонентів екосистеми з навколишнім середовищем.
2. Наведіть та охарактеризуйте п'ять принципів поведінки систем, що ускладнюються.
3. Перелічить групи підсистем, що визначають структурні властивості систем.

Тема 3.

1. Наведіть класифікацію моніторингових (спостережуваних) показників екосистем і навколишнього середовища по різних підставах.
2. Наведіть показники, що характеризують цілісні властивості екосистем.
3. Перелічить групи стресорів навколишнього середовища.

Тема 4.

1. Проаналізуйте метод «мозкового штурму».
2. Викладіть стадії методу Делфі.

Тема 5.

1. Проаналізуйте структурно-функціональну схему системи контролю й керування якістю навколишнього середовища.

2. Викладіть принципи побудови системи контролю якості повітряного середовища.
3. Проаналізуйте склад і структуру автоматизованої системи екологічного моніторингу стану атмосферного повітря на прикладі.
4. Перелічіть прилади й інші технічні засоби, використовувані в складі автоматизованих систем контролю якості атмосферного повітря.

Тема 6.

1. Охарактеризуйте етапи процесу моделювання розсіювання забруднювачів в атмосфері.
2. Дайте класифікацію моделей забруднення повітря, заснованих на рівнянні дифузії.
3. Поясніть, як обчислюються приземні концентрації забруднювача при викиді гарячої газоповітряної суміші із точкового джерела.
4. Поясніть, як обчислюються приземні концентрації забруднювача при викиді холодної газоповітряної суміші із точкового джерела.

Тема 7.

1. Поясніть, у чому полягає системний підхід до аналізу якості води.
2. Охарактеризуйте етапи моделювання забруднення водних об'єктів.
3. Дайте класифікацію моделей забруднення води, заснованих на рівнянні дифузії.
4. Наведіть модель поширення забруднювачів у воді у вигляді рівняння дифузії.
5. Викладіть послідовність комплексної оцінки ступеня забруднення поверхневих вод за гідрохімічними показниками.
6. Поясніть, як оцінюється якість води за вмістом в ній кисню.

Тема 8.

1. Викладіть загальні положення оцінки небезпеки забруднення ґрунтів хімічними речовинами.
2. Поясніть, як здійснюється гігієнічна оцінка ґрунтів сільськогосподарського призначення та визначається можливість їх використання.
3. Проаналізуйте оцінну шкалу небезпеки забруднення ґрунтів по сумарному показнику забруднення.

Тема 9.

1. Наведіть критерії оцінювання екологічного впливу кожного чинника на кожний компонент довкілля в балах за 4-бальною шкалою.
2. Викладіть основні етапи визначення комплексної оцінки рівня екологічної небезпеки промислових об'єктів чи технологій для довкілля.
3. Наведіть основні компоненти й можливості ГІС комплексної оцінки якості навколишнього середовища.
4. Покажіть, як у ГІС формується комплексна оцінка стану об'єктів навколишнього середовища на основі картографічної алгебри.
5. Охарактеризуйте ГІС-метод оцінки інтегральної небезпеки забруднення атмосферного повітря викидами промислових підприємств.