


«Затверджую»

Завідувач кафедри Ткаченко Т.М.

 «29» червня 2023 р.

Розробник силабусу

к.т.н., доц. Сатін І.В. 



Силабус
МОНІТОРИНГ ЯКОСТІ ДОВКІЛЛЯ І СТАТИСТИЧНА
ОБРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ТА
РЕЗУЛЬТАТІВ НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1) Шифр за ОПП: ОК06
2) Навчальний рік: 2023/2024
3) Освітній рівень: другий рівень вищої освіти (магістерський)
4) Форма навчання: денна, заочна, дуальна, дистанційна, змішана
5) Галузь знань: 18 ВИРОБНИЦТВО ТА ТЕХНОЛОГІЇ
6) Спеціальність, назва освітньої програми: <i>183 Технології захисту навколишнього середовища</i>
7) Статус освітньої компоненти: (обов'язкова чи вибіркова): обов'язкова
8) Семестр: 2
9) Контактні дані викладача: доц., к.т.н. Сатін І.В., корпоративна адреса електронної пошти: satin.iv@knuba.edu.ua ; тел.: 050-415-30-33;
10) Мова навчання: українська
11) Пререквізити: «Хімія навколишнього середовища», «Фізика. Фізика навколишнього середовища», «Основи біогеохімії», «Основи статистики», «Загальна екологія», «Основи промислової екології».
12) Мега курсу: є надбання науково обґрунтованих сум знань, умінь, навичок, необхідних для застосування сучасних методів статистичної обробки даних, методів вирішення завдань природокористування, математичного моделювання та прогнозування стану навколишнього середовища, еволюційного розвитку техногенезу та їм подібних, що виникають і будуть виникати в екології у зв'язку з антропогенним навантаженням на навколишнє середовище та дають змогу підійти до екологічних проблем з точки зору системного аналізу.

13) Результати навчання:			
Програмний результат навчання	Метод перевірки навчального ефекту	Форма проведення занять	Посилання на компетентності
ПР01. Аналізувати складні системи, розуміти їх взаємозв'язки та організаційну структуру.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07
ПР03. 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.	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07
ПР06. Здійснювати аналіз соціо-економіко-екологічного стану підприємств, населених пунктів, районів, областей та розробляти стратегії їх сталого розвитку	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07
ПР07. Розробляти системи екологічного управління з дотриманням вимог ISO 14004, встановлювати процедури та планувати і реалізовувати природоохоронні заходи протягом всього життєвого циклу продукції	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07

ПР09 Оцінювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07
ПР10 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	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07
ПР11 Організувати утилізацію і знезараження промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля	Дискусія, обговорення під час занять, тематичне дослідження, доповідь, звітування	Лекційні, лабораторні та практичні заняття	ІК ЗК03 СК01 СК02 СК06 СК07

14) Структура курсу, денна/заочна форма навчання:

Лекції, год	Практичне заняття, год	Лабораторні заняття, год	Курсовий проект/ курсова робота РГР/Контроль на робота	Самостійні робота здобувача, год.	Форма підсумкового контролю
44/18	16/8	10/6	-/-	110/148	Залік/ Залік
Сума годин:				180 / 180	
Загальна кількість кредитів ECTS:				6,0 / 6,0	
Кількість годин (кредитів ECTS) аудиторного навантаження:				70 (2,3) / 34 (1,13)	

15) Зміст: (окремо для кожної форми занять – Л/Пр/Лаб/ КР/СРС)

Лекції:

**Змістовий модуль 1
Загальні положення**

Тема 1. Основні поняття, класифікація систем моніторингу довкілля. Історичні аспекти формування поняття моніторинг довкілля. Етапи формування моніторингу довкілля як системи.

Тема 2. Об'єкт та предмет моніторингу довкілля. Підходи до визначення об'єктів моніторингу довкілля. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля.

Тема 3. Державна програма моніторингу довкілля України. Суб'єкти державної системи моніторингу довкілля. Функціонування державної системи моніторингу довкілля. Взаємовідносини суб'єктів державної системи моніторингу довкілля.

Тема 4. Світовий досвід організації систем екологічного моніторингу. Системи моніторингових досліджень атмосферного повітря. Системи моніторингових досліджень поверхневих вод. Стан робіт з моніторингу ґрунтів. Реєстри, як елементи системи моніторингу.

**Змістовий модуль 2
Організація моніторингу за складовими довкілля**

Тема 1. Організація моніторингу за станом атмосферного повітря. Джерела забруднення атмосферного повітря. Категорії, розміщення і кількість постів спостережень. Програма і методи спостережень. Періодичність і кількість спостережень. Принципи вибору забруднювальних речовин для контролю їх вмісту в атмосфері. Методи відбору проб атмосферного повітря. Метеорологічні спостереження при відборі проб повітря. Проведення підфакельних спостережень. Збирання і обробка результатів хімічних аналізів. Безперервна реєстрація забруднень атмосферного повітря.

Тема 2. Моніторинг поверхневих вод. Джерела і види забруднень поверхневих вод. Організація системи моніторингу водних середовищ. Пункти спостережень і контрольні створи. Програми спостережень. Методи та терміни відбору проб. Гідробіологічні спостереження за якістю води та донними відкладами. Інтегральні показники оцінки якості води. Моніторинг у сфері питної води.

Тема 3. Особливості моніторингу морських вод. Джерела і види забруднення вод океанів та морів. Пункти і програми спостережень за забрудненням морського середовища. Суб'єкти та об'єкти моніторингу морських вод в Україні.

Тема 4. Моніторинг геологічного середовища. Особливості геологічного середовища. Показники техногенного порушення геологічного середовища. Загальна структура моніторингу геологічного середовища. Методи вивчення техногенних змін геологічного середовища. Стадії проведення еколого-

геологічних досліджень. Особливості організації моніторингу ґрунтів. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів.

Змістовий модуль 3

Особливі види моніторингу довкілля

Тема 1. Глобальна система моніторингу навколишнього середовища. Головні задачі і напрями глобального моніторингу. Міжнародні програми системи глобального моніторингу. Особливості організації фонових моніторингу.

Тема 2. Кліматичний моніторинг. Спостереження за основними кліматичними показниками. Супутниковий кліматичний моніторинг.

Тема 3. Організація радіаційного моніторингу. Особливості системи радіоекологічного моніторингу «ГАММА». Методи радіоекологічного моніторингу сільсько-господарських територій. Методи радіаційного моніторингу в системі управління відходами.

Тема 4. Моніторинг лісових екосистем. Міжнародна програма ICP Forest.

Тема 5. Інші види моніторингу. Агроекологічний моніторинг. Соціально-екологічний моніторинг. Особливості громадського екологічного моніторингу. Біоіндикація.

Змістовий модуль 4

Методи і засоби моніторингових досліджень

Тема 1. Метрологічні засади організації спостережень за параметрами довкілля.

Тема 2. Методи і технічні засоби вимірювання параметрів довкілля. Класифікація методів дослідження стану довкілля. Аналітичні методи аналізу речовин. Оптико-спектральні методи аналізу речовин. Дистанційні методи зондування навколишнього середовища. Іонізаційні методи. Теплові методи. Хроматографічний метод. Методи вимірювань концентрації пилу в повітрі. Електрохімічні методи аналізу речовин.

Тема 3. Методи оцінювання і аналізу стану довкілля. Особливості екологічних досліджень за картами. Геоінформаційне картографування.

Тема 4. Методи прогнозування стану довкілля. Автоматизовані системи спостережень за станом довкілля. Основні поняття автоматизації. Автоматизовані інформаційні системи моніторингу. Автоматизована система Держгідрометслужби. Автоматизація аналітичних підрозділів Держекоінспекції. Автоматизовані інформаційні системи контролю радіаційної обстановки на АЕС України. Методи і технічні засоби автоматичного контролю якості природних вод.

Змістовий модуль 5

Інформаційні технології у системі моніторингу довкілля

Тема 1. Основні функції та структура геоінформаційних систем. Основи дистанційного зондування. Аналіз даних моніторингових досліджень.

Тема 2. Регіональні системи моніторингу довкілля. Принцип функціонування РСМД. Приклад розробки РСМД для міста Києва. Приклад розробки РСМД Запорізьської області.

Тема 3. Моніторинг біотичної компоненти екосистем методами геоінформатики (біотогеоінформатики).

Змістовий модуль 6

Статистична обробка експериментальних даних та результатів наукових досліджень

Тема 1. Формування бази статистичних даних в екології. Спостереження та експеримент в екології. Проведення статистичного спостереження. План і програма. Методи узагальнення статистичної інформації.

Тема 2. Зведення і первинне оброблення статистичних даних. Ранжування вибірових даних. Статистичні ряди. Ряди розподілу та їх графічне зображення. Статистична оцінка екологічного стану довкілля.

Тема 3. Дисперсійний та кореляційний аналіз. Статистична оцінка істотності зв'язку. Схема і моделі дисперсійного аналізу. Основні поняття рядів динаміки. Основи прогнозування за статистичними показниками.

Тема 4. Статистичний аналіз стану довкілля. Планування експерименту. Параметр оптимізації. Фактори. Повний факторний експеримент. Проведення експерименту. Обробка результатів експерименту.

Змістовий модуль 7

Практична складова

Практичне заняття 1. Програмне забезпечення еколого-статистичних досліджень.

Практичне заняття 2. Статистична звітність в екології.

Практичне заняття 3. Проведення факторного аналізу

Практичне заняття 4. Дисперсійний аналіз

Практичне заняття 5. Кореляційний аналіз

Практичне заняття 6. Вибіркова сукупність та оціночна статистика.

Практичне заняття 7. Статистична оцінка серії вимірів.

Практичне заняття 8. Ранжування та побудова гістограм.

Практичне заняття 9. Проведення повного факторного експерименту.

Практичне заняття 10. Обробка результатів повного факторного експерименту.

Лабораторні заняття

Лабораторне заняття 1. Форми спостережень при відборі проб.

Лабораторне заняття 2. Надання вихідних даних для реєстрів даних

Лабораторне заняття 3. Картографування в екології.

Лабораторне заняття 4. Геоінформаційні таблиці для моніторингу довкілля.
Лабораторне заняття 5. Оцінювання рівня забруднення атмосферного повітря

Індивідуальне завдання

Тема 1. Екологічне районування навколишнього середовища.
Тема 2. Визначення екологічних полігонів.
Тема 3. Види досліджень при виборі екологічних полігонів.
Тема 4. Нормативні параметри і показники властивостей навколишнього середовища.
Тема 5. Міжнародні конвенції у галузі екології, які ратифіковані Україною.
Тема 6. Звіти ЕАА та продукція ЕАА.
Тема 7. Статистичні форми звітності підприємств.
Тема 8. Базові масштаби картографічних досліджень.
Тема 9. Національні цільові показники до Протоколу про воду та здоров'я в Україні.

16) Навчальні посібники:

1. Рома В.В., Степова О.В. Моніторинг довкілля. Полтава: 2017 – 117 с.
2. Тарасова В.В. Екологічна статистика (з блочно-модульною формою контролю знань). Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2008. – 392 с.
3. Статистика: Підручник / С.С. Герасименко, А.В. Головач, А.М. Єріна та ін. – 3-те вид. – К.: КНЕУ, 2015. – 478 с.
4. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В. Б. та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
5. Автоматизована система екоінспекційного контролю стану забруднення довкілля України та викидів, скидів і відходів «ЕкоІнспектор»: Методичний посібник / В. Б. Мокін, Б. І. Мокін, Г. Ю. Псарьов, Ю. Л. Зіскінд та ін. — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 2007.— 128 с
6. Клименко М. О. Моніторинг довкілля : підручник / Клименко М. О., Прищеп А. М., Вознюк Н. М. — К. : Академія, 2006. — 360 с.
7. Моделювання і прогнозування стану довкілля: підручник / [В. І. Лав-рик, В. М. Боголюбов, Л. М. Полетаєва, С. М. Юрасов, В. Г. Ільїна] ; під. ред. В. І. Лаврика — К. : ВЦ Академія, 2010. — 400 с.
8. Медведєв В. В. Моніторинг почв України / В. В. Медведєв. — Харьков : Антиква, 2002. — 248 с.

17) Нормативні ресурси:

1. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища».
2. Закон України «Про охорону атмосферного повітря».
3. Закон України «Про охорону земель».
4. Закон України «Про природно-заповідний фонд України».
5. Закон України «Про екологічну мережу України».
6. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення».
7. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля».

8. Закон України «Про стратегічну екологічну оцінку».
9. Закон України «Про захист рослин».
10. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року»
11. Закон України «Про Перелік документів дозвільного характеру у сфері господарської діяльності».
12. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності»
13. Конвенція Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці
14. Конвенція про охорону дикої флори та фауни і природних середовищ існування в Європі
15. Конвенція про охорону біологічного різноманіття
16. Конвенція про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовища існування водоплавних птахів
17. Конвенція про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер
18. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату
19. Картахенський протокол про біобезпеку до Конвенції про біологічне різноманіття
20. Конвенція про захист Чорного моря від забруднення
21. Рамкова конвенція про охорону та сталий розвиток Карпат
22. Європейська ландшафтна конвенція
23. Конвенція про доступ до інформації, участь громадськості в процесі прийняття рішень та доступ до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхуська конвенція)

18) Система оцінювання навчальних досягнень (розподіл балів):

Поточне оцінювання							Підсумкове тестування	Сума балів
ПРН01	ПРН03	ПРН06	ПРН07	ПРН09	ПРН10	ПРН11		
5	5	10	10	10	10	10	40	100

19) Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску Здобувача до екзамену є мінімальна сума балів, яку Здобувач повинен набрати у разі виконання всіх елементів модулів.

Здобувач, який отримав протягом семестру не менше 60 балів, за його бажанням, може бути звільненим від семестрового екзамену.

Здобувачу, який має підсумкову оцінку за дисципліну від 35 до 59 балів, призначається додаткова залікова сесія. В цьому разі він повинен виконати додаткові завдання, визначені викладачем.

Здобувач, який не здав та/або не захистив індивідуальне завдання, не допускається до складання екзамену.

Здобувач, який не виконав вимог робочої програми по змістових модулях, не допускається до складання підсумкового контролю. В цьому разі він повинен виконати

визначене викладачем додаткове завдання по змісту відповідних змістових модулів в період між основною та додатковою сесіями.

Здобувач має право на опротестування результатів контролю (апеляцію). Правила подання та розгляду апеляції визначені внутрішніми документами КНУБА, які розміщені на сайті КНУБА та зміст яких доводиться до Здобувачів на початку вивчення дисципліни.

20) Політика щодо академічної доброчесності:

Тексти індивідуальних завдань (в т.ч. у разі, коли вони виконуються у формі презентацій або в інших формах) перевіряються на плагіат. Для цілей захисту індивідуального завдання оригінальність тексту має складати не менше 70%. Виключення становлять випадки зарахування публікацій Здобувачів у матеріалах наукових конференціях та інших наукових збірниках, які вже пройшли перевірку на плагіат.

Списування під час тестування та інших опитувань, які проводяться у письмовій формі, заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). У разі виявлення фактів списування з боку Здобувача він отримує інше завдання. У разі повторного виявлення призначається додаткове заняття для проходження тестування.

21) Посилання на сторінку електронного навчально-методичного комплексу дисципліни: <http://org2.knuba.edu.ua/course/view.php?id=2831>

183	Технології захисту навколишнього середовища	Сторінка 10 з 10
------------	--	-----------------------------
