

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



СИЛАБУС
навчальної дисципліни

«Інструментально-лабораторний контроль забруднень навколишнього середовища»

Галузь знань	18 «Виробництво та технології»
Спеціальність	183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Освітній рівень.....	Третій (освітньо-науковий)
Ступінь.....	Доктор філософії
Освітньо-наукова програма	Технології захисту навколишнього середовища
Статус	Обов'язкова
Загальний обсяг	6 кредитів ЄКТС (180 годин)
Форма підсумкового контролю	Іспит
Термін викладання	3 семестр (5, 6 чверті)
Мова викладання	українська
Викладач	доц. Матухно Олена Вікторівна

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

Опис навчальної дисципліни.

Назва: «Інструментально-лабораторний контроль забруднень навколишнього середовища»

Код: Ф2

Галузь: 18 «Виробництво та технології»

Тип: обов'язкова

Кількість встановлених кредитів: 6

Курс: 2-й

Семестр вивчення: 3

Освітній рівень: Третій (освітньо-науковий)

Кількість годин: 180

Викладач:

Матухно Олена Вікторівна, доцент, кандидат технічних наук, доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 745-50-44, <https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Matukhno.php>, e-mail: Matukhno.O.V@nmu.one.

Результати навчання.

Інтегрувати знання суміжних дисциплін (аналітичної хімії, фізики та ін.) для оцінювання і управління екологічною безпекою та техногенними ризиками господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях

На підставі фундаментальних теоретичних знань оцінювати можливості застосування методів інструментально-лабораторного контролю для оцінки якості та забруднення навколишнього середовища

Уміти планувати виконання інструментально-лабораторного контролю параметрів навколишнього середовища для розробки рішень з управління екологічною безпекою та зниження техногенних ризиків. Кваліфіковано виконувати відбір зразків (проб).

Уміти грамотно використовувати прилади інструментально-лабораторного контролю, кваліфіковано проводити експерименти по заданим методикам з обробкою та аналізом їх результатів, визначати показники навколишнього середовища, складати опис виконаних досліджень.

Форми організації занять.

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – практичні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних занять.
- Контрольні заходи – іспит, захист практичних робіт.

Мета вивчення дисципліни. Мета дисципліни полягає у формуванні системних знань, вмінь та практичних навичок оцінки якості навколишнього середовища з використанням сучасних методів інструментально-лабораторного контролю, спеціалізованих приладів, інструментів, обладнання, оволодіння конкретними стандартними методами визначення забруднюючих речовин у навколишньому середовищі.

Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни «Інструментально-лабораторний контроль забруднень навколишнього середовища»

Курси, чверті	Тижні	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
2 курс, 5,6 чверті		Лекції			
	1	Основні принципи та підходи до інструментальних досліджень якості довкілля. Принципи аналізу стану навколишнього середовища. Організація досліджень. Загальні характеристики вимірювального обладнання. Процедури і операції технологічного циклу інструментального контролю забруднення навколишнього середовища. Класифікація і основні характеристики інструментальних засобів вимірювання. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища інструментальними засобами. Якісний аналіз стану довкілля. Кількісний аналіз. Методи підготовки до аналізу.	2		
	2	Інструментально-лабораторний аналіз. Загальні принципи. Призначення методів інструментального аналізу. Класифікація інструментальних методів хімічного аналізу. Коротка характеристика основних груп інструментальних методів. Метрологічні вимоги до інструментальних методів аналізу. Вимоги до засобів вимірювань. Вимоги до допоміжного обладнання. Вимоги до випробувального обладнання. Вимоги до засобів метрологічного забезпечення. Вимоги до методик виконання вимірювань. Вимоги до засобів пробовідбору. Вимоги до технічної компетентності екоаналітичних лабораторій	4		
	3	Особливості відбору проб об'єктів довкілля для інструментально-лабораторного контролю. Відбір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі. Загальна характеристика проб та пробовідбору. Пошук місця відбору проб повітря. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів. Прилади і засоби для аспіраційного відбору проб повітря, пилу, аерозолів. Відбір проб повітря в посудини. Відбір проб повітря обмінним способом. Вакуумний спосіб відбору проб. Відбір проб повітря із застосуванням фільтрів.	4		
	4	Відбір проб води. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ. Відбір проб води з відкритих водойм і криниць. Відбір проб води для визначення газів. Відбір проб питної води. Відбір проб води для санітарно-мікробіологічного аналізу. Відбір проб води для гідробіологічних спостережень. Методи і методика відбору проб стічних вод. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод. Загальні вимоги до відбору	4		
			32	80	

Курси, чверті	Тижні	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
		проб. Види проб. Місця відбору проб, час та частота відбору проб. Обладнання та способи відбору проб. Посуд для відбору та зберігання проб. Реєстрація, зберігання та транспортування проб.			
	5	Відбір проб ґрунту. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту. Види проб. Методика відбору проб. Прилади для відбору проб ґрунту.	4		
	6	Хімічні методи аналізу. Титриметричний (об'ємний) метод. Гравіметричний (ваговий) метод.	4		
	7	Фізико-хімічні методи. Колориметрія. Фотоколориметрія. Фотоколориметри. Спектрофотометрія. Спектрофотометри. УФ- спектрометрія. Рефрактометрія. Рефрактометри.	4		
	8	Фізичні методи. Емісійний спектральний аналіз. Метод полум'яної фотометрії. Полум'яні фотометри. Атомно-абсорбційний спектральний аналіз. Молекулярно-абсорбційний спектральний аналіз. Радіометричні методи аналізу. Рентгеноспектральний аналіз. Люмінесцентний аналіз. Мікроскопія	4		
	9	Контрольні заходи	2		
	10	Хроматографічний аналіз. Високоєфективна рідинна хроматографія. Газорідинна хроматографія. Газова хроматографія. Установки для паперової хроматографії. Іонообмінна хроматографія. Хроматографічні колонки, які застосовуються в адсорбційно-рідинній хроматографії. Молекулярно-ситова хроматографія	4		
	11	Інструментально-лабораторні дослідження атмосферного повітря. Технічні засоби контролю стану повітряного середовища. Класифікація технічних засобів контролю стану повітряного середовища. Сучасні технічні засоби пошуку джерел забруднення атмосфери. Газоаналізатори: УГ-2, ГМК-3, ГКП-1, 667ФФ, 645 ХЛ, 623 НН, 652 ХЛ, «Окоmeter». Організація спостережень за радіоактивним забрудненням повітря. Відбір і попередня обробка проб. Розрахунок активності зразків зольних залишків і фільтраційної тканини.	4		
	12	Класифікація технічних засобів контролю і дослідження рідких середовищ. Сучасні засоби пошуку джерел забруднення вод. Технічні засоби оперативного контролю якості природних вод. Засоби оперативного автоматичного контролю забруднення вод. Будова і принцип дії автоматичних систем контролю якості води. Прилади і системи контролю забруднення водного середовища. Спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод за допомогою комплексних лабораторій	4		
	13	Засоби інструментально-лабораторного контролю ґрунтів.	2		

Курси, чверті	Тижні	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
		Класифікація приладів, методів і засобів дослідження ґрунтів. Засоби експрес-вимірювання вологості, температури, рН ґрунту. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами. Контроль ґрунтів, донних осадів, твердих речовин і матеріалів. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами. Контроль забруднення ґрунтів шкідливими речовинами промислових підприємств			
	14	Контрольні заходи	2		
		Практичні заняття			
	1	Організація лабораторії, ознайомлення з вимірювальними приладами та допоміжним обладнанням лабораторії кафедри Екології та технологій захисту навколишнього середовища. Загальні правила роботи і техніка безпеки в лабораторії. Правила техніки безпеки в лабораторіях інструментального аналізу	2		
	2	Відбір проб промислових викидів.	2		
	3	Визначення параметрів пристроїв для відбору проб повітря. Розрахунок параметрів пневматичної системи пробовідбірних пристроїв циклічної дії з пневмокамерою змінного обсягу	2		
	4	Гравіметричний аналіз. Аналітичні терези. Вправи по зважуванню. Визначення кристалізаційної води у кристалогідраті $\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2	68	100
	5	Титрометричний аналіз. Визначення вмісту натрій гідроксиду	2		
	6	Особливості відбору проб води на аналіз. Консервування та підготовка їх до аналізу	2		
	7	Визначення екологічного стану повітря в учбовому приміщенні	2		
	8	Відбір зразків ґрунтів та визначення їх структури та складу.	2		
	9	Комплексонометричне титрування розчинів.	2		
	10	Визначення мінеральних добрив як можливих забруднювачів ґрунтів та природних поверхневих вод	2		
	11	Визначення рН водних розчинів методом іонометрії	2		
	12-14	Інструментально-лабораторні дослідження за темою дисертаційної роботи	10		
Контроль підсумковий, 6 чверть – іспит		Разом	80	100	180
		Лекції	48	32	80
		Практичні заняття	32	68	100

Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

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

Практичні заняття – практичні роботи у навчальних лабораторіях (захист практичних робіт).

Самостійна робота (особистісно-орієнтована з елементами дистанційної).

Використовується комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

Результати вивчення дисципліни. Результати освоєння, які плануються:

- інтегрувати знання суміжних дисциплін (аналітичної хімії, фізики та ін.) для оцінювання і управління екологічною безпекою та техногенними ризиками господарської діяльності на загальнодержавному, регіональному й локальному рівнях;
- на підставі фундаментальних теоретичних знань оцінювати можливості застосування методів інструментально-лабораторного контролю для оцінки якості та забруднення навколишнього середовища;
- планувати виконання інструментально-лабораторного контролю параметрів навколишнього середовища для розробки рішень з управління екологічною безпекою та зниження техногенних ризиків. Кваліфіковано виконувати відбір зразків (проб);
- використовувати прилади інструментально-лабораторного контролю, кваліфіковано проводити експерименти по заданих методиках з обробкою та аналізом їх результатів, визначати показники навколишнього середовища, складати опис виконаних досліджень для всебічної екологічної оцінки забруднення довкілля, а також для обґрунтування природоохоронних заходів

Література для вивчення дисципліни

Базова

1. Каракеян, В. І. Моніторинг забруднення навколишнього середовища. - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://stud.com.ua/109666/ekologiya/monitoring_zabrudnennya_navkolishnogo_seredovischa
2. Гринь Г. І. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін та ін. – Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
3. Боголюбов В.М. Моніторинг довкілля: підручник / [В.М. Боголюбов, М.О. Клименко, В.Б. Мокін та ін.]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. – Київ: НУБіПУ, 2018. – 435 с.
4. Посудін Ю. І. Практикум з методів вимірювання параметрів навколишнього середовища. / Посудін Ю. І. – К. : Вид-во НАУ, 2006. – 226 с.
5. Старикович Л. С. Прилади і методи дослідження стану довкілля: навч. посібник / Л. С. Старикович, К. П. Дудок, Н. М. Любас. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 196 с.
6. Аналітична хімія. Хімічні методи аналізу: навчальний посібник / Л.П.Циганок, Т.О.Бубель, А.Б.Вишнікін, О.Ю.Вашкевич; За ред. проф. Л.П.Циганок - Дніпропетровськ: ДНУ ім. О.Гончара, 2014.- 252 с.
7. Прилади контролю навколишнього середовища: методичні вказівки [для самостійної роботи студентів] / уклад. Войтків П. С. – Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2018. – 38 с.
8. Інструментальні методи хімічного аналізу [Електронний ресурс]: навч. посіб. для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Л.М. Спасьонова, В.Ю. Тобілко, І.В. Пилипенко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 69 с.
9. Алемасова А.С., Зайцев В.М., Єнальєва Л.Я., Щепіна Н.Д., Гождзінський С.М. Аналітична хімія / Під ред. В.М.Зайцева.–Донецьк.:Ноулідж.,2010.–410с.
10. М.О. Клименко, П.М. Скрипчук. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології. – К.: «Академія», 2006. – 368 с.
11. А.В. Чугай. Моніторинг довкілля. Методи вимірювання параметрів навколишнього

середовища: Конспект лекцій. - Одеса: ТЕС, 2014. - 68 с.

12. Чугай А. В., Ільїна В. Г. Аналіз якості довкілля: конспект лекцій. – Одеса: ОДЕКУ, 2009. – 145 с.

Допоміжні

13. Керівний нормативний документ (КНД 211.2.3.063-98) «Відбір проб промислових викидів». – Міндовкілля, 2004. – 18 с.

14. Керівний нормативний документ (КНД 211.1.1.106-2003) «Організація та здійснення спостережень за забрудненням поверхневих вод (в системі Мінекоресурсів)» / Білогуров В.П., Бакланова В.Ю., Діяконова С.О. – К.: Мінекоресурсів, 2003. – 70 с.

15. Керівний нормативний документ «Якість вимірювань складу та властивостей об'єктів забруднення» / За ред. В.Ф. Осики, М.С. Кравченко. – К.: Мінекобезпека України, 1997. – 662 с.

16. КНД 211.0.0.050-96. Зовнішній контроль якості вимірювань складу та властивостей проб об'єктів довкілля. Основні положення.

17. КНД 211.0.0.061-97. Метрологічне забезпечення. Оцінка стану вимірювань в галузі охорони навколишнього природного середовища та раціонального використання природних ресурсів.

18. КНД 211.0.0.064-98. Метрологічне забезпечення. Організація проведення міжлабораторної програми контролю якості вимірювань.

19. КНД 211.1.0.009-94. Гідросфера. Відбір проб для визначення складу і властивостей стічних і технологічних вод. Основні положення.

20. КНД 211.1.2.008-94. Гідросфера. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод.

21. КНД 211.1.4.044-95. Внутрішньолабораторний контроль похибок визначень

22. Набиванець Б.Й., Осадчий В.І., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Аналітична хімія поверхневих вод: Монографія.- К.: Наукова думка, 2007. – 455 с.

23. Бобилев В.П., Бурчак О.В., Матухно О.В. Спосіб визначення гідратаційної активності вапна / Патент № 86544 Україна, МПК7G01N33/38, G01N24/00, G01N33/00, C04B2/00; заявник та власник Національна металургійна академія України. - № а 2008 04664; заявл. 11.04.2008; опубл. 27.04.2009; Бюл. № 8.

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 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 захист практичних завдань.

- Підсумковий контроль – іспит.

Питання до іспиту

1. Класифікація і основні характеристики інструментальних засобів вимірювання.
2. Сучасні методи дослідження стану навколишнього середовища інструментальними засобами.
3. Якісний аналіз стану довкілля.
4. Кількісний аналіз стану довкілля.
5. Методи підготовки проб до аналізу.
6. Класифікація інструментальних методів хімічного аналізу.
7. Коротка характеристика основних груп інструментальних методів.
8. Метрологічні вимоги до інструментальних методів аналізу.
9. Вимоги до засобів вимірювань.
10. Вимоги до допоміжного обладнання.
11. Вимоги до випробувального обладнання.
12. Вимоги до методик виконання вимірювань.
13. Вимоги до засобів пробовідбору.
14. Відбір проб повітря для визначення концентрацій забруднюючих речовин в атмосферному повітрі.
15. Прилади і засоби відбору проб повітря, пилу, аерозолів.
16. Відбір проб води.
17. Прилади і засоби відбору проб води та інших рідких середовищ.
18. Відбір проб води з відкритих водойм і криниць.
19. Відбір проб питної води.
20. Відбір проб води для гідробіологічних спостережень.
21. Методи і методика відбору проб стічних вод.
22. Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод.
23. Місця відбору проб, час та частота відбору проб.
24. Обладнання та способи відбору проб води.
25. Реєстрація, зберігання та транспортування проб води.
26. Відбір, транспортування і зберігання проб ґрунту.
27. Методики відбору проб ґрунту.
28. Прилади для відбору проб ґрунту.
29. Хімічні методи аналізу: титрометричний та гравіметричний методи.
30. Фізико-хімічні методи аналізу.
31. Фізичні методи аналізу.
32. Хроматографічний аналіз складових довкілля.
33. Інструментально-лабораторні дослідження атмосферного повітря.
34. Технічні засоби контролю стану повітряного середовища.
35. Класифікація технічних засобів контролю стану повітряного середовища.
36. Класифікація технічних засобів контролю і дослідження рідких середовищ.
37. Прилади і системи контролю забруднення водного середовища.
38. Спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод за допомогою комплексних лабораторій.
39. Засоби інструментально-лабораторного контролю ґрунтів.
40. Засоби експрес-вимірювання вологості, температури, рН ґрунту.
41. Контроль забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами.