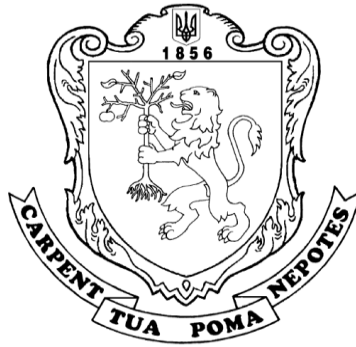


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології



СИЛАБУС
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ПРИЛАДИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ»

для студентів, що навчаються за **ОПП «Технології захисту навколишнього середовища»** за першим (бакалаврським) рівнем освіти за спеціальністю 183 Технології захисту навколишнього середовища галузі знань 18 Виробництво та технології

Львів 2023

АНОТАЦІЯ КУРСУ

У межах зазначеного курсу здобувачі вищої освіти формують інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності, а саме опановують знання методів, засобів і методик вимірювання та визначення параметрів навколишнього середовища, а також уміння використовувати отримані знання і навички для оцінки, контролю та прогнозування якості довкілля.

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

Розділ 1. Методологія дослідження стану довкілля.

Розділ 2. Контроль стану компонентів довкілля.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою викладання навчальної дисципліни «Прилади й методи контролю параметрів довкілля» є забезпечити студентів теоретичними знаннями й практичними навиками контролю параметрів довкілля за допомогою сучасних методик, методів, приладів, інструментів, обладнання, устаткування й автоматизованих систем.

Основними **завданнями вивчення** дисципліни «Прилади й методи контролю параметрів довкілля» є набуття студентом наступних компетентностей:

ІК Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми технічного і технологічного характеру у сфері екології, охорони довкілля, збалансованого природокористування, або у процесі навчання, що передбачає застосування теоретичних основ та методів технологій захисту навколишнього середовища, та характеризується комплексністю і невизначеністю умов.

К11. Здатність обґрунтовувати, здійснювати підбір, розраховувати, проектувати, модифікувати, готувати до роботи та використовувати сучасну техніку і обладнання для захисту та раціонального використання повітряного та водного середовищ, земельних ресурсів, поводження з відходами.

К12. Здатність проводити спостереження та інструментальний і лабораторний контроль навколишнього середовища, впливу на нього зовнішніх факторів, з відбором зразків (проб) природних компонентів.

К13. Здатність здійснювати контроль за забрудненням повітряного басейну, водних об'єктів, ґрунтового покриву та геологічного середовища.

К17. Здатність до забезпечення екологічної безпеки.

К19. Здатність орієнтуватися в основних методах і системах забезпечення техногенної безпеки, обґрунтовано вибирати відомі пристрої, системи та методи захисту людини і природного середовища від небезпек.

Програмні результати навчання:

ПР01. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, фізики, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

ПР09. Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації.

ПР10. Вміти застосувати знання з контролю та оцінювання стану забруднення і промислових викидів, з аналізу динаміки їх зміни в залежності від умов та технологій очищення компонентів довкілля.

Інформаційний обсяг навчальної дисципліни (зміст)

Розділ 1. Методологія дослідження стану довкілля

Тема 1. Основні принципи і підходи до дослідження стану довкілля.

Тема 2. Хімічні методи дослідження стану довкілля.

Тема 3. Фізичні методи дослідження стану довкілля.

Тема 4. Фізико-хімічні методи дослідження стану довкілля.

Тема 5. Біологічні методи дослідження стану довкілля.

Розділ 2. Контроль стану компонентів довкілля

Тема 6. Методи і засоби контролю стану атмосфери.

Тема 7. Методи і засоби контролю стану гідросфери.

Тема 8. Методи і засоби контролю стану літосфери.

Тема 9. Методи і засоби контролю стану біоти.

ОРГАНІЗАЦІЯ НАВЧАННЯ

Основними видами навчальних аудиторних занять, під час яких здобувачі вищої освіти отримують необхідні знання, є лекції, практичні заняття, консультації.

При викладанні лекційного матеріалу передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як лекції – бесіди і лекції-візуалізації. Лекція-бесіда забезпечує безпосередній контакт викладача з аудиторією і дозволяє привернути увагу здобувачів вищої освіти до найбільш важливих питань теми лекції, визначити у процесі діалогу особливості сприйняття навчального матеріалу здобувачами вищої освіти.

Лекція-візуалізація – візуальна форма подачі лекційного матеріалу з розгорнутим або коротким коментуванням візуальних матеріалів, що переглядають технічними засобами навчання або аудіо-відеотехніки. При проведенні семінарських занять передбачено поєднання таких форм і методів навчання, як робота у малих групах або дискусія.

Здобувачі вищої освіти працюють з друкованим інформативним матеріалом або з матеріалом мережі Інтернет, виконують усні та письмові завдання (контрольні питання або тести), виступають з доповідями і презентаціями, підготовленими як індивідуальні проекти. Програмою передбачено такі проекти для формування професійної компетентності: виступ за темою індивідуального науково-дослідного завдання (або з темою самостійного вивчення дисципліни) та виступ-інформування за темами практичних занять (у вигляді презентації або реферату).

ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРИЛАДИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ»

№ з/п	Тема, питання що вивчаються
	<i>РОЗДІЛ 1. МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ДОВКІЛЛЯ</i>
1.	Тема 1. Основні принципи і підходи до дослідження стану довкілля. Поняття та вимоги до методів і засобів контролю стану навколишнього середовища. Класифікація методів і засобів контролю стану довкілля. Методи і засоби одержання екологічної інформації. Методи і засоби опрацювання та аналізу екологічних даних. Методи і засоби екологічної оцінки стану довкілля. Методи і засоби прогнозування стану довкілля.
2.	Тема 2. Хімічні методи дослідження стану довкілля. Загальна характеристика та класифікація хімічних методів. Гравіметричний метод. Титриметричний метод. Апаратурне забезпечення хімічного аналізу навколишнього середовища.
3.	Тема 3. Фізичні методи дослідження стану довкілля. Загальна характеристика та класифікація фізичних методів. Спектральні методи. Оптичні методи (рефрактометрія, поляриметриа, інтерферометрія), Метод ядерного магнітного резонансу. Термічний метод. Радіометричний метод. Акустичний метод. Апаратурне забезпечення фізичного аналізу навколишнього середовища.
4.	Тема 4. Фізико-хімічні методи дослідження стану довкілля. Загальна характеристика та класифікація фізико-хімічних методів. Хроматографічні методи. Електрохімічні методи. Фотометричні методи. Апаратурне забезпечення фізико-хімічного аналізу навколишнього середовища.

5.	Тема 5. Біологічні методи дослідження стану довкілля. Загальна характеристика та класифікація біологічних методів. Біоіндикація. Біотестування. Апаратурне забезпечення біологічного аналізу навколишнього середовища.
6.	<i>РОЗДІЛ 2. КОНТРОЛЬ СТАНУ КОМПОНЕНТІВ ДОВКІЛЛЯ.</i> Тема 6. Методи і засоби контролю стану атмосфери. Методи відбору проб атмосферного повітря. Характеристика і принципи роботи приладів для відбору проб атмосферного повітря. Характеристика газоаналізаторів. Метеорологічне обладнання. Методи аналізу проб атмосферного повітря. Апаратурне забезпечення аналізу проб атмосферного повітря. Характеристика обладнання стаціонарних, мобільних і підфакельних постів спостереження за станом атмосферного повітря. Автоматизовані системи спостереження і контролю за забрудненням атмосферного повітря.
7.	Тема 7. Методи і засоби контролю стану гідросфери. Методи відбору проб води. Характеристика і принципи роботи приладів для відбору проб води. Характеристика аналізаторів якості води. Гідрологічне обладнання. Органолептичні методи аналізу стану вод. Інструментальні методи аналізу проб води. Апаратурне забезпечення аналізу проб води. Характеристика обладнання стаціонарних і мобільних гідропостів. Автоматизовані системи контролю якості води.
8.	Тема 8. Методи і засоби контролю стану літосфери. Методи оцінки стану земельних ресурсів. Методи і прилади дослідження стану осушуваних земель. Методи і прилади дослідження стану зрошуваних земель. Методи і прилади дослідження стану ґрунтів. Методи і прилади дослідження геологічного середовища. Методи і прилади дослідження стану підземних вод.
9.	Тема 9. Методи і засоби контролю стану біоти. Методи і прилади відбору біологічних зразків. Візуальні методи оцінки стану біоти. Інструментальні методи оцінки стану біоти. Методика досліджень стану рослинного світу. Методика дослідження стану тваринного світу. Методика мікробіологічних досліджень.

**ПЛАН ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З ДИСЦИПЛІНИ
«ПРИЛАДИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ»**

№ з/п	Тема практичного заняття
1	Основні вимоги до методів і засобів екоаналітичного контролю
2	Класифікація і основні характеристики екоаналітичних засобів
3	Якісний аналіз стану довкілля
4	Кількісні методи аналізу
5	Хімічні методи дослідження
6	Фізичні методи дослідження
7	Фізико-хімічні методи дослідження
8	Біологічні методи дослідження
9	Методи і прилади відбору проб атмосферного повітря
10	Технічні засоби контролю стану повітряного середовища
11	Методи і прилади відбору проб води
12	Технічні засоби контролю стану водного середовища
13	Методика дослідження ґрунтового середовища
14	Методика біоіндикації стану довкілля
15	Методи і засоби опрацювання екологічної інформації та оцінки стану довкілля
16	Методи і засоби екологічного прогнозування.

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п	Тема самостійної роботи
1	Нормування забруднень навколишнього середовища
2	Загальні положення про моніторинг забруднень навколишнього середовища
3	Організація спостережень за рівнем забруднення атмосфери
4	Основні завдання й організація системи моніторингу поверхневих вод
5	Гігієнічні вимоги і контроль за якістю питної води
6	Правила контролю складу і властивостей стічних та технологічних вод
7	Організація спостережень за станом морів і океанів
8	Наукові, правові і організаційні засади створення ґрунтового моніторингу
9	Організація спостережень за станом меліорованих земель
10	Організація спостережень за станом підземних вод
11	Організація спостережень за станом геологічного середовища
12	Організація спостережень за станом рослинного світу
13	Організація спостережень за станом лісів
14	Організація спостережень за станом тваринного світу
15	Організація мікробіологічних досліджень
16	Нормативно-правова база метрологічної діяльності
17	Технічні засоби аерокосмічного моніторингу довкілля
18	Нормативно-правова база контролю стану атмосфери
19	Нормативно-правова база контролю стану гідросфери
20	Нормативно-правова база контролю стану літосфери
21	Нормативно-правова база контролю стану біоти
22	Нормативно-правова база контролю стану гідрометеорологічної діяльності.

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ТА ОЦІНЮВАННЯ

1. Усне опитування (фронтальне, індивідуальне, детальний аналіз відповідей студентів).

2. Письмова аудиторна та поза аудиторна перевірка рішення задач і прикладів, складання тез, виконання схем, підготовка різних відповідей, рефератів, контрольні роботи (з конкретних питань тощо).

3. Практична перевірка (проведення різних вимірів, здійснення складання, налагодження, розробка документації, виконання практичної роботи, аналіз виробничої інформації, рішення професійних завдань, ділові ігри).

4. Стандартизований контроль (тести).

Види контролю: поточний контроль, проміжна та семестрова атестація.

В умовах дистанційного навчання поточний і підсумковий контроль здійснюється з використанням інтернет-технологій різними шляхами комунікацій (зокрема, Zoom, Google Meet, Skype, Moodle).

Відпрацювання пропущених занять студентами здійснюється згідно «Положення про порядок відпрацювання студентами Львівського національного університету природокористування пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять». Студент представляє конспект а з пропущеної теми лекційного курсу та опрацьований практичний матеріал (захист роботи або контрольна чи тестові завдання)) з відповідної тематики. Самостійне вивчення навчальної дисципліни за вищевказаними темами передбачає також підготовку рефератів, доповідей, презентацій (максимальна кількість балів - 5 за одну тему, але не більше 10 б. за весь курс дисципліни).

Форма підсумкового контролю успішності навчання: екзамен.

КРИТЕРІЇ ПОТОЧНОГО ОЦІНЮВАННЯ

Поточне оцінювання здійснюється за кожним завданням в межах розділів. Оцінюються і завдання, виконувані в аудиторії, і завдання, виконувані під час самостійної роботи. Протягом вивчення дисципліни здійснюється самоконтроль. Загальні критерії оцінок: “відмінно” – здобувач вищої освіти виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчального матеріалу дисципліни, передбаченого програмою; опрацював основну та додаткову літературу, рекомендовану програмою; проявив творчі здібності у розумінні, логічному, стислому та ясному трактуванні навчального матеріалу; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “добре” – здобувач вищої освіти виявив систематичні та глибокі знання вище середнього рівня навчального матеріалу дисципліни; продемонстрував уміння легко виконувати завдання, передбачені програмою; опрацював літературу, рекомендовану програмою; засвоїв взаємозв’язок основних понять дисципліни, їх значення для подальшої професійної діяльності. “задовільно” – здобувач вищої освіти виявив знання навчального матеріалу дисципліни в обсязі, необхідному для подальшого навчання та майбутньої професійної діяльності; виконав завдання, передбачені програмою; ознайомився з основною літературою, що зазначена у програмі; припустив значну кількість помилок або недоліків у відповідях на запитання співбесіди, тестування, при виконанні завдань тощо, які може усунути самостійно. “незадовільно” – здобувач вищої освіти не має знань зі значної частини навчального матеріалу; припускає принципові помилки при виконанні більшості передбачених програмою завдань.

ПИТАННЯ ДЛЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ З ДИСЦИПЛІНИ «ПРИЛАДИ Й МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ»

1. Структурна організація, схема та порядок проведення моніторингу навколишнього середовища.
2. Спостереження в системі моніторингу навколишнього середовища.
3. Оцінка екологічної ситуації та її критерії.
4. Екологічний контроль в системі моніторингу навколишнього середовища.
5. Моделювання в системі моніторингу навколишнього середовища.
6. Прогнозування в системі моніторингу навколишнього середовища.
7. Система управління в структурі моніторингу навколишнього середовища.
8. Геоінформаційні системи (ГІС) в моніторингу навколишнього середовища.
9. Поняття про методи моніторингу навколишнього середовища та їх класифікація.
10. Технічні засоби моніторингу довкілля, їх характеристика і класифікація.
11. Методи спостереження та контролю в моніторингу навколишнього середовища.
12. Методи обробки і аналізу даних спостережень за станом довкілля.
13. Методи оцінки стану навколишнього середовища.
14. Методи моделювання стану навколишнього середовища.
15. Методи прогнозування стану навколишнього середовища.
16. Методи управління станом навколишнього середовища.
17. Хімічні методи моніторингу навколишнього середовища.
18. Фізичні методи моніторингу навколишнього середовища.
19. Фізико-хімічні методи моніторингу навколишнього середовища.
20. Біологічні методи моніторингу навколишнього середовища.
21. Аналітичні методи моніторингу навколишнього середовища.
22. Дистанційні методи моніторингу навколишнього середовища.
23. Автоматичні методи моніторингу навколишнього середовища.
24. Активні методи моніторингу навколишнього середовища.

25. Пасивні методи моніторингу навколишнього середовища.
26. Контактні методи моніторингу навколишнього середовища.
27. Неконтактні методи моніторингу навколишнього середовища.
28. Кількісні методи моніторингу навколишнього середовища.
29. Якісні методи моніторингу навколишнього середовища.
30. Правила відбору проб повітря, води, ґрунту, опадів, біоти.
31. Апаратура для відбору проб об'єктів довкілля.
32. Прилади спектрального аналізу стану довкілля.
33. Технічні засоби електрохімічного аналізу стану навколишнього середовища.
34. Прилади хроматографічного аналізу.
35. Апаратурне забезпечення радіометрії.
36. Характеристика газоаналізаторів.
37. Гідрометеорологічні прилади.
38. Комплексне моніторингове обладнання.
39. Науково-методичне, метрологічне, матеріально-технічне і фінансове забезпечення системи моніторингу навколишнього середовища України.
40. Правила відбору і підготовки проб повітря до аналізу.
41. Методи, прилади і засоби моніторингу атмосфери.
42. Автоматизована система спостережень та контролю стану атмосферного повітря.
43. Методи, прилади і засоби моніторингу водного середовища.
44. Автоматизована система контролю якості води.
45. Правила відбору і підготовки проб води до аналізу.
46. Методи, прилади і засоби моніторингу ґрунтів.
47. Процеси, показники і методи ґрунтового моніторингу за В.В. Медведєвим.
48. Правила відбору і підготовки проб ґрунтів до аналізу.
49. Правила відбору і підготовки зразків біологічних об'єктів для аналізу.
50. Біоіндикація і біотестування стану довкілля.
51. Геоботанічний опис фітоценозів.
52. Розрахунок інтегральних показників забруднення повітряного, водного і ґрунтового середовищ.
53. Визначення місць розміщення і кількості постів та термінів спостережень при організації моніторингу атмосфери, гідросфери і літосфери.
54. Визначення маршрутів рекогносцирувальних досліджень при спостереженнях за станом ґрунтів та рослинного покриву земної поверхні.
55. Визначення біоіндикаторів стану атмосферного повітря, водного середовища та ґрунтів.
56. Методи і засоби одержання екологічної інформації.
57. Методи і засоби опрацювання екологічної інформації.
58. Методи і засоби оцінки стану довкілля.
59. Методи і засоби екологічного прогнозування.
60. Методи управління екологічною ситуацією.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Базова література

1. Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. Моніторинг довкілля: підручник. Херсон: Гринь Д.С., 2011. 530 с.
2. Ісаєнко В.М., Лисиченко Г.В., Дудар Т.В. Моніторинг і методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник. Київ: НАУ-друк, 2009. 312 с.
3. Гринь Г.І., Мохонько В.І., Суворінта О.В. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підручник. Сєверодонецьк: вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.

Допоміжна література

1. Дідух Я.П. Основи біоіндикації. Київ: Наукова думка, 2012. 344 с.
2. Панас Р.М. Основи моніторингу та прогнозування використання земель: навч. посібник. Львів: Новий Світ-2000., 2011. 224 с.
3. Рудько Г. Екологічний моніторинг геологічного середовища: підручник. Львів: ЛНУ ім. І.Франка, 2001. 260 с.
4. Грабовський В.А., Караван Ю.В., Козловські В.Б. Методи та засоби оцінки стану довкілля: навч. посібник. Львів: ЛНУ, 2005. 324 с.

5. Войницький А.П., Федішин Б.М., Борисюк Б.В. Методи і засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища: навч. посібник. Житомир: ДАУ, 2006. 365 с.
6. Клименко М.О. Моніторинг довкілля: практикум. Київ: Кондор, 2010. 286 с.
7. Посудін Ю.І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. Київ: Світ, 2012. 426 с.

Інформаційні ресурси

1. Бібліотечно-інформаційні ресурси— книжковий фонд, періодика та фонди на електронних носіях бібліотеки ЛНУП, державних органів науково-технічної інформації, наукових, науково-технічних бібліотек та інших наукових бібліотек України.
2. Електронні інформаційні ресурси мережі інтернет:
zakon.rada.gov.ua.
uazakon.com.

ПОЛІТИКА КУРСУ («ПРАВИЛА ГРИ») В АУДИТОРНИЙ ЧАС

Курс передбачає роботу в колективі. Студенти під час лекційних занять ведуть конспект з відповідної теми. Під час заняття або ж в кінці лектор ставить питання, веде діалог з аудиторією для кращого засвоєння теоретичного матеріалу. Середовище в аудиторії є дружнім, творчим, відкритим до конструктивної критики. Усі завдання, передбачені програмою, мають бути виконані у встановлений термін. Якщо здобувач вищої освіти відсутній з поважної причини, він/вона презентує виконані завдання під час самостійної підготовки та консультації викладача. Під час роботи над індивідуальними науково-дослідними завданнями та проектами не допустимо порушення академічної доброчесності.

Навчально-методичний комплекс з дисципліни в електронному форматі розміщений на офіційному сайті Львівського національного аграрного університету на платформі MOODLE.