

Міністерство освіти і науки України
Відокремлений структурний підрозділ
«Закарпатський лісотехнічний фаховий коледж
Національного лісотехнічного університету України»
Циклова комісія екологічних дисциплін



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ЗЛФК

Михайло ЛИПЧЕЙ

08 2023

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища

Галузь знань

10 Природничі науки

Спеціальність

101 Екологія

Освітньо-професійна програма *Екологія та охорона навколишнього
середовища*

Освітньо-професійний
ступінь

фаховий молодший бакалавр

Хуст-2023


Програма навчальної дисципліни **Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища** для студентів галузі знань **10 Природничі науки спеціальності 101 Екологія** освітньо-професійної програми **Екологія та охорона навколишнього середовища**.

Розробник:

Шпір Віталія Володимирівна - викладач екологічних дисциплін.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні циклової комісії екологічних дисциплін

Протокол від « 29 » 08 2023 № 1

Голова циклової комісії  Світлана СОЛДАТЕНКО

« 29 » 08 2023

Схвалено методичною радою ВСП «Закарпатський лісотехнічний фаховий коледж НЛТУ України»

Протокол від « 30 » 08 2023 № 1

« 30 » 08 2023 Голова методради  Юрій МОРОЗ

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни *Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища* складена відповідно до освітньо-професійного ступеня підготовки фахового молодшого бакалавра галузі знань *10 Природничі науки спеціальності 101 Екологія* освітньо-професійної програми *Екологія та охорона навколишнього середовища*.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є забезпечення застосування прогресивних методів та засобів дослідження стану навколишнього середовища при вирішенні проблем охорони природи з метою забезпечення гармонізації принципів і методів охорони довкілля.

Міждисциплінарні зв'язки: загальна екологія, аналітична хімія, фізико-хімічний аналіз, моніторинг довкілля, основи гідрології та гідрогеологія, ґрунтознавство, економіка природокористування, екологічне законодавство, охорона праці.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Екологія та охорона навколишнього середовища», вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів фахової передвищої освіти таких компетентностей:

Загальні компетентності

- ЗК05. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК06. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК08. Прагнення до охорони та збереження навколишнього середовища.

Спеціальні компетентності

- СК01. Здатність використовувати базові знання з фахових дисциплін у професійній діяльності.
- СК02. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції наук про навколишнє середовище.
- СК04. Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.
- СК05. Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.
- СК08. Здатність до використання основних принципів і складових екологічного управління.
- СК10. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.
- СК11. Здатність до участі в реалізації природоохоронних заходів або екологічних проєктів.

СК12. Здатність до опанування міжнародного та вітчизняного досвіду регіональних та транскордонних екологічних проблем.

Програма складається з таких модулів:

МОДУЛЬ 1

Змістовий модуль 1. Нормування забруднення навколишнього середовища

Тема 1.1.1. Вступ. Фактори та параметри навколишнього середовища. Процес вимірювання

Тема 1.1.2. Основні положення нормування антропогенного навантаження на природне середовище

Тема 1.1.3. Показники складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища

Тема 1.1.4. Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря (ГДК, ГДВ).

Тема 1.1.5. Нормативи екологічної безпеки водокористування (ГДК, ГДС).

Тема 1.1.6. Методи очищення стічних вод

Тема 1.1.7. Нормативи екологічної безпеки ґрунтів

Тема 1.1.8. Нормативи радіаційної безпеки компонентів навколишнього середовища

Змістовий модуль 2

Відбір, консервування та транспортування проб навколишнього середовища

Тема 1.2.1. Правила та вимоги до відбору проб

Тема 1.2.2. Вибір пунктів відбору проб. Визначення періодичності відбору проб навколишнього середовища

Тема 1.2.3. Контрольні проби, їх призначення

Тема 1.2.4. Методи відбору проб навколишнього природного середовища

Тема 1.2.5. Методика відбору проб повітря

Тема 1.2.6. Відбір проб повітря за допомогою електроаспіратора ЕА – 1 А

Тема 1.2.7. Методика відбору проб підземних вод та донних відкладів

Тема 1.2.8. Методика відбору проб атмосферних опадів та води у вигляді льоду

Тема 1.2.9. Методи і засоби відбору проб поверхневих вод

Тема 1.2.10. Методика відбору проб ґрунту, рослинності і тваринних організмів. Методика відбору контрольних проб.

Тема 1.2.11. Методи і методика відбору проб навколишнього середовища для радіоекологічних досліджень.

Тема 1.2.12. Оцінка вмісту радіонуклідів у ґрунтах та на біооб'єктах урбоєкосистем. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.

Тема 1.2.13. Методи та методика відбору проб техногенного середовища.

Тема 1.2.14. Транспортування, зберігання та консервування проб.

Тема 1.2.15. Спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних, маршрутних та пересувних постах.

Тема 1.2.16. Спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод за допомогою комплексних лабораторій.

Тема 1.2.17. Контроль за забрудненням ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами.

Тема 1.2.18. Спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних, маршрутних та пересувних постах.

Тема 1.2.19. Контроль за станом забруднення природного середовища біологічними методами.

Тема 1.2.20. Основні характеристики вимірювальних приладів. Вимоги до методики вимірювань.

Тема 1.2.21. Метрологічні характеристики приладів для лабораторних досліджень.

Модульна контрольна робота 1

Диференційований залік

Модуль 2

Змістовий модуль 3

Прилади вимірювання параметрів навколишнього середовища

Тема 2.3.1. Контроль якості вимірювань. Повірка засобів вимірювань.

Тема 2.3.2. Прилади для відбору проб повітря, пилу, аерозолів

Тема 2.3.3. Визначення фізичних властивостей атмосферного повітря

Тема 2.3.4. Прилади для відбору проб води та донних відкладів

Тема 2.3.5. Вимірювання забруднення води

Тема 2.3.6. Прилади для відбору проб ґрунтів

Тема 2.3.7. Прилади для відбору біологічних проб

Тема 2.3.8. Дослідження хімічного складу води

Тема 2.3.9. Прилади для вимірювання температури: газовий, рідинний, біметалевий термометр, радіотермометр

Тема 2.3.10. Прилади для вимірювання параметрів вітру: анемометри, флюгери, анеморумбометри

Тема 2.3.11. Прилади для вимірювання тиску: манометри сифонного та чашкового (барометри) типу

Тема 2.3.12. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.

Тема 2.3.13. Автоматизовані системи контролю якості води.

Тема 2.3.14. Автоматизовані системи спостереження за атмосферним повітрям.

Тема 2.3.15. Вимірювання туманів.

Модульна контрольна робота 2

Диф. залік

МОДУЛЬ 3

Змістовий модуль 4

Методи контролю стану навколишнього середовища

Тема 3.4.1. Оптичні методи аналізу.

Тема 3.4. 2. Фотоколориметри КФК-2, КФК-3, їх призначення і принцип роботи.

Тема 3.4. 3. Електрохімічні методи аналізу.

Тема 3.4. 4. Електрохімічні прилади. Лабораторні іоніметри ЕВ-74, І-130.

Тема 3.4.5. Хроматографічні методи аналізу, газова та рідинна хроматографія.

Тема 3.4.6. Методи і засоби вимірювання електромагнітного випромінювання.

Тема 3.4.7. Радіоактиваційний та мас-спектрометричний методи.

Тема 3.4.8. Методи і засоби вимірювання шумового та вібраційного навантаження.

Тема 3.4.9. Дистанційні методи вимірювання, їх значення в дослідженнях стану довкілля.

Тема 3.4.10. Експеримент як метод вимірювання параметрів навколишнього середовища.

Тема 3.4.11. Методи біотестування в екологічних дослідженнях.

Модульна контрольна робота 3

Екзамен

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є формування у студентів професійно-практичної підготовки, навичок та наукового фундаменту знань, системи екологічного мислення фахівців екології будь-якого рівня та галузей діяльності, досягнення екологічної чистоти підприємств як важливого об'єкту застосування набутих знань. Розширення найбільш важливих уявлень та забезпечення знань про методи та контрольні прилади, які використовуються для дослідження забруднення навколишнього середовища в сучасних хімічних та екологічних лабораторіях.

Завдання дисципліни: надбання необхідних знань та практичних навичок з проведення досліджень стану довкілля спектрометричними, фотометричними, електрохімічними, хроматографічними методами, експрес методами та виконувати радіометричні спостереження за станом навколишнього природного середовища.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- показники стану довкілля;
- основні методи, які використовуються для визначення стану навколишнього середовища;
- правила та вимоги до відбору проб;
- методи відбору проб ґрунту, підготовку зразків для аналізу, їх маркування та пакування;
- електрохімічні методи та прилади, які використовуються при аналізі;
- нормативи екологічної безпеки повітря, водокористування, ґрунтів;
- прилади для відбору проб води та автоматичного контролю за вмістом забруднення;
- метрологічні характеристики приладів для лабораторних досліджень;
- радіометричну апаратуру для вимірювання β -та α - вимірювання;

вміти:

- робити відбір проб повітря в межах функціональних зон (промзона, автомагістралі, житлові масиви, дитячі заклади, лісопаркові зони);
- методика випробовування ґрунтів та технічне забезпечення робіт;
- відбирати конкретні проби води для дослідження з високою точністю;
- відбирати конкретні проби ґрунтів для дослідження з високою точністю;
- визначати методи аналітичних досліджень;
- робити підготовку проб води, ґрунтів для аналізу;
- проводити радіометричні спостереження за станом навколишнього середовища;
- робити перелік першочергового визначення елементів інструментальним аналізом в ґрунтах, водах, повітрі;
- визначати забруднення повітря газоаналізаторами.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 270 годин, 9 кредитів.

2. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовних модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	всього	у тому числі:			всього	у тому числі:		
		лекції	практичні	с.р.с.		лекції	практичні	с.р.с.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МОДУЛЬ 1								
Змістовий модуль 1. Нормування забруднення навколишнього середовища								
Тема 1.1.1. Вступ. Фактори та параметри навколишнього середовища. Процес вимірювання	2	2						
Тема 1.1.2. Основні положення нормування антропогенного навантаження на природне середовище	2	2						
Тема 1.1.3. Показники складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища	4	2		2				
Тема 1.1.4. Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря (ГДК, ГДВ).	4	2		2				
Тема 1.1.5. Нормативи екологічної безпеки водокористування (ГДК, ГДС).	4	2		2				
Тема 1.1.6. Методи очищення стічних вод	4	2		2				
Тема 1.1.7. Нормативи екологічної безпеки ґрунтів	4	2		2				
Тема 1.1.8. Нормативи радіаційної безпеки компонентів навколишнього середовища	4	2		2				
Разом Змістовий модуль 1	28	16	-	12				
Змістовий модуль 2								
Відбір, консервування та транспортування проб навколишнього середовища								
Тема 1.2.1. Правила та вимоги до відбору проб	6	2	2	2				
Тема 1.2.2. Вибір пунктів відбору проб. Визначення періодичності відбору.	6	2	2	2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Тема 1.2.3. Контрольні проби, їх призначення.	6	2	2	2				
Тема 1.2.4. Методи відбору проб навколишнього природного середовища.	2	2						
Тема 1.2.5. Методика відбору проб повітря	4	2		2				
Тема 1.2.6. Відбір проб повітря за допомогою електроаспіратора ЕА – 1 А	4	2	2					
Тема 1.2.7. Методика відбору проб підземних вод та донних відкладів.	4	2		2				
Тема 1.2.8. Методика відбору проб атмосферних опадів та води у вигляді льоду.	2	2						
Тема 1.2.9. Методи і засоби відбору проб поверхневих вод	2	2						
Тема 1.2.10. Методика відбору проб грунту, рослинності і тваринних організмів. Методика відбору контрольних проб.	4	2		2				
Тема 1.2.11. Методи і методика відбору проб навколишнього середовища для радіоекологічних досліджень.	2	2						
Тема 1.2.12. Оцінка вмісту радіонуклідів у ґрунтах та на біооб'єктах урбоєкосистем.	4	2		2				
Тема 1.2.13. Методи та методика відбору проб техногенного середовища.	2	2						
Тема 1.2.14. Транспортування та зберігання відібраних проб. Консервування відібраних проб.	2	2						
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 1.2.15.	4	2		2				

Спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних, маршрутних та пересувних постах.								
Тема 1.2.16. Спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод за допомогою комплексних лабораторій.	2	2						
Тема 1.2.17. Контроль за забрудненням ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами.	2	2						
Тема 1.2.18. Спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних, маршрутних та пересувних постах.	2	2						
Тема 1.2.19. Контроль за станом забруднення природного середовища біологічними методами.	4	2		2				
Тема 1.2.20. Основні характеристики вимірювальних приладів. Вимоги до методики вимірювань.	4	2		2				
Тема 1.2.21. Метрологічні характеристики приладів для лабораторних досліджень.	4	2		2				
МКР 1	2	2						
Разом за ЗМ 2	74	44	8	22				
Всього за модулем 1	102	60	8	34				
Диференційований залік								
Модуль 2								
Змістовий модуль 3								
Прилади вимірювання параметрів навколишнього середовища								
Тема 2.3.1. Контроль якості вимірювань. Повірка засобів вимірювань	4	2	-	2				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 2.3.2. Прилади для відбору проб	6	2	2	2				

повітря, пилу, аерозолів								
Тема 2.3.3. Визначення фізичних властивостей атмосферного повітря.	4	2		2				
Тема 2.3.4. Прилади для відбору проб води та донних відкладів.	6	2	2	2				
Тема 2.3.5. Вимірювання забруднення води.	4	2		2				
Тема 2.3.6. Прилади для відбору проб ґрунтів.	8	2	4	2				
Тема 2.3.7. Прилади для відбору біологічних проб.	4	2		2				
Тема 2.3.8. Дослідження хімічного складу води.	6	2	2	2				
Тема 2.3.9. Прилади для вимірювання температури: газовий, рідинний, біметалевий термометр, радіо термометр.	8	2	4	2				
Тема 2.3.10. Прилади для вимірювання параметрів вітру: анемометри, флюгери, анеморумбометри.	12	2	8	2				
Тема 2.3.11. Прилади для вимірювання тиску: манометри сифонного та чашкового (барометри) типу.	4	2		2				
Тема 2.3.12. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.	4	2		2				
Тема 2.3.13. Автоматизовані системи контролю якості води.	4	2		2				
Тема 2.3.14. Автоматизовані системи спостереження за атмосферним повітрям.	4	2		2				
Тема 2.3.15. Вимірювання туманів.	4	2		2				
МКР 2	2	2						
Разом за модулем 2	84	32	22	30				
Диференційований залік		2						

МОДУЛЬ 3

Змістовий модуль 4

Методи контролю стану навколишнього середовища

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тема 3.4.1. Оптичні методи: емісійний, атомно-абсорбційний методи.	4	2		2				
Рефрактометричний та полярометричний методи.	6	2	2	2				
Нефелометричний та турбидиметричний методи.	6	2	2	2				
Тема 3.4.2. Фотоколориметри КФК-2, КФК-3, їх призначення і принцип роботи.	4	2		2				
Порядок та послідовність вимірювань. Галузі застосування.	6	2	2	2				
Тема 3.4.3. Електрохімічні методи.	4	2		2				
Кондуктометрія, кулонометрія, полярографія	4	2		2				
Тема 3.4.4. Електрохімічні прилади.	6	2	2	2				
Тема 3.4.5. Хроматографічні методи.	4	2		2				
Тема 3.4.6. Методи і засоби вимірювання електромагнітного випромінювання.	6	2		4				
Тема 3.4.7. Радіоактиваційний та мас-спектрометричний методи.	4	2		2				
Тема 3.4.8. Методи і засоби вимірювання шумового та вібраційного навантаження.	4	2		2				
Тема 3.4.9. Дистанційні методи вимірювання, їх значення в дослідженнях стану довкілля.	4	2		2				
Тема 3.4.10. Експеримент як метод вимірювання.	6	2		4				
Тема 3.4.11. Методи біотестування в екологічних дослідженнях.	14	2	8	4				
МКР 3	2	2						
Разом за модулем 3	84	32	16	36				
Всього годин:	270	124	46	100				

3. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Змістовий модуль 1

Нормативи екологічної безпеки

Тема 1.1.1. Вступ. Фактори та параметри навколишнього середовища. Процес вимірювання

Основні компоненти біосфери. Фактори та параметри навколишнього середовища. Процес вимірювання. Загальні характеристики вимірювального обладнання.

Тема 1.1.2. Основні положення нормування антропогенного навантаження на природне середовище

Система екологічних норм. Нормативна база охорони навколишнього природного середовища. Ресурсогосподарські нормативи і правила. Принципи екологічного нормування, порядок еконормування. Санітарно-гігієнічне нормування. Науково-технічне нормування.

Тема 1.1.3. Показники складу та властивостей різних компонентів навколишнього середовища

Місце контролю якості навколишнього середовища в системі промислового виробництва. Забруднення та їх класифікація. Повітря як об'єкт аналізу. Атмосферне повітря та повітря промислової зони. Забруднювачі повітря, водоймищ, ґрунтів: хімічні, радіаційні, бактеріологічні, токсикологічні.

Тема 1.1.4. Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря (ГДК,ГДВ)

Стандарти якості повітря. Гранично допустимі концентрації (ГДК). Гранично допустимі викиди (ГДВ). Розсіювання викидів речовин. Розробка норм гранично допустимих викидів.

Тема 1.1.5. Нормативи екологічної безпеки водокористування (ГДК, ГДС)

Коротка характеристика природних вод. Основні показники якості води. Хімічний аналіз води, його значення та спосіб вираження результатів. Гранично допустимі концентрації для водних об'єктів (ГДК). Умови випуску виробничих стічних вод. Гранично допустимі скиди (ГДС).

Тема 1.1.6. Методи очищення стічних вод

Поняття про стічні води. Водокористування і водоспоживання. Класифікація методів очищення стічних вод. Механічні і механохімічні методи очищення стічних вод. Хімічні й фізико-хімічні методи очищення. Біохімічні методи. Робота міських очисних споруд.

Тема 1.1.7. Нормативи екологічної безпеки ґрунтів

Ґрунти. Забруднення та хімічне отруєння ґрунтів. Шляхи потрапляння забруднень в ґрунт. Контролювання якості ґрунту. Санітарні норми допустимих концентрацій хімічних речовин у ґрунті. Показники якості ґрунту. Класи небезпеки хімічних речовин в ґрунті. Встановлення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин в ґрунті.

Тема 1.1.8. Нормативи радіаційної безпеки компонентів навколишнього середовища

Радіоактивне забруднення навколишнього середовища. Основні характеристики йонізуючого випромінювання. Особливості впливу йонізуючого випромінювання на живі організми.

Вимоги до норм радіаційної безпеки. Поділ забрудненої території України на радіоекологічні зони. Допустимі рівні забруднення будівельних матеріалів виробничих та житлових приміщень. Допустимі рівні забруднення продуктів харчування.

Змістовий модуль 2

Відбір, консервування та транспортування проб навколишнього середовища

Тема 1.2.1. Правила та вимоги до відбору проб

Загальні правила відбору проб. Вимоги до відбору проб. Правила відбору проб атмосферного повітря, води, ґрунтів. Види відбору.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 1 (2 год.)

Визначення фізичних та органолептичних властивостей води

Тема 1.2.2. Вибір пунктів відбору проб. Визначення періодичності відбору проб

Вибір пунктів відбору проб води з поверхневих та підземних джерел. Вибір пунктів відбору проб повітря робочої зони. Вибір пунктів відбору проб ґрунту. Види відбору.

Періодичність відбору проб води з контрольних колодязів, поверхневих джерел водопостачання, підземних вод. Періодичність відбору проб атмосферного повітря. Періодичність відбору проб ґрунту.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 2 (2 год.)

Визначення вмісту завислих речовин у воді

Тема 1.2.3. Контрольні проби, їх призначення

Контрольні проби води, відібрані з контрольних колодязів. Арбітражний аналіз, його мета та спосіб проведення.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 3 (2 год.)

Відбір змішаних польових проб ґрунту

Тема 1.2.4. Методи відбору проб навколишнього природного середовища

Відбір проб повітря та підготовка їх до аналізу. Загальні вимоги до відбору проб повітря. Кількість проб при відборі повітря з робочої зони. Особливості відбору проб атмосферного повітря. Вибір місця відбору проб повітря робочої зони. Періодичність відбору проб повітря. Вибір способу відбору проби повітря. Способи та особливості відбору проб повітря. Об'єми повітря при пробовідборі.

Тема 1.2.5. Методика відбору проб повітря

Особливості пробовідбірних операцій. Відбір проб повітря в поглинаючі посудини і на фільтри. Підготовка поглинаючих посудин до відбору проб повітря. Відбір проб повітря електроаспіратором ЕА-1. Будова та принцип роботи електроаспіратора ЕА-1. Порядок підготовки до роботи електроаспіратора ЕА-1. Відбір проб повітря за допомогою електроаспіратора ЕА-1А.

Тема 1.2.6. Відбір проб повітря за допомогою електроаспіратора ЕА – 1 А

Послідовність відбору проб повітря на вміст шкідливих домішок електроаспіраторами ЕА-1, ЕА-1А. Техніка безпеки при відборі проб електроаспіраторами. Загальна характеристика хімічних експрес методів аналізу повітря. Основні принципи роботи індикаторних трубок.

Повітрянозабірний прилад газоаналізатор УГ-2. Будова та принцип роботи УГ-2. Порядок підготовки до роботи та проведення вимірювань газоаналізатором.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 4 (2 год.)

Вимірювання температури ґрунту

Тема 1.2.7. Методика відбору проб води і донних відкладів

Прилади та пристосування для відбору проб води. Бутлі, батометри. Ємкості для відбору та зберігання проб. Відбір проб води. Відбір проб з річок і струмків. Відбір проб із водосховищ, озер, ставків. Відбір проб із джерел, колодязів, свердловин.

Відбір проб дощової води, снігу, льоду. Відбір проб на водопровідних станціях, з мережі та водопровідних кранів. Відбір проб стічних вод. Відбір та консервування проб для визначення мікроелементів. Відбір та консервування проб

води для визначення органічних речовин. Способи консервування та терміни аналізу проб води. Концентрування мікроелементів і усунення речовин, що заважають аналізу водних проб. Очищення посуду для визначення мікроелементів.

Тема 1.2.8. Методика відбору проб атмосферних опадів та води у вигляді льоду

Поняття про атмосферні опади, види опадів. Місця для збирання атмосферних опадів. Прилади для збирання атмосферних опадів: опадомір Третьякова, дощомір Давітія, плювіограф, сифонний дощомір. Обробка вимірної інформації. Відбір проб льоду для визначення головних іонів. Кільцевий бур для визначення органічних забруднюючих речовин в пробі льоду.

Тема 1.2.9. Методи і засоби відбору проб поверхневих вод

Мережі спостережень поверхневих водойм. Вибір створів спостережень. Вибір місць відбору проб. Організація санітарно-гігієнічного моніторингу. Організація відбору проб в експедиції. Консервація, охолодження і зберігання проб. Методи і засоби відбору проб поверхневих вод.

Тема 1.2.10. Методика відбору проб ґрунту, рослинності і тваринних організмів.

Ґрунти. Особливості пробовідбору ґрунту для аналізу. Пристрої для пробовідбору ґрунтів і глин. Дублювання зразків. Записи про відбір проб. Збирання проб. Транспортування та зберігання зразків. Маркування, пакування та підготовка проб до аналізу. Перемішування та квартування ґрунтів. Висушування, розтирання і просіювання проб. Об'єм наважки для аналізу. Розчинення. Методи відбору проб рослинності і тваринних організмів. Методика відбору контрольних проб.

Тема 1.2.11. Методи та методика відбору проб навколишнього середовища для радіоекологічних досліджень.

Методи виявлення та реєстрації іонізуючого випромінювання. Дезактивація продовольчої сировини і продуктів. Технічні засоби дезактивації. Способи очищення води. Очищення повітря. Методи відбору проб.

Тема 1.2.12. Оцінка вмісту радіонуклідів у ґрунтах та на біооб'єктах урбоекосистем. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.

Види та одиниці вимірювання іонізуючого випромінювання. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів. Вимірювання фону Гамма-радіометром РУГ-91 «АДАНІ», оцінка отриманого результату. Гамма-спектрометр малогабаритний СЕГ-001м АКП-С.

Тема 1.2.13. Методи і методика відбору проб техногенного середовища (стічні води, паливо, шлаковідходи та ін.)

Методи та методика відбору проб стічних вод. Забруднення снігового покриття антропогенними та природними речовинами. Загальна характеристика процесів забруднення снігового покриття. Особливості відбору проб для визначення забруднення снігу різними інгредієнтами. Первинна обробка проб снігу, зберігання та підготовка проб до аналізу. Основні перешкоди для визначення забруднення снігового покриття. Промислові відходи. Нагромадження промислових відходів. Визначення класу небезпеки промислових відходів та транспортування їх на полігон. Транспортування, зберігання та консервування проб.

Тема 1.2.14. Транспортування, зберігання та консервування проб.

Транспортування, зберігання та консервування проб. Речовини, якими консервують проби. Вимоги до оператора відбору проб. Транспортний засіб, яким транспортують проби. Умови зберігання проб.

Тема 1.2.15. Спостереження за станом атмосферного повітря на стаціонарних, маршрутних та пересувних постах.

Відбір проб повітря для визначення концентрації домішок в атмосфері та метеорологічні спостереження. Комплектна лабораторія «ПОСТ-1», її призначення. Лабораторне обладнання. Системи відбору проб повітря на газові домішки, сажу, пил. Система автоматичного контролю. Система вимірювання метеорологічних елементів. Комплектна лабораторія «ПОСТ-2», її призначення, її системи відбору проб. Пересувна лабораторія «Атмосфера –2». Лабораторне обладнання та призначення пересувної лабораторії. Павільйон для стаціонарних постів. Вимоги техніки безпеки при проведенні робіт в «ПОСТ-1», «ПОСТ-2», при маршрутних та підфакельних спостереженнях. Прилади для метеорологічних спостережень.

Тема 1.2.15. Спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод за допомогою комплексних лабораторій.

Спостереження за станом поверхневих, підземних, морських вод за допомогою комплексних лабораторій. Організація спостережень за станом вод морів і океанів. Оцінювання та контролювання нафтових забруднень поверхні моря.

Тема 1.2.16.

Тема 1.2.17. Контроль за забрудненням ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами

Контроль за станом забруднення ґрунтів пестицидами, шкідливими промисловими відходами. Особливості організації контролювання забруднення

ґрунтів пестицидами. Основні принципи спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунту.

Тема 1.2.18. Контроль за станом забруднення природного середовища біологічними методами.

Контроль за станом природного середовища біологічними методами. Методи біоіндикації. Методи біотестування. Області використання методів біотестування. Рослини індикатори. Оцінювання реакції рослин на забруднення. Рослини індикатори хімічного складу ґрунту, ґрунтових вод. Біоіндексація забруднення води.

Тема 1.2.19. Переваги та недоліки методів біоіндикації.

Тема 1.2.20. Основні характеристики вимірювальних приладів.

Клас точності, варіація показів, чутливість приладів, їх надійність, час встановлення показів. Вимоги до методики вимірювань.

Тема 1.2.21. Метрологічні характеристики приладів для лабораторних досліджень.

Вимірювання та метрологічні характеристики. Забезпечення єдності вимірювань. Фізичні величини. Одиниці фізичних величин. Вимірювання: основні поняття та характеристики.

Похибки вимірів та засобів вимірювальної техніки. Поняття про похибки вимірювань, класифікація похибок. Вимоги до методики вимірювань.

Модульна контрольна робота 1

Диф. залік

Модуль 2

Змістовий модуль 3

Прилади вимірювання параметрів навколишнього середовища

Тема 2. 3.1. Контроль якості вимірювань. Повірка засобів вимірювань

Контроль якості вимірювань. Зразкові засоби вимірювальної техніки. Основні вимоги до зразкових засобів вимірювань. Загальні відомості про повірочні схеми. Способи повірки засобів вимірювальної техніки. Калібрування засобів вимірювальної техніки. Повірка засобів вимірювальної техніки.

Тема 2.3.2. Прилади для відбору проб повітря, пилу, аерозолів.

Будова та принцип роботи електроаспіратора ЕА-2С-М2. Підготовка до роботи електроаспіратора ЕА-2С-М2. Техніка безпеки при відборі проб електроаспіраторами.

Газоаналізатор ГХП-3. Призначення та принцип роботи. Підготовка до роботи приладу ГХП-3. Проведення вимірювань приладом ГХП-3. Техніка безпеки при роботі з приладами.

Будова та принцип роботи електроаспіратора ЕА-1. Порядок підготовки до роботи електроаспіратора ЕА-1. Відбір проб повітря за допомогою електроаспіратора ЕА-1А.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 5

Ознайомлення з приладами вимірювання параметрів атмосферного повітря

Тема 2.3.3. Визначення фізичних властивостей атмосферного повітря.

Методи гігієнічного дослідження повітря. Санітарно-фізичні методи дослідження атмосферного повітря та мікроклімату закритого приміщення. Вимірювання середньої температури повітря, вологість та атмосферний тиск.

Тема 2.3.4. Прилади для відбору проб води та донних відкладів

Батометри для відбору проб води на аналіз. Бутлі для відбору проб. Вимоги техніки безпеки при відборі проб води з підземних та поверхневих джерел. Вимоги до посуду (флакони для бактеріологічних показників).

ПРАКТИЧНА РОБОТА 6 (2 год.)

Методи і засоби вимірювання вологості ґрунту

Тема 2.3.5. Вимірювання забруднення води.

Якість води. Евтрофікація. Питна вода. Нормативи та стандарти якості питної води. Метод мас-спектрометрії з мембранним введенням (МСМВ). Автоматизовані системи контролю якості води.

Тема 2.3.6. Прилади для відбору проб ґрунтів.

Технологія відбору проб ґрунту для санітарно-мікробіологічного контролю. Пробовідбірник Равсона. Землечерпалка Масона. Плуажерний пробовідбірник. Організація і проведення моніторингу земельних ресурсів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 7 (4 год.)

Оцінка забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту

Тема 2.3.7. Прилади для відбору біологічних проб.

Відбір проб безхребетних організмів з річки. Вивчення місця відбору проб. Відбір проб макробезхребетних за допомогою приладів в польових умовах. Сортування та ідентифікація організмів. Транспортування та зберігання відібраних біологічних проб. Аналіз та вивчення польових проб.

Тема 2.3.8. Дослідження хімічного складу води.

Хімічний аналіз. Правила відбору зразків води для фізико-хімічного аналізу. Супровідні етикетки. Визначення твердості води. Визначення рН, кислотності,

лужності води. Визначення вмісту органічної речовини, БСК. Визначення вмісту хлоридів, сірководню, активного хлору.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 8 (2 год.)

Вимірювання кількості та інтенсивності опадів за допомогою приладів

Тема 2.3.9. Прилади для вимірювання температури: газовий, рідинний, біметалевий термометр, радіо термометр.

Газовий термометр, рідинний термометр, біметалевий термометр, радіо термометр. Будова, принцип дії приладів. Одиниці вимірювання температури повітря. Шкала Цельсія, шкала Реомюра, шкала Фаренгейта та Кельвіна.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 9 (2 год.)

Вимірювання температури повітря максимальним та мінімальним термометрами

ПРАКТИЧНА РОБОТА 10 (2 год.)

Визначення забруднення повітря різними шкідливими газами за допомогою газоаналізатора УГ-2

Тема 2.3.10. Прилади для вимірювання параметрів вітру: анемометри, флюгери, анеморумбометри.

Прилади вимірювання поривчатості та турбулентності вітру. Анемометр, будова та принцип дії. Флюгер, будова та принцип дії, анеморумбометр, будова та принцип дії.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 11 (4 год.)

Визначення напрямку та швидкості вітру за допомогою флюгера, анеморумбометра та ручного анемометра

ПРАКТИЧНА РОБОТА 12

Визначення індексу забрудненості атмосферного повітря (2 год.)

ПРАКТИЧНА РОБОТА 13

Оцінка якості води у водоймі населеного пункту (2 год.)

Тема 2.3.11. Прилади для вимірювання тиску: манометри сифонного та чашкового (барометри) типу.

Одиниці вимірювання тиску. Манометри сифонного та чашкового (барометри) типу, будова приладів. Технічні характеристики, принцип дії.

Тема 2.3.12. Прилади для визначення вмісту радіонуклідів.

Тема 2.3.13. Автоматизовані системи контролю якості води.

Тема 2.3.14. Автоматизовані системи спостереження за атмосферним повітрям.

Автоматизовані системи спостереження за атмосферним повітрям. Визначення вмісту забруднюючих речовин. Схема поста спостережень.

Тема 2.3.15. Вимірювання опадів і туманів.

Методи автоматизованого вимірювання туманів. Вимірювання опадів за допомогою нахилених черпаків. Сифонний опадомір. Ваговий опадомір. Дистанційне зондування опадів. Дистанційне спостереження за повенями за допомогою радіолокатора. Вимірювання туманів. Пасивний струнний колектор для вимірювання туману.

Модульна контрольна робота №2

Диференційований залік

МОДУЛЬ 3

Змістовий модуль 4

Методи контролю стану навколишнього середовища

Тема 3.4.1. Оптичні методи аналізу.

Емісійний, атомно-абсорбційний, полярометричний, рефрактометричний, нефелометричний, турбидиметричний, колориметричний, люмінесцентний методи аналізу.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 14 (4 год.)

Вивчення залежності показника заломлення розчину цукру від його концентрації

Тема 3.4. 2. Фотоколориметри КФК-2, КФК-3, їх призначення і принцип роботи.

Фотоколориметри КФК-2, КФК-3, їх призначення і принцип роботи. Характеристика світлофільтрів. Оптичні схеми приладів. Будова приладів та органи управління. Принципові відмінності. Джерела світла. Принципи вимірювання. Технічні характеристики. Вибір світлофільтрів і кювет. Порядок та послідовність вимірювань. Галузі застосування. Техніка безпеки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 15 (4 год.)

Вимірювання нітратів у поверхневих водах приладом КФК-2

Тема 3.4. 3. Електрохімічні методи аналізу.

Потенціометрія, вольтамперометрія, кондуктометрія, кулонометрія, полярографія.

Тема 3.4. 4. Електрохімічні прилади. Лабораторні іоніметри ЕВ-74, І-130.

Електрохімічні прилади. Лабораторні іоніметри ЕВ-74, І-130. Будова та принцип роботи. Галузі використання приладів. Індикаторні електроди. Електроди

порівняння. Термокомпенсатор. Підготовка до роботи. Калібрування. Послідовність вимірювань приладами ЕВ-74, І-130. Органи управління. Електричні мішалки. Техніка безпеки.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 16 (2 год.)

Вимірювання рН природних вод

Тема 3.4.5. Хроматографічні методи аналізу, газова та рідинна хроматографія.

Хроматографічні методи аналізу. Характеристика методів та області використання. Газова та рідинна хроматографія.

Прилади хроматографії. Рідинний хроматограф МИЛІХРОМ-5. Хроматографи. Лабораторний хроматограф типу ЛХМ-8МД. Принцип роботи приладу. Газова схема приладу. Призначення приладу та галузі використання. Будова приладу та органи управління. Хроматографічні колонки. Підготовка приладу до роботи. Послідовність вимірювань. Техніка безпеки.

Тема 3.4.6. Методи і засоби вимірювання електромагнітного випромінювання.

Методи вимірювання параметрів складових електромагнітного поля. Засоби вимірювання електромагнітного випромінювання. Вимірювач напруженості електромагнітного поля (ВНП) «ПЗ-21». Методи вимірювання та реєстрації інтенсивності йонізуючого випромінювання. Засоби радіаційного контролю.

Тема 3.4.7. Радіоактиваційний та мас-спектрометричний методи.

Радіоактиваційний та мас-спектрометричний методи аналізу. Методи виявлення та вимірювання, засоби вимірювання.

Тема 3.4.8. Методи і засоби вимірювання шумового та вібраційного навантаження.

Методи вимірювання вібраційного навантаження. Абсолютні та відносні параметри вібрації. Прилад «ШВ-003-М2» - вимірювач шуму. Портативні шумоміри «ОКТАВА-101А».

Тема 3.4.9. Дистанційні методи вимірювання, їх значення в дослідженнях стану довкілля.

Дистанційні геологічні методи. Космічні зйомки. Фототеодоліт. Аерокосмометоди. Спектрональна зйомка. Дистанційна теплова зйомка. Напрямки використання ДЗЗ.

Тема 3.4.10. Експеримент як метод вимірювання параметрів навколишнього середовища.

Експеримент як науковий метод. Лабораторні і виробничі експериментальні дослідження. Етапи проведення експерименту. обробка результатів вимірів і спостережень. Переваги експериментального вивчення об'єкта.

Тема 3.4.11. Методи біотестування в екологічних дослідженнях.

Біохімічні методи. Генетичні методи. Морфологічні методи. Фізіологічні методи. Біофізичні методи. Імунологічні методи. Практичне застосування біотестування.

Біоіндикація, біотестування. Перевагами методів біоіндикації. Типові тест-об'єкти і тест-реакції, що використовуються під час біотестування.

ПРАКТИЧНА РОБОТА 17 (4 год.)

Біотестування загальної токсичності ґрунту за ростом кресс-салату

ПРАКТИЧНА РОБОТА 18 (4 год.)

Біотестування загальної токсичності ґрунту або криничної води за ростом коренів цибулі

Модульна контрольна робота 3

Екзамен

4. Методи контролю

Контроль знань проводиться постійно і поділяється на три види: вхідний, поточний, підсумковий.

Вхідний – проводиться у формі усного опитування на початку вивчення дисципліни для стимулювання здобувачів освіти та перевірки якості опанованого матеріалу на знання основних понять попередньо вивчених дисциплін.

Поточний контроль знань здобувачів освіти з дисципліни «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» здійснюється в ході всіх видів занять за формою, яку обирає викладач. Результати поточного контролю відображаються в журналі обліку навчальних занять.

Перевірка опанування навчального матеріалу здійснюється такими методами: усне експрес-опитування на початку заняття, письмові контрольні роботи, виконання завдань самостійної роботи, модульна контрольна робота та підсумковий диференційований залік.

Підсумковий контроль спрямований на визначення рівня опанування здобувачами освіти всього матеріалу дисципліни. Він проводиться у формі диференційованих заліків та іспиту за кредитно-модульною системою оцінювання знань.

Диференційований залік письмовий. Оцінювання знань здійснюється за 100 – бальною шкалою. Підсумкова оцінка виводиться на основі суми балів, отриманих студентами протягом семестру за всі види робіт згідно «Положення про кредитно-модульну систему організації освітнього процесу у ВСП «ЗЛФК НЛТУ України».

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

5. Методичне забезпечення

1. Програма навчальної дисципліни.
2. Робоча навчальна програма.
3. Навчальні посібники, підручники, навчально-методичні видання.
4. Конспекти лекцій.
5. Нормативні документи.
6. Методичні вказівки для проведення практичних занять.
7. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи.
8. Завдання:
 - поточного контролю знань студентів;
 - модульної контрольної роботи;
 - завдання для заліку;
 - екзаменаційні білети.

6. Рекомендована література

Основна:

1. А.К. Запольський, А.І. Салюк Основи екології., Київ, 2005.
2. Войцицький А.П. Методи та засоби вимірювання параметрів навколишнього середовища / А.П. Войцицький, Б.М. Федішин, Б.М. Борисюк. – Житомир, 2014. – 365 с.
3. В.С.Джегерей. Основи екології та охорони навколишнього середовища. Л., Афіша, 2000.
4. Масікевич Ю.Г, Гринь С.О. та ін. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища, Чернівці, 2005.
5. Назаренко І.І., Польчина І.І., В.А. Нікорич. Грунтознавство. Чернівці, 2008.
6. Норми радіаційної безпеки України, НРБУ-97. К., 1997.
7. Шкільний А.К., Юрченко Д.Ю. Контрольно-вимірювальні прилади в екології. Івано-Франківськ, 2002.
8. Шкільний А.К., Юрченко Д.Ю. Контрольно-вимірювальні прилади в екології. Івано-Франківськ, 2005.
9. С.Руденко, С.С.Костишин, Г.В.Морозова. Загальна екологія. Л., Рута, 2003.
10. М.П.Константинов, О.А.Журбенко. Радіаційна безпека. С., Університетська книга, 2003.
11. М.О.Клименко, П.М.Скрипчук. Метрологія, стандартизація і сертифікація в екології. К., Академія, 2006.
12. М.О.Клименко, А.М.Прищепа, Н.М. Воднюк. Моніторинг довкілля. К., Академія, 2006.
13. Цюцюра В.Д., Цюцюра С.В. Метрологія та основи вимірювань. К., Знання – Прес, 2003.
14. В.В.Тарасова, А.С.Малиновський, М.Ф. Рибак. Метрологія, стандартизація і сертифікація. К., 2006.
15. С.Руденко, С.С.Костишин, Т.В.Морозова. Загальна екологія. Практичний курс. Частина 2. Чернівці, 2008.
16. Моніторинг довкілля: підручник. – Том 1 / Запольський А.К., Войницький А.П., Пількевич І.А. та ін.,— Кам'янець Подільський : ПП «Медобори-2006».— 408 с.
17. Моніторинг довкілля: підручник. – Том 2 / Запольський А.К., Войницький А.П., Пількевич І.А. та ін.,— Кам'янець Подільський: ПП «Медобори-2006».— 360 с.
18. Посудін Ю. І. Моніторинг довкілля з основами метрології: підручник. – К.: 2012. – 426 с.: іл., бібліогр.
19. С.Руденко, С.С.Костишин, Т.В.Морозова. Загальна екологія. Практичний курс. Частина 1. Чернівці, 2008.
20. 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.
21. Ломницька Я.Ф. Хімічні та фізико-хімічні методи аналізу в екологічних дослідженнях / Ломницька Я.Ф., Чабан Н.Ф. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2009. – 304 с.
22. Тарасова В.В., Малиновський А.С., Рибак М.Ф. Екологічна стандартизація і нормування антропогенного навантаження на природне середовище: Навч. посібник. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 276 с

23. Федішин, Б.М. Хімія та екологія атмосфери / Б.М. Федішин, Б.М. Борисюк – Київ: Флерта, 2003.– 274 с.

Інформаційні ресурси:

1. www.eri.uu.ukrtel.net (сайт Інституту досліджень навколишнього середовища та ресурсів).
2. www.ecology.org.ua. (сайт Комітету ВР України з питань екологічної політики, природокористування та ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи).

7. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Контроль здійснюється за кредитно-модульною системою та передбачає виконання 3 модульні контрольні роботи протягом періоду навчання (6-8 семестр), заліку (6-7 семестр) та іспит (8 семестр).

Підсумковий семестровий контроль у формі заліку та іспиту передбачає врахування кількості балів за стобальною модульно-рейтинговою системою організації та контролю освітнього процесу.

8. Засоби діагностики успішності навчання

Діагностика успішності навчання здійснюється за допомогою:

- попереднього, поточного, періодичного, підсумкового контролю знань;
- модульних контрольних робіт;
- індивідуальної перевірки;
- фронтальної перевірки;
- тестового контролю;
- доповідей;
- рефератів;
- проєктів;
- презентацій;
- захисту звітів з практичних робіт;
- бесід, диспутів.