

Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького
Факультет природничих наук
Кафедра хімії та хімічної освіти

Затверджено на засіданні
кафедри хімії та хімічної освіти
Завідувач кафедри Т.М. Дюжикова
M. Duzhikova
Протокол № 6 від 23.12.2025 р.

Назва освітнього компонента <i>Обов'язковий/вибірковий</i>	МЕТОДИ ВИМІРЮВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ДОВКІЛЛЯ <i>Вибірковий</i>
Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) другий (магістерський)
Назва спеціальності	014.06, А4.06 Середня освіта (Хімія), 014.05, А4.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини); 014.07, А4.07 Середня освіта (Географія), 014.15 Середня освіта (Природничі науки); 101 Екологія, 091 Біологія та біохімія; 206 Садово-паркове господарство
Назва освітньої програми	Середня освіта. Хімія. Біологія, здоров'я людини та природознавство; Середня освіта. Хімія. Біологія та здоров'я людини; Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Хімія; Середня освіта. Географія. Біологія; Природничі науки; Екологія; Біологія та фізична реабілітація; Садово-паркове господарство
Рік викладання Семестр	2026-2027 непарний семестр
Викладач	Четвертак Тетяна Юріївна кандидат педагогічних наук
Посилання на профайл викладача	https://orcid.org/0000-0001-6734-1537 URL: https://scholar.google.com.ua/citations?hl=ru&user=PVLXVXkAAAAJ
Контактна інформація та комунікація (зворотний зв'язок) з викладачем	0986640900 онлайн-консультації у робочий час: через систему центру освітніх дистанційних технологій, щопонеділка з 16.00 до 17.30 на платформі Moodle сайт ЦДОТ
Сторінка освітнього компоненту на сайті ЦДОТ	https://dfn.mdpu.org.ua/course/view.php?id=441

АНОТАЦІЯ

Курс «Методи вимірювання параметрів довкілля» включає хімічно-аналітичне забезпечення охорони і безпеки довкілля; методи і методики аналізу, що дають об'єктивну оцінку хімічному складу довкілля, якості об'єктів навколишнього середовища. Обробка та подання результатів екологічно-аналітичних визначень. Вивчення цієї дисципліни надасть здобувачам глибоке розуміння того, як саме хімічні процеси впливають на всі компоненти навколишнього середовища, і яким чином ці знання можуть бути застосовані для захисту, збереження та за потреби відновлення довкілля, у тому числі і на забруднених вибухонебезпечними предметами територіях. Вивчення дисципліни надасть здобувачам змогу ознайомитися не лише з питаннями хімії навколишнього середовища, а й екологічного моніторингу, міграції і трансформації забруднюючих речовин у природних і антропогенно змінених екосистемах, проблемами збереження якості атмосферного повітря, води й ґрунту та ґрунтових вод, забезпечення екологічної безпеки на національному рівні.

Освітній компонент «Методи вимірювання параметрів довкілля» є інтегративним курсом, що поєднує фундаментальні принципи аналітичної хімії, екологічного моніторингу та природоохоронних технологій. Програма курсу адаптована до широкого спектра спеціальностей, забезпечуючи формування професійних компетенцій у майбутніх педагогів (хіміків, біологів, географів), науковців-дослідників та фахівців прикладного сектору (екологів, біохіміків, ландшафтних архітекторів). Курс забезпечує формування методичного базису для викладання інтегрованих курсів природничого спрямування, організації екологічних гуртків та учнівських дослідницьких проєктів із використанням сучасної інструментальної бази.; опанування методології оцінки стану живих систем та екосистем через кількісні показники хімічного забруднення, вивчення шляхів міграції та біоаккумуляції токсикантів; розвиток навичок аналізу якості ґрунтів та поливних вод як ключового чинника стійкості ландшафтних об'єктів у антропогенно зміненому середовищі. Курс охоплює повний цикл екоаналітичного контролю: від стратегії відбору проб (атмосферного повітря, води, ґрунту) до статистичної обробки та інтерпретації результатів згідно з національними та міжнародними стандартами екологічної безпеки. Моніторингу трансформації забруднюючих речовин у зонах інтенсивного воєнного та техногенного впливу. Розробці рекомендацій щодо ревіталізації та фітореєдмедації пошкоджених ландшафтів.

МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Підготувати сучасного фахівця у галузі охорони навколишнього середовища і раціонального природокористування, який повинен уміти передбачати наслідки впровадження нових технологій, знати особливості поведінки різних хімічних сполук у разі потрапляння їх у навколишнє середовище, оцінювати їх вплив на біосферні процеси. Розуміти основні процеси, які обумовлюють сучасний стан біосфери, прогнозувати фізико-хімічні зміни в літосфері, гідросфері, атмосфері та живих організмах. Посилити вивчення таких хімії, як геохімія, агрохімія, фотохімія, гідрохімія, біохімія та ін. Розуміти глобальні процеси, які відбуваються у навколишньому середовищі, обумовлені як природними, так і антропогенними чинниками, що свідчать про тісний взаємозв'язок між явищами за участі абіотичних компонентів у різних геосферах і біогеохімічними циклами. Вивчення основних положень, законів, теорій з екологічної хімії, а також розширене вивчення теоретичних основ фізико-хімічні зміни в літосфері, гідросфері, атмосфері та живих організмах.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент зможе дізнатись про стан забруднення навколишнього середовища та види забруднень, з використанням уявлень про фізики-хімічні властивості речовин можливі шляхи розповсюдження та перетворення

забруднювачів в атмосфері, гідросфері та ґрунті. Опанує вміння використовувати отримані знання для розв'язання задач оцінки та прогнозування стану довкілля. Буде здатен демонструвати знання та розуміння основ хімії у: неорганічній, аналітичній, фізичній та колоїдній, органічній хімії. Рівень знань цих основ хімії повинен бути базовим для роботи в дослідницькій лабораторії; демонструвати уміння і навички для перевірки гіпотез, дослідження явищ, демонстрації фізичних і хімічних властивостей речовин, підтвердження й ілюстрації законів, принципів хімії, або відкриття нових біологічних властивостей сполук; планувати та проводити синтез сполук в лабораторних умовах; демонструвати знання та розуміння механізмів перетворення органічних сполук на базовому рівні хімічної науки, історії її розвитку, практичного і філософського значення хімії для науково-технічного прогресу; застосовувати знання та розуміння на операційному рівні теоретичної і прикладної хімії та сумісних наук (біохімії, фізики, біології тощо), щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зв'язків курсів природничих і соціально-гуманітарних наук; застосовувати базові знання, уміння і навички хімічних знань дисциплін (історія хімії, хімія високомолекулярних сполук, токсикологічна хімія, основи фармацевтичної хімії, нанохімія тощо) як у викладанні шкільного курсу хімії, так і в роботі в дослідницькій лабораторії; демонструвати вміння самостійної роботи над написанням та оформленням рукопису наукової, науково-методичної публікації та здатний працювати у групі по виконанню педагогічного або хімічного дослідження.

ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ЗДОБУВАЧАМИ

ЗК 1. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

ЗК 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 6. Здатність до міжособистісної взаємодії.

ЗК 7. Здатність працювати в команді.

ЗК 9. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 11. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК 13. Здатність генерувати нові ідеї.

ЗК 15. Здатність виявляти ініціативу та підприємливість.

ЗК 16. Здатність цінувати та поважати різноманітність та мультикультурність.

ЗК 17. Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології з дотриманням етично-правових норм в умовах євро інтеграційних процесів.

ЗК 18. Здатність ухвалювати рішення та діяти, дотримуючись принципу неприпустимості корупції та будь-яких інших проявів недоброчесності

SOFT-SKILLS, ЯКІ ФОРМУЮТЬСЯ В ОСВІТНЬОМУ КОМПОНЕНТІ

Здатність вдало комунікувати

Командна робота

Здатність оперативного вирішення проблем
Критичне мислення
Успішне прийняття рішень
Організаційні здібності та адаптивність
Ефективне управління конфліктами
Лідерство
Творчість
Переконання
Відкритість до критики

ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Вид заняття	Лекція	Практичне заняття	Самостійна робота	Всього (годин, кредитів)
Кількість годин денна форма	32	16	72	120 – 4 кр.
Кількість годин заочна форма				

Підсумковий контроль – залік та екзамен

ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

Під час занять вітається активне включення здобувачів в обговорення, виконання практико-орієнтованих завдань, створюється творчий простір для формування практичних умінь і навичок роботи в різних галузях психологічної практики, дотримується студентоцентрований підхід до здобувачів. При оцінюванні враховується пізнавальна активність, креативність здобувачів, глибина засвоєного матеріалу. Завдання викладач надає наприкінці заняття, а також висвітлює на сторінці Центру дистанційних освітніх технологій. При опануванні курсу слід дотримуватись академічної доброчесності. Роботи повинні бути оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел, списування (в т.ч. із використанням мобільних девайсів), втручання в роботу інших студентів становлять, але не обмежують, приклади можливої академічної недоброчесності. Виявлення ознак академічної недоброчесності є підставою незарахування роботи викладачем. У разі наявності плагіату в будь-яких видах робіт здобувач повинен повторно виконати роботу. Мобільні пристрої дозволяється використовувати лише під час онлайн тестування (наприклад, сервіс центру дистанційних освітніх технологій).

Здобувачі вищої освіти можуть брати участь у Проєкті сприяння академічній доброчесності в Україні (SAIUP) <https://nuwm.edu.ua/sp/akademichnadobrochesnistj> Здобувачі мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Освітній процес під час військового стану здійснюється у синхронно-асинхронному форматі з обов'язковим дотриманням безпекового режиму під час повітряних тривог.

СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем	Кількість годин денна форма				Кількість годин заочна форма				Рекомендована література
	л	пр	ср	всього	л	пр	ср	всього	
Частина 1. Методи вимірювання параметрів теоретична частина									
Тема 1. Організація спостережень за довкіллям	6		4	10					1-7
Тема 2. Загальні положення про моніторинг забруднень довкілля	6		4	10					1-7
Тема 3. Дослідження атмосферного повітря	4		4	8					1-7
Тема 4. Дослідження поверхневих вод	4		4	8					1-7
Тема 5. Дослідження ґрунту	4		4	8					1-7
Тема 6. Контроль фізичних параметрів довкілля	4	1	5	10					1-7
Тема 7. Біомоніторинг стану довкілля	4	1	5	10					1-7
Частина 2. Методи вимірювання параметрів практична частина									1-7
Практична робота № 1. Передумови створення системи моніторингу довкілля та її удосконалення		1	3	4					1-7
Практична робота № 2. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля		1	3	4					1-7
Практична робота № 3. Оцінка забруднення атмосферного повітря		1	3	4					1-7
Практична робота № 4. Розв'язок типових задач щодо визначення забруднення атмосферного повітря шкідливими викидами		1	3	4					1-7
Практична робота № 5. Ерозія ґрунту та заходи боротьби з нею		1	3	4					1-7
Практична робота № 6. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів		1	3	4					1-7
Практична робота № 7. Показники якості води для проведення моніторингу водних об'єктів		1	3	4					1-7
Практична робота № 8. Види програм спостережень за якістю води		1	3	4					1-7
Практична робота № 9. Регіональний моніторинг поверхневих вод басейну ріки		1	3	4					1-7
Практична робота № 10. Розрахунок і оцінка винесення нутрієнтів поверхневим стоком у водні об'єкти		1	3	4					1-7
Практична робота № 11. Агроекологічний моніторинг в інтенсивному землеробстві		1	3	4					1-7
Практична робота № 12. Екологічні проблеми застосування засобів		1	3	4					1-7

хімічного захисту рослин									
Практична робота № 13. Радіаційний моніторинг		1	3	4					1-7
Практична робота № 14. Особливості організації фонового моніторингу		1	3	4					1-7
Разом	32	16	72	120					

ПРОГРАМА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

1. Організація спостережень за довкіллям
2. Загальні положення про моніторинг забруднень довкілля.
3. Дослідження атмосферного повітря
4. Дослідження поверхневих вод
5. Дослідження ґрунту
6. Контроль фізичних параметрів довкілля
7. Біомоніторинг стану довкілля

ПРАКТИЧНІ РОБОТИ

- Практична робота № 1. Передумови створення системи моніторингу довкілля та її удосконалення
- Практична робота № 2. Фактори, індикатори та показники, які досліджуються в системі моніторингу довкілля
- Практична робота № 3. Оцінка забруднення атмосферного повітря
- Практична робота № 4. Розв'язок типових задач щодо визначення забруднення атмосферного повітря шкідливими викидами
- Практична робота № 5. Ерозія ґрунту та заходи боротьби з нею
- Практична робота № 6. Принципи організації спостережень за рівнем хімічного забруднення ґрунтів
- Практична робота № 7. Показники якості води для проведення моніторингу водних об'єктів
- Практична робота № 8. Види програм спостережень за якістю води
- Практична робота № 9. Регіональний моніторинг поверхневих вод басейну ріки
- Практична робота № 10. Розрахунок і оцінка винесення нутрієнтів поверхневим стоком у водні об'єкти
- Практична робота № 11. Агроекологічний моніторинг в інтенсивному землеробстві
- Практична робота № 12. Екологічні проблеми застосування засобів хімічного захисту рослин
- Практична робота № 13. Радіаційний моніторинг
- Практична робота № 14. Особливості організації фонового моніторингу

ЛАБОРАТОРНІ РОБОТИ

- Лабораторна робота № 1. Техніка безпеки робіт при проведенні польових і лабораторних моніторингових досліджень
- Лабораторна робота № 2. Гідрометеорологічна служба України

- Лабораторна робота № 3. Розрахунок інтегральних показників рівня забруднення атмосферного повітря
- Лабораторна робота № 4. Визначення кількості вихлопних газів автотранспорту протягом доби
- Лабораторна робота № 5. Організація спостережень і контролю за забрудненням ґрунтів важкими металами
- Лабораторна робота № 6. Визначення сумарного показника забруднення сільськогосподарських ґрунтів важкими металами
- Лабораторна робота № 7. Оцінка рівня забруднення ґрунтів автомобільним транспортом
- Лабораторна робота № 8. Агроекологічне районування Дніпропетровської області
- Лабораторна робота № 9. Методика оцінювання якості води відповідно до Водного кодексу України
- Лабораторна робота № 10. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями
- Лабораторна робота № 11. Методика вибору та оцінки джерел централізованого водопостачання
- Лабораторна робота № 12. Визначення показників жорсткості та мінералізації води кондуктометричним методом
- Лабораторна робота № 13. Аналіз впливу виробництва на водні об'єкти
- Лабораторна робота № 14. Вимірювання радіаційного фону території
- Лабораторна робота № 15. Оцінювання стану навколишнього середовища за наявністю та різноманітністю лишайників

ЗАВДАННЯ ДЛЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

1	Розрахункова робота (встановлення хімічної формули органічної сполуки, вихід продукту, тощо)
2	Творчі виконавські завдання
3	Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю
4	Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків
5	Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)

Докладний опис завдань для самостійної роботи представлений на сайті ЦОДТ.

1. Розрахункова робота

- Зробити короткий запис умови задачі, скласти «дано» - вхідних даних (числові значення, одиниці виміру);
- Зробити короткий запис умови задачі, визначити «знайти» - з вхідних даних (числові значення, одиниці виміру);
- Записати (по можливості) хімічне перетворення за умовою задачі;
- Записати формули для обчислення враховуючи вхідні дані;
- Обчислити цифрові значення враховуючи хімічне перетворення;
- Записати відповідь (число значення, одиниці виміру).

2. Творчі виконавські завдання

- Розробити послідовність дій для розв'язку конкретної аналітичної задачі;

2. При необхідності підібрати найбільш вдале обладнання, лабораторної посуд та допоміжне устаткування.
3. Визначити головні та додаткові хімічні реактиви;
4. Запропонувати методику виконання досліду або шляхи впливу на хімічний процес з метою досягнення кінцевого аналітичного результату в залежності від умови задачі;
5. Продемонструвати переваги та недоліки обраної стратегії розв'язку.

3. Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю

1. Доповнити речення таким чином, щоб твердження стало вірним;
2. Додати слово/словосполучення, якого не вистачає;
3. Обрати правильну відповідь серед запропонованих, щоб продовжити частину твердження.

4. Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків

1. Зробити короткий запис хімічного перетворення або записати хімічне перетворення маючи хімічні назви речовин (систематична, радикальна, тривіальна номенклатура), що вступили у хімічну взаємодію або навпаки записати ліву частину рівняння маючи продукти хімічної взаємодії в умові задачі;
2. Під розв'язком хімічного ланцюжка мається на увазі: повний запис хімічної взаємодії виходячи з одного реагенту та одного продукту реакції, шляхом доповнення при необхідності другим реагентом або умовами проведення реакції у випадку реакції розкладання тощо.

5. Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)

1. Виконати інтерактивну вправу за допомогою мобільного пристрою або іншого пристрою;
2. Зафіксувати результат інтерактивної вправи (як правило інтерактивна вправа побудована таким чином, як навчальний тренажер) тому, студентів слід виконувати вправу до доведення успішного виконання до автоматизму;
3. По закінченню вправи і отриманні позитивного результату зафіксувати шляхом фотографування екрану вітальне повідомлення щодо успішного проходження вправи;
4. Долучити фото звіт інтерактивну на перевірку викладачу у відповідне завдання.

ПИТАННЯ ДО ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Блок 1: Організація та загальні положення моніторингу (Теми 1-2, ПР 1-2)

1. Поняття «моніторинг довкілля» та його історичний розвиток.
2. Головна мета та стратегічні завдання державного моніторингу.
3. Рівні системи моніторингу: глобальний, регіональний, локальний.
4. Суб'єкти системи моніторингу довкілля в Україні та їхні повноваження.
5. Принципи функціонування постів спостереження.
6. Класифікація моніторингу за об'єктами (атмосфера, гідросфера, літосфера, біота).
7. Поняття «фоновий моніторинг» та його роль у встановленні еталонних показників.
8. Імпактний моніторинг: особливості спостереження в зонах критичного забруднення.
9. Види нормативів екологічної безпеки (ГДК, ГДВ, ГДС).
10. Поняття екологічного ризику в системі моніторингу.
11. Інформаційні технології та ГІС-системи в обробці екологічних даних.
12. Основні етапи створення програми моніторингу для конкретного регіону.
13. Критерії вибору пріоритетних показників для спостереження.
14. Показники антропогенного навантаження на довкілля.
15. Роль міжнародних організацій у глобальному моніторингу (UNEP, ВМО).

Блок 2: Дослідження атмосферного повітря (Тема 3, ПР 3-4)

16. Хімічний склад сухого чистого повітря та причини його порушення.
17. Класифікація забруднювачів атмосфери: гази, аерозолі, пил.
18. Первинні та вторинні забруднювачі повітря.
19. Механізм утворення фотохімічного смогу та методи його фіксації.
20. Кислотні опади: причини виникнення та методи вимірювання рН опадів.
21. Вплив метеорологічних умов на розсіювання викидів (інверсія, швидкість вітру).
22. Стаціонарні та пересувні пункти спостереження за станом повітря.
23. Класифікація постів спостереження за повітрям (міські, регіональні, фонові).
24. Вимоги до приладів контролю якості повітря (аспіратори, газоаналізатори).
25. Поняття «санітарно-захисна зона» підприємства.
26. Методика розрахунку Індексу забруднення атмосфери (ІЗА).
27. Визначення концентрації твердих часток (PM_{2.5}, PM₁₀).
28. Методи аналізу вмісту оксидів азоту та сірки в повітрі.
29. Контроль вмісту озону в приземному шарі атмосфери.
30. Розрахунок приземної концентрації шкідливих речовин від точкового джерела.
31. Оцінка впливу автотранспорту на стан повітря в містах.
32. Способи експрес-контролю викидів промислових підприємств.

33. Нормування викидів шкідливих речовин: від ГДК до ГДВ.
34. Паспортизація джерел викидів.
35. Заходи щодо зниження рівня забруднення повітря під час несприятливих метеоумов.

Блок 3: Дослідження поверхневих вод (Тема 4, ПР 7-10)

36. Гідрохімічні показники якості води (рН, твердість, мінералізація).
37. Органолептичні характеристики води: колір, запах, смак, прозорість.
38. Розчинений у воді кисень як індикатор здоров'я екосистеми.
39. Поняття БСК (біохімічне споживання кисню) та ХСК (хімічне споживання кисню).
40. Класифікація поверхневих вод за ступенем забруднення.
41. Методи відбору проб води з різних глибин.
42. Консервація та транспортування проб води для аналізу.
43. Вміст біогенних елементів (сполуки Азоту, Фосфору) та небезпека евтрофікації.
44. Моніторинг вмісту нафтопродуктів та синтетичних поверхнево-активних речовин.
45. Важкі метали у водному середовищі: джерела та форми знаходження.
46. Принципи побудови мережі спостережень на річках (створи).
47. Фоновий, контрольний та розрахунковий створи.
48. Види програм спостережень за якістю води (державні, відомчі).
49. Регіональний моніторинг басейну великої ріки: особливості організації.
50. Вплив стічних вод на хімічний склад природних водойм.
51. Оцінка виносу нутрієнтів з агроландшафтів у водні об'єкти.
52. Моніторинг донних відкладів та їхня роль у вторинному забрудненні.
53. Самоочисна здатність водних об'єктів та фактори, що її обмежують.
54. Розрахунок індексу якості води (ІЯВ).
55. Особливості моніторингу підземних вод.

Блок 4: Дослідження ґрунту (Тема 5, ПР 5-6, 11-12)

56. Показники родючості та екологічного стану ґрунту.
57. Принципи організації спостережень за хімічним забрудненням ґрунтів.
58. ГДК шкідливих речовин у ґрунті (транслокаційний, міграційний показники).
59. Методика відбору проб ґрунту: метод «конверта» та сітки.
60. Підготовка ґрунтових проб до аналізу: висушування, розтирання, просіювання.
61. Види ґрунтових витяжок (водна, сольова) та їхнє значення.
62. Моніторинг засолювання та закислення ґрунтів.
63. Ерозія ґрунтів: види (водна, вітрова) та методи моніторингу інтенсивності.
64. Агроекологічний моніторинг: контроль балансу гумусу та поживних елементів.
65. Пестициди у ґрунті: класифікація, персистентність та методи детекції.

66. Вплив інтенсивного землеробства на стан ґрунтового покриву.
67. Моніторинг вмісту важких металів у ґрунтах навколо промислових зон.
68. Біодеградація забруднювачів у ґрунті.
69. Фітосанітарний стан ґрунту як об'єкт моніторингу.
70. Оцінка ступеня деградації ґрунтів.
71. Організація спостережень за ґрунтами в зоні впливу складів хімічного захисту.
72. Вплив мінеральних добрив на якість ґрунтових вод.
73. Проблеми рекультивації забруднених та порушених земель.
74. Карта забруднення ґрунтів як результат моніторингу.
75. Моніторинг мікробіологічної активності ґрунту.

Блок 5: Фізичні параметри, радіація та біомоніторинг (Теми 6-7, ПР 13-14)

76. Параметри шумового забруднення середовища та методи їх вимірювання.
77. Вібрація як фактор антропогенного впливу: нормування та контроль.
78. Електромагнітне випромінювання: джерела, біологічна дія та моніторинг.
79. Теплове забруднення міського середовища («острови тепла»).
80. Радіаційний фон: природний та техногенний складники.
81. Одиниці вимірювання в радіоекології (Бк, Зв, Гр).
82. Прилади радіаційної розвідки та дозиметричного контролю.
83. Радіоактивний розпад та період напіврозпаду основних нуклідів (Cs-137, Sr-90).
84. Шляхи надходження радіонуклідів у організм людини.
85. Радіаційний моніторинг продуктів харчування та води.
86. Специфіка радіаційного контролю в зоні відчуження.
87. Біомоніторинг: визначення поняття та класифікація методів.
88. Біоіндикатори: вимоги до організмів-індикаторів.
89. Ліхеноіндикація як метод оцінки чистоти атмосферного повітря.
90. Біоаккумуляція токсикантів у трофічних ланцюгах.
91. Тератогенний та мутагенний ефекти як показники якості середовища.
92. Оцінка стану водойм за допомогою макрзообентосу.
93. Фітоіндикація стану ґрунтів.
94. Використання деревних рослин для дендроіндикації забруднення.
95. Переваги та обмеження біологічного моніторингу.
96. Методи біотестування стічних вод.
97. Поняття про фоновий заповідний моніторинг.
98. Складання прогнозів зміни стану довкілля на основі даних моніторингу.
99. Екологічна експертиза та аудит як логічне завершення циклу вимірювань.

100. Громадський моніторинг довкілля та його роль у сучасному суспільстві.

МЕТОДИ НАВЧАННЯ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Методи навчання	Форми і засоби оцінювання
пояснення, опрацювання наукових досліджень, спостереження і аналіз випадків, самостійна робота студентів, письмовий контроль, частково-пошуковий метод, виконання індивідуальних навчальних завдань, методи інтерактивного навчання, створення ситуації зацікавленості, самостійна робота студентів	Поточний контроль: творчі виконавські завдання; вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю; практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду) Підсумковий контроль: письмовий залік

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ФОРМ І ВИДІВ КОНТРОЛЮ

Оцінювання результатів навчання здійснюється відповідно до «Положення про організацію освітнього процесу в МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/> та «Положення про бально-накопичувальну систему оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти у МДПУ імені Богдана Хмельницького» <https://mdpu.org.ua/universitet/informatsiya-shho-pidlyagaye-oprilyudnennyu/dokumenti-vishhogo-navchalnogo-zaklad/polozhennya-z-organizatsiyi-osvitnogo-p/>.

Бально-накопичувальна система оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти з кожного освітнього компонента містить поточний, підсумковий контроль знань та оцінювання самостійної роботи. Робота здобувачів на навчальних заняттях оцінюється за видами навчальної діяльності. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні роботи здобувачів на навчальних заняттях складає 30 балів. Самостійна робота є видом навчальної діяльності здобувача, яка підлягає оцінюванню. Викладач визначає види самостійної роботи здобувачам. Максимальна сумарна кількість балів при оцінюванні самостійної роботи здобувачів складає 30 балів.

Підсумковий контроль знань – вид контролю, який проводиться наприкінці навчального семестру у формі екзамену, заліку/диференційного заліку.

Загальний бал (ЗБ) з освітнього компонента складається з суми балів, отриманих за навчальну, самостійну роботу та підсумковий контроль знань.

Якщо освітнім компонентом передбачено проходження навчальної практики (НП), загальний бал (ЗБ) рахується за формулою: $ЗБ = (ЗБ\text{ ОК} + НП) / 2$, де $ЗБ\text{ ОК} = 100$ балів; $НП = 100$ балів.

Бально-накопичувальна система здобувача з освітнього компонента				
Види навчальної діяльності здобувача, які підлягають оцінюванню			Частина 1. Методи вимірювання параметрів теоретична частина	Частина 2. Методи вимірювання параметрів практична частина
	Робота на навчальних заняттях (максимальний сумарний бал – 30):			
	Розрахункова робота (встановлення хімічної формули органічної сполуки, вихід продукту тощо)			5
	Творчі виконавські завдання			5
	Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю		5	
	Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків		5	
	Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)		5	5
	Самостійна робота студента (максимальний сумарний бал – 30):			
	Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)		5	5
	Творчі виконавські завдання			5
	Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю		5	
	Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків		5	
	Розрахункові задачі (встановлення хімічної формули органічної сполуки, вихід сполуки тощо)			5
	Підсумковий контроль: залік (максимальний бал – 40)			40
Загальний бал (максимальний бал – 100)			100	

Оцінювання видів навчальної діяльності

Вид навчальної діяльності	Максимальна кількість балів та вимоги до їх накопичення
Творчі виконавські завдання	Максимально 5 балів: – 5 балів – завдання виконано згідно з вимогами, зміст відповідає темі, представлено широкий аналіз проблеми, хід думок вирішує поставлену задачу найбільш оптимальним, вірним шляхом, демонструє альтернативні шляхи

	<p>вирішення, представлено у відповіді ґрунтовні аргументи виконання лабораторного дослідження зазначеним чином</p> <ul style="list-style-type: none"> – 4 бали – завдання виконано згідно з вимогами, зміст відповідає темі, представлено широкий аналіз проблеми, але є деякі недоліки у тексті, хід думок вирішує поставлену задачу, але є додаткові неозначені у відповіді рішення, представлено вірні аргументи виконання лабораторного дослідження зазначеним чином – 3 бали – завдання виконано згідно з вимогами, зміст відповідає темі, представлено достатній аналіз проблеми, але є деякі недоліки у тексті, аргументи виконання лабораторного дослідження представлено неповною мірою – 1-2 бали – зміст не відповідає темі, є багато недоліків, невідповідність вимогам щодо оформлення, виявлено поодинокі ознаки академічної не доброчесності – 0 балів – відповідь відсутня або виявлено ознаки академічного плагіату
<p>Вирішення кейсу завдання з відкритою відповіддю</p>	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 5 балів – завдання виконано правильно і якісно, виявлено вміння студента застосовувати, творчо використовувати хімічні знання на практиці; студент демонструє навички ефективної взаємодії, аргументує, переконує, приймає рішення, логічно формулює думку, відстоює власну позицію у процесі вирішення фахових завдань хімічного змісту. – 4 бали – завдання виконані в основному правильно, але неповно. В ході виконання завдань допускалися помилки, використані не всі необхідні методи аналізу та узагальнення матеріалу. Здобувач демонструє навички взаємодії, аналізує, аргументує, логічно формулює, демонструє приклади, роблячи вибір, намагається, але не завжди вміє відстояти власну позицію у процесі вирішення фахових завдань хімічного змісту. – 3 бали – завдання виконані неповно та на низькому рівні. У ході виконання завдань допускалися помилки, використані не всі необхідні методи аналізу та узагальнення матеріалу. Здобувач демонструє навички взаємодії, обговорює, формулює, демонструє думку, роблячи вибір, не завжди вміє переконати, відстояти власну, віддають перевагу позиції інших у процесі вирішення фахових завдань хімічного змісту. – 1-2 бали – завдання виконані неповно з помилками. Здобувач розглядає, розпізнає, описує в загальних рисах, але не визначає зв'язки між закономірностями, особливостями розвитку і функціонуванням хімічних явищ в контексті професійних завдань. – 0 балів – відповідь відсутня або виявлено ознаки академічного плагіату
<p>Письмова робота із хімічних перетворень, розв'язок хімічних ланцюжків</p>	<p>Максимально 5 балів:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 5 балів – хімічне перетворення виконано правильно і якісно, виявлено вміння студента використовувати хімічні знання на практиці та повні знання хімічних властивостей речовин. – 4 бали – завдання виконані в основному правильно, але неповно, виявлено вміння студента використовувати хімічні знання на практиці та майже повні знання хімічних властивостей речовин. – 3 бали – завдання виконані неповно та на низькому рівні; виявлено вміння студента використовувати хімічні знання на практиці але знання хімічних властивостей речовин недостатні. – 1-2 бали – завдання виконані неповно з помилками, не виявлено вміння студента використовувати хімічні знання

	<p>на практиці та має фрагментарні знання хімічних властивостей речовин.</p> <p>– 0 балів – відповідь відсутня або виявлено ознаки академічного плагіату</p>
<p>Розрахункова робота (встановлення хімічного складу органічної сполуки, вихід продукту тощо)</p>	<p>Максимально 5 балів:</p> <p>– 5 балів – завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; обрано найбільш оптимальну стратегію розв'язку задачі хімічного змісту; обов'язково підтверджує перебіг протікання хімічної реакції відповідним записом у розв'язку задачі, демонструє високий рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>– 4 бали – завдання виконано без допомоги викладача; уміє чітко і точно використовувати формули розрахунків, підбирати придатний розв'язок; правильно інтерпретує умови задачі; критично ставиться до отриманої від викладача інформації; хімічне перетворення у поставленій задачі хімічного змісту має несуттєві неточності; студент наводить аргументи, робить необхідні висновки, може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал у стандартних і нестандартних навчальних ситуаціях, демонструє достатній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов не вдається</p> <p>– 3 бали – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою хімічного змісту поставленої задачі; вірно інтерпретує умову задачі, але має неточності у розв'язку; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних навчальних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у проведенні практичних вправ, не здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>– 1-2 бали – завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; має елементарні вміння розв'язку поставленої задачі хімічного змісту, необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані</p> <p>– 0 балів – необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь розв'язку поставленої задачі хімічного змісту, необхідні практичні вміння і навички не сформовані або відповідь відсутня</p>
<p>Практичне завдання з використанням цифрових засобів та платформ навчання (класифікація, професійні лабораторні алгоритми, кросворди дефінітивного ряду)</p>	<p>Максимально 5 балів:</p> <p>– 5 балів – завдання виконане самостійно, повністю без допомоги викладача; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності; здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>– 4 бали – завдання виконане повністю з використанням джерел інформації, запропонованої викладачем; має високий рівень поінформованості, потрібний для прийняття рішень; добирає інформаційні джерела до рекомендованих, що відповідають завданню; володіє вміннями творчо-пошукової діяльності, демонструє високий рівень професіоналізму у доборі практичних вправ, частково здатний модифікувати дібрані вправи відповідно до актуальних умов</p> <p>– 3 бали – завдання виконано з допомогою викладача й відзначається неповнотою викладу думок або частково неточними хибними складовими; не завжди вміє чітко і точно інтерпретувати отриману інформацію у контексті</p>

<p>своїї діяльності; може зіставляти, узагальнювати й систематизувати інформацію під керівництвом викладача; вільно застосовує вивчений матеріал лише у стандартних ситуаціях; демонструє посередній рівень професіоналізму у доборі практичних вправ</p> <p>– 1-2 балів – завдання виконано фрагментарно під керівництвом викладача; необхідні практичні вміння роботи з навчальною інформацією не сформовані; не володіє вміннями вибрати відомі способи дій для виконання фахових завдань; більшість передбачених завдань не виконано</p> <p>– 0 балів – необхідні завдання, передбачені навчальною програмою не виконані; не має елементарних умінь працювати з навчальною інформацією, необхідні практичні вміння і навички не сформовані або відповідь відсутня</p>

Підсумковим контролем на освітньому компоненті є письмовий **залік**, на його складання надається 40 балів. Залік включає 2 теоретичні питання (максимально оцінюється в 10 балів), практичне завдання (максимально оцінюється в 10 балів) та 20 тестових завдань (по 0,5 бали за вірну відповідь) з усіх тем, які входять до програми освітнього компоненту.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

Характеристика критеріїв оцінювання знань	За 40 бальною шкалою
<p>Високий рівень Характеризується глибокими, міцними, узагальненими, системними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні хімічні явища, оптимальним шляхом виконувати хімічні дослідження, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	36-40
<p>Високий рівень Характеризується глибокими і міцними знаннями – з предмета, уміннями застосувати знання, творча, навчальна діяльність має частково дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати різноманітні хімічні явища, вірним шляхом виконувати хімічні дослідження, виявляти і відстоювати особистісну позицію.</p>	33-35
<p>Достатній рівень Характеризується знаннями хімічних властивостей речовин та хімічних явищ, закономірностей, зв'язків між ними. Студент самостійно засвоює знання у стандартних ситуаціях, володіє розумовими операціями (аналізом, синтезом, узагальненням, порівнянням, абстрагуванням), уміє робити висновки, виправляти допущені помилки.</p>	30-32

Середній рівень Знання неповні, поверхневі. Студент відновлює основний навчальний матеріал хімічного змісту, але недостатньо осмислено, не вміє самостійно аналізувати, робити висновки. Здатний вирішувати завдання за зразком. Володіє елементарними вміннями навчальної діяльності.	27-29
Початковий рівень Відповідь студента при відтворенні навчального матеріалу елементарна, фрагментарна, обумовлюється початковим уявленням про предмет вивчення.	24-26
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння застосувати теоретичні положення при розв'язанні практичних задач.	21-23
Незнання значної частини навчального матеріалу, суттєві помилки у відповідях на питання, невміння орієнтуватись при виконанні практичних задач, незнання основних фундаментальних положень	1-20

Оцінювання результатів навчання в Університеті здійснюється відповідно до 100-бальної шкали:

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсової роботи, практики, диференційованого заліку	для заліку
90-100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C	добре	
64-73	D	задовільно	
60-63	E	задовільно	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

ПОРЯДОК ВИЗНАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ, ОТРИМАНИХ В НЕФОРМАЛЬНІЙ ОСВІТІ

Здобувачі вищої освіти мають право на визнання результатів навчання, отриманих в неформальній освіті. Визнання результатів навчання, отриманих у неформальній освіті, регулюється Положенням про порядок визнання результатів навчання у процесі неформальної освіти в Мелітопольському державному педагогічному університеті імені Богдана Хмельницького <http://surl.li/lgwzd>

Актуальну інформацію про підвищення рівня професійної підготовки та можливе зарахування результатів можна отримати у неформальній освіті. Такі рекомендації надаються на сторінках зазначеного освітнього компоненту на ЦОДТ, а також в WhatsApp-групах.

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Основна література:

1. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін. Сєверодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. 420 с.
2. Буденкова Н.М. Хімія навколишнього середовища та санітарно-хімічний аналіз : навч. посіб. / Н.М. Буденкова, М.В. Яцков, О.І. Мисіна. Рівне : НУВГП, 2023. 189 с.
3. Ананьєва Т.В. Моніторинг довкілля. Практикум : навч. видання. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2021. 172 с.
4. «Зелена» аналітична хімія: електрон. метод. вказівки до практ. занять / уклад.: О. М. Гузенко, Д. В. Снігур, А. В. Демчук. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2025. 36 с.
5. Аналітична хімія навколишнього середовища: електрон. метод. вказівки до лаб. робіт / уклад.: Т. М. Щербакова, Р. Є. Хома, О. М. Гузенко, О. М. Рахлицька, С. В. Топоров. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2023. 61 с.
6. Аналітична хімія в питаннях та відповідях: методичні рекомендації / І. С. Гриценко, С.В. Колеснік, Л. Ю. Клименко. Харків: НФаУ, 2019. 142 с.
7. Хімічні методи кількісного аналізу : практикум з дисципліни «Аналітична хімія» / О.М. Чеботарьов, О.М. Рахлицька, О.М. Гузенко, Т. М. Щербакова, Д. В. Снігур, Р. Є. Хома. Одеса : Одес. нац. ун-т ім. І. І. Мечникова, 2021. 102 с.

Додаткова література:

1. Мітрясова О.П. Практикум з хімічного моніторингу довкілля : [навчальний посібник] / О. П. Мітрясова, В. М. Смирнов. 2-ге вид., випр. і доповн. Миколаїв : ЧДУ імені Петра Могили, 2014. 160 с.
2. Мислюк О.О. Практикум з хімічної екології: навчальний посібник. К.: Кондор, 2021. 303 с. URL: https://opac.kpi.ua/F/?func=direct&doc_number=000634882&local_base=KPI01.
3. Душечкіна Н.Ю. Хімія навколишнього середовища: навч. посіб. / Н. Ю. Душечкіна; Уманський держ. пед. ун-т імені Павла Тичини. Умань: Візаві, 2021. 117 с. URL: <https://dspace.udpu.edu.ua/handle/123456789/16303>.

Електронні ресурси

1. Центр освітніх дистанційних технологій МДПУ імені Богдана Хмельницького. URL: <https://dfn.mdpu.org.ua>.
2. Бібліотека МДПУ імені Богдана Хмельницького. URL: <http://library.mdpu.org.ua>.