МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Карпатський національний університет імені Василя Стефаника
Факультет природничих наук
Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Сучасні інноваційні технології викладання природничих дисциплін»

Рівень вищої освіти – магістр
Освітньо-професійна програма «Середня освіта (Природничі науки)»
Спеціальність «А4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)»
Спеціалізація «Природничі науки»
Галузь знань «А Освіта»

м. Івано-Франківськ – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «Сучасні інноваційні технології викладання природничих дисциплін» підготовки здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань «А Освіта», спеціальності «А4 Середня освіта (за предметними спеціальностями)» за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Природничі науки)».

Розробник: Мідак Лілія Ярославівна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми _____ Тарас Тетяна Миколаївна

Схвалено на засіданні кафедри хімії середовища та хімічної освіти

протокол 1 від 26.08.2026р.

Завідувач кафедри _____ Тарас Т.М.

Схвалено на засіданні науково-методичної ради факультету природничих наук

протокол 1 від 27.08.26р.

Голова науково-методичної ради _____ Атаманюк І. Д.

Затверджено

Директор / декан _____ Сеник В. М.

28.08.26 року

1. Загальна інформація	
Назва навчальної дисципліни	Сучасні інноваційні технології викладання природничих дисциплін
ПІБ	Мідак Лілія Ярославівна
Контактний телефон викладача	0663486128
E-mail викладача	liliia.midak@cnu.edu.ua
Форма здобуття освіти	денна/заочна
Статус навчальної дисципліни	обов'язкова
Обсяг навчальної дисципліни	денна — 3 кред. ECTS, 90 годин; заочна — 3 кред. ECTS, 90 годин
Курс (рік навчання)	1
Семестр	денна — 2; заочна — 2
Форма підсумкового контролю	екзамен
Мова навчання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Графік консультацій	щопонеділка 17.00-18.00

2. Передумови навчальної дисципліни

«Фізика в інтегрованому курсі», «Хімія в інтегрованому курсі», «Біологія в інтегрованому курсі», «Методика викладання природничих дисциплін».

3. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Сучасні інноваційні технології викладання природничих дисциплін» є: сучасні педагогічні та цифрові технології, підходи, методи й інструменти проєктування та організації навчання природничих дисциплін; особливості їх добору, поєднання та застосування для реалізації компетентнісного, діяльнісного, особистісно орієнтованого, інтегрованого, проблемного, дослідницького і проєктного навчання.

4. Мета навчальної дисципліни

Формування у здобувачів освіти здатності обґрунтовано добирати, поєднувати та застосовувати сучасні педагогічні й цифрові технології для проєктування та організації ефективного навчання природничих дисциплін; створювати сучасне освітнє середовище, орієнтоване на розвиток предметних і ключових компетентностей, критичного, креативного та системного мислення, пізнавальної активності й самостійності учнівства.

5. Програмні компетентності та результати навчання

Інтегральна компетентність

Здатність інтегрувати знання та розв'язувати задачі дослідницького та/або інноваційного характеру в галузі природничої освіти у широких або мультидисциплінарних контекстах під час здійснення професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень, провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур, характеризується комплексністю та невизначеністю педагогічних умов та вимог організації освітнього процесу

Загальні компетентності

ЗК2. Здатність до інноваційної діяльності у сфері викладання природничих наук, фізики, хімії та біології, упровадження сучасних освітніх технологій, STEM підходів, дослідницького й проєктного навчання.

ЗК4. Здатність орієнтуватися в інформаційному та науковому просторі, здійснювати пошук, аналіз і критичне оцінювання інформації природничого змісту, оперувати нею в професійній педагогічній діяльності.

ЗК5. Здатність ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси для викладання природничих наук, фізики, хімії та біології, моделювання процесів і організації дослідницької діяльності учнів.

ЗК6. Здатність використовувати цифрові технології, віртуальні лабораторії, цифрові вимірювальні комплекси та онлайн-сервіси в освітньому процесі з природничих дисциплін.

ЗК13. Здатність здійснювати безперервний професійний розвиток у галузі природничої освіти, фізики, хімії та біології, упроваджувати сучасні наукові досягнення й отримувати професійну підтримку від колег.

Фахові (спеціальні) компетентності

ФК4. Здатність добирати й використовувати сучасні та ефективні методики, технології й форми навчання, виховання та розвитку здобувачів освіти під час викладання природничих наук, фізики, хімії та біології, зокрема дослідницьке, проблемне, проєктне та експериментальне навчання.

ФК10. Здатність організовувати різні види й форми навчальної, дослідницької, проєктної та пізнавальної діяльності здобувачів освіти під час вивчення природничих наук, фізики, хімії та біології.

ФК12. Здатність застосовувати сучасні методи, освітні та інформаційно-цифрові технології, віртуальні лабораторії, цифрові вимірювальні комплекси й створювати електронні освітні ресурси для забезпечення високої якості освітнього процесу з природничих наук, фізики, хімії та біології.

Програмні результати навчання

ПРН 2. Застосовувати наукові методи пізнання, дослідницький підхід і STEM орієнтовані технології у викладанні природничих дисциплін.

ПРН 3. Аналізувати, добирати, інтегрувати та впроваджувати освітні інновації й сучасні технології навчання у власну педагогічну практику у профільній природничій освіті.

ПРН 6. Реалізовувати міжпредметну інтеграцію природничих наук, математики, технологій та інших освітніх галузей для формування системного мислення учнів.

ПРН 7. Формувати в здобувачів освіти розуміння закономірностей природних процесів і вміння розв’язувати практичні та дослідницькі завдання, що вимагають синтезу знань з різних освітніх галузей; розвивати у здобувачів освіти системне мислення на основі інтеграції знань.

ПРН 8. Добирати та використовувати ефективні форми, методи, прийоми й засоби навчання природничих наук у старшій профільній школі.

ПРН 9. Упроваджувати компетентнісне, особистісно зорієнтоване, інтегроване та дослідницьке навчання у викладанні природничих дисциплін.

ПРН 11. Формувати у здобувачів освіти ціннісне ставлення до науки, природи, сталого розвитку та відповідального використання природних ресурсів у процесі їхнього навчання, виховання і розвитку.

ПРН 12. Використовувати цифрові технології, електронні освітні ресурси та безпечне цифрове середовище для організації навчання природничих наук, спільного створення електронних (цифрових) освітніх ресурсів та організації групової взаємодії.

ПРН 13. Аналізувати та інтерпретувати результати, активність та ефективність навчальної діяльності здобувачів освіти, застосовувати цифрові інструменти оцінювання та забезпечувати ефективний зворотний зв’язок.

ПРН 19. Ефективно використовувати освітній простір, лабораторне обладнання, цифрові ресурси та навчальне середовище як засіб формування природничо-наукової компетентності.

6. Організація навчання

Вид заняття	Загальна кількість годин	
	денна форма	заочна форма
лекції	16	4
практичні заняття / семінарські заняття	14	6
лабораторні заняття		
самостійна робота	60	80

Тема	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом	лекції	практ./сем.	лаб.	самост. робота	разом
Інновації та сучасні тенденції розвитку природничої освіти. Поняття освітньої інновації та педагогічної технології. Сучасні тенденції розвитку природничої освіти. Інтеграція, цифровізація, персоналізація навчання. STEM/STEAM-освіта як сучасний напрям розвитку природничо-математичної освіти.	2			6	8	1			7	8
Компетентнісне та діяльнісне навчання природничих дисциплін. Проєктування навчання на основі очікуваних результатів. Практикоорієнтовані та компетентнісні завдання. Формувальне оцінювання і зворотний зв'язок.	2	2		8	12	1	1		10	12
Особистісно орієнтоване, диференційоване та адаптивне навчання. Урахування індивідуальних освітніх потреб і можливостей учнів. Диференціація змісту, завдань, способів діяльності та підтримки. Персоналізація навчання.	2	2		8	12	1	1		10	12
Інтерактивне та кооперативне навчання природничих дисциплін. Принципи інтерактивного навчання. Організація парної та групової взаємодії. Інтерактивні методи і прийоми в очному, змішаному та дистанційному навчанні.	2	2		8	12	1	1		10	12
Проблемне, дослідницьке та проєктне навчання. Проблемна ситуація і навчальна проблема. Організація навчального дослідження. Проєктна діяльність учнів. Поєднання експерименту, дослідження та розв'язання практичних проблем у природничій освіті.	2	2		8	12		1		11	12
Технології розвитку критичного, креативного та системного мислення. Стратегії роботи з інформацією, аргументацією та доказами. Постановка запитань, генерування й оцінювання ідей. Встановлення причинно-наслідкових зв'язків і формування цілісного бачення природних систем.	2	2		8	12				12	12

Цифрові технології та цифрові освітні ресурси у навчанні природничих дисциплін. Інтерактивні цифрові ресурси, віртуальні лабораторії та симуляції. Цифрові інструменти візуалізації, організації навчальної взаємодії, оцінювання та зворотного зв'язку. Критерії педагогічно доцільного добору цифрових засобів.	2	2		8	12		1		11	12
Штучний інтелект у професійній діяльності вчителя природничих дисциплін. Можливості використання ШІ для проєктування навчання, створення й адаптації освітнього контенту та завдань. Критичне оцінювання результатів, ризики й обмеження. Академічна доброчесність та відповідальне використання ШІ.	2	2		6	10		1		9	10
Разом	16	14		60	90	4	6		80	90

Поточний контроль

Тема заняття	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Проєктування компетентнісного та діяльнісно орієнтованого навчання природничих дисциплін	Виконання практичного завдання, оцінювання розроблених компетентнісних завдань, усне обґрунтування методичних рішень, взаємооцінювання	ПРН 3, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 13	A–F (100–1)
Диференціація та персоналізація навчання природничих дисциплін	Аналіз педагогічних ситуацій, розроблення й оцінювання диференційованих та адаптованих завдань, самооцінювання	ПРН 3, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 12	A–F (100–1)
Інтерактивні та кооперативні технології у навчанні природничих дисциплін	Мікровикладання, педагогічне спостереження, оцінювання фрагмента заняття, взаємооцінювання та рефлексія	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
Проєктування проблемної, дослідницької та проєктної діяльності учнів	Розв’язання педагогічних кейсів, презентація розроблених проблемних, дослідницьких і проєктних завдань, усний захист методичних рішень	ПРН 2, ПРН 6, ПРН 7, ПРН 9, ПРН 11	A–F (100–1)
Інструменти розвитку критичного, креативного та системного мислення у природничій освіті	Виконання та презентація системи навчальних завдань, аргументація їх педагогічної доцільності, взаємооцінювання	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
Цифрові технології та ресурси у навчанні природничих дисциплін	Практична робота з цифровими ресурсами, демонстрація розроблених навчальних матеріалів, обґрунтування доцільності вибору цифрових інструментів, взаємооцінювання	ПРН 6, ПРН 12, ПРН 13, ПРН 19	A–F (100–1)

Штучний інтелект у проєктуванні навчання природничих дисциплін	Виконання ситуаційних і практикоорієнтованих завдань, критичний аналіз матеріалів, створених із використанням ШІ, перевірка їх наукової та методичної коректності, самооцінювання та рефлексія	ПРН 2, ПРН 11, ПРН 12, ПРН 13, ПРН 19	A–F (100–1)
Самостійна робота			
Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Сучасні тенденції та інновації у природничій освіті	Аналітичний огляд сучасних освітніх тенденцій, обговорення та аргументація висновків	ПРН 3, ПРН 6	A–F (100–1)
Компетентнісні та практикоорієнтовані завдання з природничих дисциплін	Розроблення та представлення системи компетентнісних і практикоорієнтованих завдань, оцінювання за визначеними критеріями, зворотний зв’язок	ПРН 8, ПРН 9, ПРН 13	A–F (100–1)
Диференціація та адаптація навчальних матеріалів	Аналіз педагогічних ситуацій, представлення адаптованих і різнорівневих навчальних матеріалів, самооцінювання	ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
Проєктування інтерактивної навчальної взаємодії	Презентація сценарію навчальної взаємодії, обґрунтування добору інтерактивних методів, взаємооцінювання	ПРН 3, ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
Розроблення проблемних, дослідницьких і проєктних завдань з природничих дисциплін	Представлення розроблених завдань, аналіз їх методичної доцільності, взаємооцінювання та зворотний зв’язок	ПРН 2, ПРН 7, ПРН 9, ПРН 11	A–F (100–1)
Навчальні завдання для розвитку критичного, креативного та системного мислення	Розроблення системи навчальних завдань, аргументація їх спрямованості на розвиток відповідних видів мислення, взаємооцінювання та рефлексія	ПРН 7, ПРН 9	A–F (100–1)
Цифровий супровід навчання природничих дисциплін	Апробація та критичне оцінювання цифрових ресурсів, демонстрація розробленого цифрового компонента, обґрунтування вибору інструментарію	ПРН 12, ПРН 13, ПРН 19	A–F (100–1)

Використання штучного інтелекту в професійній діяльності вчителя природничих дисциплін	Критичний аналіз матеріалів, створених із використанням ШІ, перевірка їх наукової та методичної коректності, аналіз можливостей і обмежень використання ШІ, рефлексія	ПРН 12, ПРН 13, ПРН 19	A–F (100–1)
Індивідуальні завдання			
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Розроблення та презентація цифрового навчально-методичного кейсу з природничих дисциплін	Комплексне оцінювання цифрового навчально-методичного кейсу; презентація у форматі міні-вебінару (майстер-класу) з демонстрацією практичного застосування розроблених матеріалів і цифрового інструментарію; аргументація методичних рішень; взаємооцінювання та рефлексія.	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9, ПРН 12, ПРН 19	A–F (100–1)

7. Критерії оцінювання результатів навчання	
Форма підсумкового контролю	екзамен
Загальна система оцінювання	Оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/09/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protsesu.pdf). Кожен вид роботи оцінюється за 100-бальною шкалою. Отриманий бал в електронному журналі автоматично перераховується у підсумкову оцінку з урахуванням ваги цього виду роботи (множиться на відповідний ваговий коефіцієнт).
Вага оцінювання форм поточного контролю	
лекції	
практичні / семінарські	20
лабораторні	
індивідуальне завдання	20
контрольна робота	
самостійна робота	10
Вага оцінювання форми підсумкового контролю	
екзамен	50

Шкала оцінювання	
Рівень	Критерій
A (90–100)	Здобувач вищої освіти демонструє глибокі системні знання навчального матеріалу, вільно володіє понятійним апаратом, здатний самостійно аналізувати, узагальнювати та застосовувати отримані знання у стандартних і нестандартних ситуаціях.
B (80–89)	Здобувач вищої освіти демонструє високий рівень знань навчального матеріалу, впевнено застосовує основні теоретичні положення та допускає незначні неточності.
C (70–79)	Здобувач вищої освіти загалом правильно відтворює навчальний матеріал, володіє основними знаннями та навичками, але допускає окремі помилки у застосуванні.
D (60–69)	Здобувач вищої освіти володіє базовими знаннями навчального матеріалу, відповіді є неповними, наявні суттєві неточності та труднощі у практичному застосуванні.
E (50–59)	Здобувач вищої освіти демонструє мінімально достатній рівень знань, відтворює лише окремі положення навчального матеріалу та допускає значну кількість помилок.
FX (26–49)	Здобувач вищої освіти не засвоїв значну частину навчального матеріалу, допускає грубі помилки, але має можливість повторного складання підсумкового контролю.
F (1–25)	Здобувач вищої освіти не володіє навчальним матеріалом, не здатний виконати основні завдання навчальної дисципліни та потребує повторного опанування освітнього компонента.

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність. Викладання навчальної дисципліни та взаємодія зі здобувачами ґрунтуються на принципах академічної доброчесності відповідно до чинних нормативних документів Карпатського національного університету імені Василя Стефаника:

- Кодекс академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2026/08/kodeks-akademichnoi-dobrochesnostii-karpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasylia-stefanyka.pdf)
- Кодекс честі Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-04-kodeksu-chesti-prykarpatskoho-natsionalnoho-universytetu-imeni-vasylia-stefanyka.pdf)
- Положення про систему забезпечення академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/02/34-05-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu.pdf)
- Положення про порядок розгляду повідомлень про порушення академічної доброчесності, застосування заходів реагування та оскарження Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/11/34-06_2022-polozhennia-pro-zapobihannia-akademichnomu-plahiatu-ta-inshym-porushenniam-akademichnoi-dobrochesnosti-1.pdf)
- Процедура забезпечення дотримання академічної доброчесності Карпатського національного університету імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2024/05/pr.01.1.1-08_2024-protsedura_8_universytet.pdf)
- Положення про політику відповідального використання технологій штучного інтелекту (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2025/09/25-022025-polozhennia-pro-polityku-vidpovidalnoho-vykorystannia-tekhnolohij-shi.pdf)

Відвідування занять. Організація освітнього процесу здійснюється відповідно до Положення про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/09/polozhennia-pro-orhanizatsiiu-osvitnoho-protsesu-ta-rozrobku-osnovnykh-dokumentiv-z-orhanizatsii-osvitnoho-protsesu.pdf).

Неформальна освіта. Визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти, здійснюється відповідно до Положення про визнання результатів навчання, здобутих шляхом неформальної освіти в Карпатському національному університеті імені Василя Стефаника (https://efund.cnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/24/2023/05/02-07.33_2022-polozhennia-pro-vyznannia-rezultativ-navchannia-zdobutykh-shliakhom-neformalnoi-osvity-v-prykarpatskomu-natsionalnomu-universyteti-imeni-vasylia-stefanyka.pdf).

9. Рекомендована література

Основна література

1. Дичківська І. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник / І. Дичківська. – К. : Академвидав, 2004. – 352 с.

2. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посібн. / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко; за ред. О. І. Пометун. – К. : А.С.К., 2004. – 192 с.

3. Redecker, C. European Framework for the Digital Competence of Educators: DigCompEdu. Punie, Y. (ed). EUR 28775 EN. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2017, ISBN 978-92-79-73494-6

4. Мельник І. Г. Використання програм зі штучним інтелектом у сегменті загальної середньої освіти: потенціал і виклики// Освітня аналітика України. -2024. № 2 (28). С. 31–44.

5. Іванюк І., Параценко Л. Практики використання генеративного штучного інтелекту в закладах загальної середньої освіти європейських країн// Український педагогічний журнал. 2026. № 1. С. 82–94.

Додаткова література
1. Caena F., Redecker C. Aligning teacher competence frameworks to 21st century challenges: The case for the European Digital Competence Framework for Educators (DigCompEdu). European Journal of Education. 2019. Vol. 54, Issue 3. P. 356–369. DOI: 10.1111/ejed.12345.
2. Midak L. Ya., Pahomov Ju. D., Kuzyshyn O. V., Lutsyshyn V. M., Kravets I. V., Buzhdyhan Kh. V., Baziuk L. V. Visualizing the school organic chemistry course with augmented reality. Journal of Physics: Conference Series. 2022. Vol. 2288. 012017. DOI: 10.1088/1742-6596/2288/1/012017.
3. Midak L. Ya., Kravets I. V., Kuzyshyn O. V., Baziuk L. V., Buzhdyhan Kh. V., Pahomov Ju. D. Augmented reality as a part of STEM lessons. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1946. 012009. DOI: 10.1088/1742-6596/1946/1/012009.
4. Midak L. Ya., Kravets I. V., Kuzyshyn O. V., Baziuk L. V., Buzhdyhan Kh. V. Specifics of using image visualization within education of the upcoming chemistry teachers with augmented reality technology. Journal of Physics: Conference Series. 2021. Vol. 1840. 012013. DOI: 10.1088/1742-6596/1840/1/012013.
5. Interactive platform Wordwall within the New Ukrainian School's chemistry lessons / L. Ya. Midak, K.V. Buzhdyhan, O.V. Kuzyshyn, Ju.D. Pahomov, I.V. Kravets // Proceedings of the 12th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2024) co-located with 6th International Conference on History, Theory and Methodology of Learning (ICHTML 2025), KryvyiRih, Ukraine, May 12, 2025. – https://ceur-ws.org/Vol-4043. – P. 174-187.
Додаткові електронні ресурси
1. Професійний стандарт вчителя закладу загальної середньої освіти (затверджений Міністерством розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства, наказ №1225 від 29.08.2024). URL: https://mon.gov.ua/npa/prozatverdzhennia-profesiinoho-standartu-vchytel-zakladu-zahalnoi-serednoi osvity
2. Державний стандарт профільної середньої освіти, затверджений постановою КМУ від 25 липня 2024 р. № 851 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/851-2024-%D0%BF#Text
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) , розпорядження КМУ №960-р від 05.08.2020. [Електронний ресурс].- Режим доступу: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text
4. Нова Українська школа. Концептуальні засади реформування української школи. URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainskashkola-compressed.pdf
5. Рекомендації щодо відповідального впровадження та використання технологій штучного інтелекту в закладах вищої освіти/ Міністерство цифрової трансформації України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://mon.gov.ua/news/shtuchnyi-intelekt-u-zakladakh-vyshchoi-osvity-rekomendatsii-dlia-vykladachiv-studentiv-i-pratsivnykiv-zvo
6. https://stem.intita.com/useful-resources
7. https://imzo.gov.ua/stem-osvita/
8. https://phet.colorado.edu/uk/simulations/
9. https://molview.org/
10. https://kahoot.it/
11. https://quizlet.com/
12. https://www.classtime.com/uk
13. https://uk.khanacademy.org/
14. https://www.labster.com/
15. https://learningapps.org/
16. https://wordwall.net/

17. https://www.mentimeter.com/
18. https://www.canva.com/
19. https://chat.openai.com
20. https://claude.com/
21. https://gemini.google.com/
22. https://www.perplexity.ai/
23. https://stemua.science/

Викладач Мідак Лілія Ярославівна, кандидат хімічних наук, доцент кафедри хімії середовища та хімічної освіти

