МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«STEM-технології в освіті»

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

м. Івано-Франківськ – 2026

Робоча програма навчальної дисципліни «STEM-технології в освіті» 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 26.08.2026

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 _____ Сенчик В.М.

28.08.26 року

1. Загальна інформація	
Назва навчальної дисципліни	STEM-технології в освіті
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)	2
Семестр	денна — 3; заочна — 3
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

«Сучасні інноваційні технології викладання природничих дисциплін», «Фізика в інтегрованому курсі», «Хімія в інтегрованому курсі», «Біологія в інтегрованому курсі», «Інтегрований курс «Природничі науки», «Методика викладання природничих дисциплін»

3. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «STEM-технології в освіті» є: теоретичні, методичні та практичні засади STEM-освіти; принципи інтеграції природничих наук, математики, технологій та інженерії в освітньому процесі; методики проєктування й реалізації STEM-занять, дослідницьких і навчальних проєктів; цифрові технології, інструменти та освітні середовища для організації STEM-навчання

4. Мета навчальної дисципліни

формування здатності здобувачів освіти проєктувати, організовувати та реалізовувати STEM-орієнтоване навчання природничих дисциплін на основі міжпредметної інтеграції, дослідницького, проєктного та проблемного підходів; доцільно використовувати сучасні цифрові технології, інженерні практики й освітні ресурси для розв'язання комплексних навчальних і практикоорієнтованих завдань

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.

Фахові (спеціальні) компетентності

ФК2. Здатність формувати й розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності та наскрізні вміння засобами природничих дисциплін, зокрема критичне мислення, дослідницькі вміння, екологічну грамотність, уміння розв'язувати практичні й міжпредметні проблеми.

ФК3. Здатність здійснювати інтегроване навчання природничих наук на основі міжпредметних зв'язків фізики, хімії, біології та STEM-підходів.

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.

ФК7. Здатність організовувати освітнє середовище, осередки навчання, виховання й розвитку здобувачів освіти, забезпечувати безпечне проведення лабораторних, практичних і демонстраційних робіт із природничих дисциплін.

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 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 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	14	4
практичні заняття / семінарські заняття	16	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
STEM-освіта: концептуальні та нормативні засади	2	2		8	12	1	1		10	12
Інтеграція природничих наук, математики, технологій та інженерії у STEM-навчанні	2	2		8	12	1	1		10	12
Освітнє STEM-середовище: STEM-центри, лабораторії, обладнання та цифрові інструменти	2	2		8	12				12	12
Методика проєктування STEM-заняття	2	2		8	12	1	2		9	12
Дослідницьке, проблемне та інженерне навчання у STEM	2	2		8	12	1			11	12
STEM-проєкт: від проблеми до створення й презентації продукту	2	4		10	16		1		15	16
Цифрові технології у STEM-освіті: моделювання, віртуальні дослідницькі середовища, мобільне навчання, технології доповненої реальності та інструменти штучного інтелекту	2	2		10	14		1		13	14
Разом	14	16		60	90	4	6		80	90

Поточний контроль

Тема заняття	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Аналіз сучасних моделей STEM-освіти та можливостей їх реалізації у природничій освітній галузі	Аналіз освітнього кейсу; оцінювання результатів порівняльного аналізу STEM-моделей; усне обґрунтування; участь у дискусії	ПРН 2, ПРН 3	A–F (100–1)
Проєктування інтегрованого STEM-завдання з природничих наук	Оцінювання розробленого STEM-завдання за визначеними критеріями; усний захист методичного рішення; взаємооцінювання	ПРН 2, ПРН 6, ПРН 7	A–F (100–1)

Практичне заняття-екскурсія. STEM-освітнє середовище: ресурси, обладнання та можливості STEM-центрів і лабораторій	Оцінювання результатів аналізу STEM-середовища та обґрунтованості добору ресурсів і обладнання; презентація; взаємооцінювання	ПРН 3, ПРН 12, ПРН 19	A–F (100–1)
Проєктування STEM-заняття з природничих дисциплін	Оцінювання розробленого фрагмента STEM-заняття; мікровикладання; педагогічне спостереження; взаємооцінювання та рефлексія	ПРН 2, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
Організація дослідницької та інженерної діяльності учнів у STEM-навчанні	Оцінювання розробленого дослідницького/інженерного завдання; аналіз педагогічного кейсу; усне обґрунтування; самооцінювання	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
STEM-проєкт: постановка проблеми, планування дослідження та розроблення рішення	Оцінювання концепції та плану STEM-проєкту за визначеними критеріями; командна презентація; взаємооцінювання; зворотний зв’язок	ПРН 2, ПРН 6, ПРН 7, ПРН 12	A–F (100–1)
Реалізація, презентація та оцінювання STEM-проєкту	Оцінювання результатів реалізації STEM-проєкту та створеного продукту; командний захист; взаємооцінювання та самооцінювання; рефлексія	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 9	A–F (100–1)
Цифрові технології та дослідницькі середовища у STEM-освіті	Практичне завдання; оцінювання цифрового компонента STEM-завдання та доцільності добору цифрових інструментів; демонстрація результатів; рефлексія	ПРН 3, ПРН 12, ПРН 19	A–F (100–1)
Самостійна робота			
Тематика самостійних робіт	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Сучасні тенденції розвитку STEM-освіти в Україні та світі	Оцінювання аналітичного огляду сучасних тенденцій STEM-освіти; обговорення; зворотний зв’язок	ПРН 2, ПРН 9	A–F (100–1)
Міжпредметна інтеграція як основа STEM-навчання	Оцінювання розробленої моделі міжпредметної інтеграції; усне обґрунтування встановлених міжпредметних зв’язків; взаємооцінювання	ПРН 6, ПРН 7	A–F (100–1)

STEM-ресурси, освітні середовища та обладнання	Оцінювання результатів аналізу STEM-ресурсів та обґрунтованості їх добору; презентація результатів; зворотний зв’язок	ПРН 3, ПРН 12, ПРН 19	A–F (100–1)
Проєктування STEM-заняття з природничих дисциплін	Оцінювання розробленого STEM-заняття за визначеними критеріями; усний захист методичного рішення; самооцінювання	ПРН 2, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 9	A–F (100–1)
Проєктування дослідницької та інженерної діяльності учнів у STEM-навчанні	Оцінювання розробленого дослідницького/інженерного завдання; обґрунтування методичного рішення; взаємооцінювання та рефлексія	ПРН 2, ПРН 7, ПРН 9	A–F (100–1)
Розроблення тематичного STEM-лепбука як дидактичного засобу інтегрованого навчання природничих наук	Поетапне оцінювання змісту та структури STEM-лепбука; консультаційний зворотний зв’язок; самооцінювання за визначеними критеріями	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 6, ПРН 8, ПРН 19	A–F (100–1)
Розроблення командного STEM-проєкту	Оцінювання концепції, плану реалізації та результатів командного STEM-проєкту; презентація та захист; взаємооцінювання внеску учасників команди; рефлексія	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 6, ПРН 19	A–F (100–1)
Цифровий супровід STEM-діяльності та використання інструментів штучного інтелекту	Оцінювання цифрового компонента STEM-завдання; критичний аналіз результатів використання цифрових інструментів і ШІ; перевірка наукової коректності; самооцінювання та рефлексія	ПРН 3, ПРН 12, ПРН 19	A–F (100–1)
Індивідуальні завдання			
Тематика індивідуальних завдань	Форми та методи оцінювання	ПРН	Рівень
Розроблення та презентація тематичного STEM-лепбука як дидактичного засобу інтегрованого навчання природничих наук (Індивідуальна проєктна робота; інтеграція природничо-наукового змісту; розроблення дидактичних та інтерактивних елементів; створення проблемних, дослідницьких і практикоорієнтованих завдань; презентація та захист розробленого освітнього продукту)	Оцінювання розробленого STEM-лепбука за визначеними критеріями; презентація та захист; демонстрація можливостей його використання в освітньому процесі; самооцінювання та рефлексія.	ПРН 2, ПРН 3, ПРН 6, ПРН 8, 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	10
контрольна робота	
самостійна робота	20
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. STEAM-освіта: від теорії до практики (методичний посібник) / Н. І. Поліхун,К. Г. Постова, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко., І. М. Шевченко – Київ :Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2023. – 127 с.

2. Світ інноваційних можливостей: актуальні питання розвитку STEM-освіти : колективна монографія / за заг. ред. О. Є. Стрижака, Ю. І. Завалевського. Київ, 2023. -254 с.

3. STEM-освіта: теорія та практика [Електронний ресурс]: збірник науково-методичних матеріалів /уклад. О. В. Лозова, І. П. Василашко / за заг. ред. Ю. І. Завалевського. — К. Видавничий дім «Освіта», 2024. — 417 с.

4. Методичні засади використання технологій STEM-освіти в гімназії: методичний посібник. [Електронне видання]/ Рогоза В.В., Левченко Ф.Г. та ін. – Київ.: Педагогічна думка, 2025. – 198 с.
5. Підготовка вчителя до реалізації технологій STEM-освіти в гімназії: методичні рекомендації. [Електронне видання]/ Левченко Ф.Г., Рогоза В.В. та ін. – Київ.: Педагогічна думка, 2025. – 69 с.
Додаткова література
1. Shernoff D. J. Integrative STEM and STEAM Education for Real-Life Learning. Cham : Springer, 2024. XVI, 260 p.
2. Anderson J., Li Y. (eds.). Integrated Approaches to STEM Education: An International Perspective. Cham : Springer, 2020. XIII, 575 p.
3. MacDonald A., Danaia L., Murphy S. (eds.). STEM Education Across the Learning Continuum: Early Childhood to Senior Secondary. Singapore : Springer, 2020. XIV, 311 p.
4. Augmented reality as a part of STEM lessons/ L.Midak, I. Kravets, O. Kuzyshyn, L.Baziuk, Kh.Buzhdyhan, Ju.Pahomov// Journal of Physics: Conference Series. – 2021.- 1946 - P. 1 12. doi: 10.1088/1742-6596/1946/1/012009.
5. Midak L., Kuzyshyn O., Baziuk L. Specifics of visualization of study material with augmented reality while studying natural sciences// Open educational e-environment of modern University, special edition. – 2019. – P. 192-201.
Додаткові електронні ресурси
1. 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
2. Методичні рекомендації ІМЗО на 2025/2026 н. р.: лист ІМЗО від 18.07.2025 №21/08-624. Електронний ресурс. - Режим доступу: https://imzo.gov.ua/2025/08/08/lyst-imzo-vid-18-07-2025-21-08-624-metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-seredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2025-2026-navchal-nomu-rotsi/
3. https://imzo.gov.ua/stem-osvita/
4. https://stemua.science/
5. https://stem.intita.com/useful-resources
6. https://divchata-stem.org/

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