

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Освітня програма розроблена на основі Типової програми підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують Державний стандарт базової середньої освіти, затвердженої наказом Міністерства освіти і науки України від 12 жовтня 2022 року № 904 та у відповідності до професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 29 серпня 2024 року № 1225 «Про затвердження професійного стандарту «Вчитель загальної середньої освіти».

Освітня програма враховує основні положення Законів України «Про освіту», «Про повну загальну середню освіту», Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року № 898, Порядку підвищення кваліфікації педагогічних і науково-педагогічних працівників, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 21 серпня 2019 року № 800 інших нормативно-правових актів, що регулюють діяльність вчителя (викладача), та з урахуванням стратегії реформування галузі освіти в Україні, новітніх зарубіжних і вітчизняних наукових розробок, кращих практик у галузі освіти та професійного розвитку педагогів, відповідно до сучасних викликів суспільства й освіти.

Мета освітньої програми: Розвиток професійної компетентності вчителів математики та інформатики щодо проєктування, інтеграції та реалізації STEAM-проєктів в освітньому процесі шляхом опанування методики математичного моделювання (зокрема «Low-Tech» моделювання), цифрових інструментів, програмної реалізації освітніх продуктів та організації міжпредметної співпраці, що забезпечує формування в здобувачів освіти ключових і предметних компетентностей, інженерного, алгоритмічного та системного мислення відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти та концепції Нової української школи.

Основні завдання програми:

- сформуванню методичну готовність педагогів до впровадження STEAM-проєктів на навчальних заняттях математики та інформатики;
- удосконалити вміння проєктувати математичні моделі, у тому числі із застосуванням «Low-Tech» підходів (використання доступних матеріалів і простих інструментів), та інтегрувати їх у міжпредметні освітні проєкти;
- розвинути практичні навички створення цифрових продуктів (програм, моделей, симуляцій, візуалізацій) у межах STEAM-проєктної діяльності;
- навчити педагогів поєднувати «Low-Tech» моделювання та цифрові технології в єдиному освітньому процесі;
- сформуванню вміння організовувати командну діяльність здобувачів освіти, застосовувати формувальне оцінювання, самооцінювання та взаємооцінювання в STEAM-проєктах;
- розвинути здатність аналізувати ефективність реалізації STEAM-проєктів та визначати шляхи вдосконалення освітньої практики;
- сприяти формуванню цифрової культури, безпечного використання технологій та професійної мобільності педагогів.

Загальні очікувані результати охоплюють:

Знання й розуміння:

- концептуальних засад STEM/STEAM-освіти та моделей їх упровадження в закладі освіти;
- методики проєктування STEAM-проєктів з математики та інформатики;
- особливостей «Low-Tech» моделювання як інструменту розвитку інженерного мислення та доступного формату реалізації проєктів;
- принципів поєднання «Low-Tech» і цифрових рішень у межах одного освітнього продукту;

- підходів до формувального оцінювання результатів проєктної діяльності;
 - вимог безпечного та етичного використання цифрових ресурсів.
- Уміння та навички:**
- розробляти та впроваджувати STEAM-проєкти на навчальних заняттях математики та інформатики із застосуванням як цифрових інструментів, так і «Low-Tech» моделей;
 - створювати математичні моделі різного рівня технологічності (від паперових прототипів до програмних реалізацій);
 - інтегрувати математичний зміст, цифрові технології та практичне конструювання в міжпредметні освітні проєкти;
 - організовувати дослідницьку та командну роботу здобувачів освіти із використанням доступних ресурсів;
 - здійснювати оцінювання освітніх результатів проєктної діяльності.
- Диспозиції (цінності, ставлення):**
- готовність до впровадження інноваційних, актуальних і доступних підходів в освіті;
 - усвідомлення важливості поєднання технологічних та простих інструментів для забезпечення рівного доступу до STEAM-освіти;
 - орієнтація на розвиток творчості, практичності та системного мислення здобувачів освіти;
 - прагнення до безперервного професійного вдосконалення.

Розробники програми	Желдак Оксана Леонідівна , викладач кафедри суспільно-гуманітарної освіти КНЗ КОР «КОПОПК»; Костюк Оксана Юрійівна , вчитель математики та інформатики Опорного закладу освіти «Васильківський академічний ліцей «Успіх» Васильківської МР; Оксентюк Ірина Альбертівна , заступник директора, вчитель математики та інформатики Опорного закладу освіти «Васильківський академічний ліцей «Успіх» Васильківської МР		
Найменування програми	Освітня програма підвищення кваліфікації «Використання STEAM-проєктів на заняттях математики та інформатики» для вчителів математики та інформатики		
Мета програми	Розвиток професійної компетентності вчителів математики та інформатики щодо проєктування, інтеграції та реалізації STEAM-проєктів в освітньому процесі		
Цільова аудиторія за спеціальністю або за посадою педагогічного працівника	Вчителі математики та інформатики		
Зміст програми	№ з/п	Тема заняття	Год.
	Модуль І.		
	1.1.	Національний освітній технопарк: синергія, інтеграція, менеджмент	2
	1.2.	STEM-освіта: інтегрований підхід до вивчення природничо-математичних дисциплін	2
	Модуль ІІ.		
	2.1.	Компетентнісні завдання: структура, добір, створення, оцінювання	2
	2.2.	Проєктування STEAM-проєктів на навчальних заняттях	4

	математики	
2.3.	Цифрові інструменти та програмна реалізація STEAM-проектів на навчальних заняттях інформатики	6
2.4.	Інтеграція STEAM-проектів з математики та інформатики з іншими навчальними предметами	4
2.5.	Розроблення та презентація STEAM-проекту з математики та інформатики	4
Модуль III.		
3.1.	Вступ до теми «Організація та педагогічний супровід інтегрованої STEAM-проектної діяльності»	2
3.2.	Тематична дискусія «Ефективність інтегрованих STEAM-проектів з математики та інформатики: результати, виклики, перспективи»	2
Обсяг програми	1 кредит ЄКТС / 30 год (24 аудиторні години, 6 годин – самостійна робота)	
Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться	<i>Професійні компетентності:</i> A1 Мовно-комунікативна компетентність (A1.1, A1.4); A2 Предметно-методична компетентність (A2.1, A2.2, A2.3, A2.4, A2.5); A3 Інформаційно-цифрова компетентність (A3.1, A3.2, A3.3); B1 Психологічна компетентність (B1.1, B1.3, B1.4); B2 Емоційно-етична компетентність (B2.1, B2.23); B3 Компетентність педагогічного партнерства (B3.1, B3.3); V1 Інклюзивна компетентність (V1.1, V1.2, V1.3); V2 Здоров'язбережувальна компетентність (V2.1, V2.4); Г1 Прогностична компетентність (Г1.1, Г1.2); Г2 Організаційна компетентність (Г2.1, Г2.2, Г2.3); Г3 Оцінювально-аналітична компетентність (Г3.1, Г3.2, Г3.3); Д1 Здатність до навчання впродовж життя (Д1.1, Д1.2);	
Форма підвищення кваліфікації	Інституційна (очна)	
Документ, що видається за результатами підвищення кваліфікації	Свідоцтво про підвищення кваліфікації	
Забезпечення розміщення освітньої програми на сайті	сайт: https://www.kristti.com.ua/	

Модуль I.

1.1. Національний освітній технопарк: синергія, інтеграція, менеджмент

Заняття спрямоване на ознайомлення з концепцією Національного освітнього технопарку як стратегічної екосистеми, що базується на тісній взаємодії держави, науки та бізнесу. Основна увага приділяється механізмам синергії інтелектуальних ресурсів, інтеграції інноваційних технологій у освітній процес та впровадженню сучасних моделей менеджменту для управління змінами. Слухачі ознайомляться з інструментами створення високотехнологічного освітнього середовища, що сприяє цифровій трансформації закладів освіти та підготовці конкурентоспроможних фахівців у контексті глобальних викликів.

1.2. STEM-освіта: інтегрований підхід до вивчення природничих дисциплін

STEM-освіта: моделі, технології, практика. STEM-орієнтований підхід в освітньому

процесі як актуальний напрям модернізації системи освіти. Основні науково-методичні та практичні підходи до впровадження STEM в умовах розвитку цифрового суспільства. Роль інноваційних технологій у вдосконаленні STEM-навчання. Можливі моделі запровадження STEM-підходу в умовах закладу освіти. Віртуальна та доповнена реальність як технології STEM-освіти. Цифрові інтерактивні платформи як засоби STEM-освіти.

Модуль II.

2.1. Компетентнісні завдання: структура, добір, створення, оцінювання

Тема розкриває методiku конструювання компетентнісних завдань як ключового інструменту реалізації НУШ, акцентуючи на їхній трикомпонентній структурі: змістовому контексті, діяльнісній вимозі та очікуваному результаті. Розглядаються алгоритми добору та створення авторських завдань на основі реальних життєвих ситуацій (case-study), а також критерії їхнього об'єктивного оцінювання через дескриптори та рубрики. Слухачі опанують техніки трансформації репродуктивних вправ у продуктивні задачі, що спрямовані на розвиток критичного мислення та м'яких навичок (soft skills) здобувачів освіти.

2.2. Проектування STEAM-проектів на навчальних заняттях математики

Заняття спрямоване на формування методичної готовності вчителів математики до впровадження STEAM-проектів в освітній процес. Розглядаються можливості інтеграції алгебраїчних, геометричних, статистичних і прикладних задач у міжпредметні проекти з використанням дослідницького та компетентнісного підходів. Слухачі опрацьовують алгоритм розроблення математичного STEAM-проекту (визначення проблеми, побудова математичної моделі, «Low-Tech» моделювання, проведення обчислень, аналіз та інтерпретація результатів, презентація продукту), визначають теми навчальної програми, що доцільно реалізовувати у форматі проєктної діяльності. Особлива увага приділяється розвитку математичної грамотності, критичного мислення та вмінню застосовувати математичні знання для розв'язання практичних завдань.

2.3. Цифрові інструменти та програмна реалізація STEAM-проектів на навчальних заняттях інформатики

Заняття орієнтоване на вдосконалення професійної компетентності вчителів інформатики щодо використання цифрових технологій у STEAM-проектній діяльності. Розглядаються можливості програмування, цифрового моделювання, 3D-конструювання, обробки та візуалізації даних як інструментів створення освітнього продукту. Слухачі аналізують роль інформатики як інтеграційної складової STEAM, опрацьовують підходи до розроблення програмного або цифрового продукту в межах проєкту, визначають критерії його оцінювання та умови безпечного використання цифрових ресурсів. Акцент робиться на розвитку алгоритмічного та обчислювального мислення, формуванні цифрової компетентності й організації командної роботи здобувачів освіти у процесі реалізації STEAM-проекту.

2.4. Інтеграція STEAM-проектів з математики та інформатики з іншими навчальними предметами

Заняття спрямоване на формування в педагогів умінь проєктувати міжпредметні STEAM-проекти з інтеграцією математики та інформатики з дисциплінами природничої, технологічної, мистецької та соціальної освітніх галузей. Слухачі опрацьовують підходи до визначення спільної проблематики, встановлення змістових міжпредметних зв'язків, узгодження очікуваних результатів навчання та планування спільної діяльності вчителів різних предметів.

Розглядаються моделі інтеграції (предметна, міжпредметна, наскрізна), алгоритм побудови інтегрованого STEAM-проекту (проблема – дослідження – математичне обґрунтування – цифрова реалізація – творчий компонент – презентація результату), а також приклади поєднання математики та інформатики з фізикою, біологією, географією, технологіями, мистецтвом та економікою. Особлива увага приділяється розвитку в здобувачів освіти системного мислення, уміння застосовувати знання з різних галузей для розв'язання

реальних проблем, організації командної взаємодії та використанню формувального оцінювання в інтегрованому освітньому процесі.

2.5. Практикум «Розроблення та презентація STEAM-проєкту з математики та інформатики»

Практичне заняття передбачає розроблення учасниками авторського STEAM-проєкту з урахуванням специфіки математичної та інформатичної освітніх галузей. Педагоги визначають актуальну проблему, формулюють мету та завдання проєкту, добирають математичний інструментарій і цифрові засоби реалізації, створюють прототип освітнього продукту (модель, програму, візуалізацію, інтерактивний ресурс). У процесі роботи учасники розробляють систему оцінювання результатів проєктної діяльності, визначають можливі ризики впровадження та шляхи їх подолання. Підсумком заняття є презентація створених STEAM-проєктів та їх експертне обговорення з метою вдосконалення методики впровадження в освітній процес.

Модуль III.

3.1. Організація та педагогічний супровід інтегрованої STEAM-проєктної діяльності

Заняття спрямоване на розкриття методичних засад організації та педагогічного супроводу інтегрованих STEAM-проєктів з математики та інформатики у взаємодії з іншими навчальними предметами. Слухачі опрацьовують моделі командної взаємодії педагогів, визначають ролі учасників освітнього процесу під час реалізації проєкту, аналізують способи координації міжпредметної співпраці.

Особлива увага приділяється плануванню етапів проєктної діяльності, організації дослідницької роботи здобувачів освіти, поєднанню математичного аналізу та цифрової реалізації продукту, застосуванню формувального оцінювання, самооцінювання й взаємооцінювання. Розглядаються питання мотивації здобувачів освіти, диференціації завдань, забезпечення інклюзивності та створення безпечного цифрового освітнього середовища.

3.2. Тематична дискусія «Ефективність інтегрованих STEAM-проєктів з математики та інформатики: результати, виклики, перспективи»

Під час заняття педагоги аналізують практичний досвід упровадження інтегрованих STEAM-проєктів, визначають чинники їх результативності та труднощі реалізації в умовах сучасного закладу освіти. Обговорюються питання узгодження змісту різних навчальних предметів, раціонального розподілу часу, оцінювання внеску кожного учня в командний результат, а також відповідності проєктної діяльності вимогам освітніх стандартів.

Учасники формулюють рекомендації щодо системного впровадження STEAM-проєктів у викладання математики та інформатики, визначають перспективи розвитку міжпредметної співпраці та інтеграції цифрових технологій у практику навчання.

Завдання для самостійного опрацювання

1. Проаналізуйте складові, що входять до поняття «цифрова освіта».
2. Проаналізуйте можливі труднощі впровадження STEAM-проєктів у вашому закладі освіти (організаційні, методичні, технічні) та запропонуйте шляхи їх подолання.
3. Для вчителів математики: Розробити план-конспект одного STEAM-кейсу з математики, який можна реалізувати виключно за допомогою лінійки, олівця та аркуша паперу (наприклад, «Геометрія сонячного годинника»).

Для вчителів інформатики: Створіть прототип цифрового продукту (програма, модель, інтерактивна візуалізація або симуляція), який може бути використаний у STEAM-проєкті. Опишіть алгоритм реалізації, використані цифрові інструменти та можливості інтеграції з іншими предметами.

Список використаних та рекомендованих джерел

1. Закон України «Про освіту» [Електронний ресурс]. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Нова українська школа: концептуальні засади реформування середньої школи [Електронний ресурс]. 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>
3. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [Електронний ресурс]. 2020. Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>
4. Актуальні аспекти розвитку STEAM-освіти в умовах євроінтеграції: збірник матеріалів Міжнародної науковопрактичної інтернетконференції (м. Кропивницький, 21 квітня 2023 року). Кропивницький : ДонДУВС, 2023. 405 с.
5. Буртовий С.В. Хмарні технології в освіті: Microsoft, Google, IBM. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://oin.in.ua/osvitni-hmarymicrosoft-google-ibm-suchasni-instrumenty-formuvannya-osvitnoho-seredovyschanavchalno-doslidnytskoji-diyalnosti-ditej/>
6. Зламанюк Л.М. Проектування як основний вид пізнавальної діяльності учнів під час викладання природничо-наукових дисциплін. URL : <http://surl.li/oozxp> (дата звернення 17.03.23 р.).
7. Рева О.В. Форми роботи для STEM-уроку. Електронний ресурс. - Режим доступу: <https://naurok.com.ua/formi-roboti-dlya-stem--uroku-z-ukra-nsko-literaturi-356367.html>
8. TipCam. Офіційний сайт [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.newestsoft.com/Windows/Audio-Multimedia/MultimediaCreation-Tools/TipCam.html>

Корисні ресурси:

<https://classtime.com/> – це онлайн-платформа для створення інтерактивних тестів і формування оцінювання в режимі реального часу. Сервіс дозволяє вчителю створювати завдання різних типів (тести, відкриті відповіді, встановлення відповідностей), відстежувати результати здобувачів освіти одразу під час виконання та аналізувати типові помилки.

Платформа підтримує командну роботу, забезпечує швидкий зворотний зв'язок і допомагає адаптувати навчання відповідно до рівня підготовки здобувачів освіти. Зручна для використання на навчальних заняттях математики, інформатики та під час реалізації STEAM-проектів.

<https://www.tinkercad.com/> – це безкоштовний онлайн-сервіс для 3D-моделювання, електроніки та створення схем, що працює прямо в браузері. Він особливо зручний для навчання: здобувачі освіти та педагоги можуть легко створювати 3D-моделі, проектувати прототипи, працювати з базовими формами та експортувати проекти для 3D-друку. Платформа також включає інструменти для вивчення основ електроніки та програмування (симуляція Arduino), що робить її корисною в STEAM-освітньому процесі як для математики, так і для інформатики — від простого моделювання до інтегрованих проектів.

«Цікава наука» – YouTube канал, на якому зібрані інтерактивні та анімаційні фільми і короткі відео про наукові досягнення.

Всеукраїнський освітній портал «Острів знань» соціально-освітній простір, який об'єднує здобувачів освіти, педагогів та батьків і призначається для обміну інформацією, обговорення питань у галузі освіти, їх розв'язання наявними засобами й ресурсами: інформаційними, технологічними й комунікаційними можливостями мережі Інтернет.

«Тесторіум» – сайт для вчителів та здобувачів освіти, де можна перевірити власні знання, створити свої тести або скористатись уже існуючими.