

Київський університет імені Бориса Грінченка
Факультет педагогічної освіти
Кафедра початкової освіти

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор

з науково-методичної та навчальної роботи

Олексій ЖИЛЬЦОВ

« 05 » - 09 2022 року



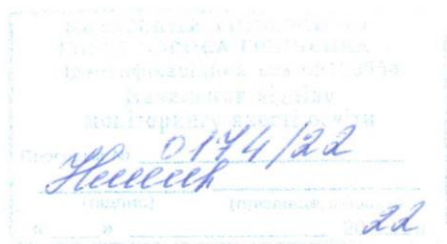
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ІНФОРМАТИЧНА ТА ТЕХНОЛОГІЧНА ОСВІТА: ОСНОВИ STEAM-ОСВІТИ

для студентів

спеціальності 013 початкова освіта
освітнього рівня першого (бакалаврського)
освітньої програми 013.00.01 «Початкова освіта»

Київ – 2022



Розробники:

Шкуренко Олександра Вікторівна, кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри початкової освіти Факультету педагогічної освіти

Викладачі:

Шкуренко Олександра Вікторівна, кандидат педагогічних наук, викладач кафедри початкової освіти Факультету педагогічної освіти

Робочу програму розглянуто і затверджено на засіданні кафедри початкової освіти
Протокол № 6 від 31 серпня 2022 року

Завідувач кафедри  Геннадій БОНДАРЕНКО

Робочу програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми 013.00.01
«Початкова освіта»


« 31 » 08 2022 р.

Гарант освітньо-професійної програми 013.00.01 «Початкова освіта»

 Геннадій БОНДАРЕНКО

Робочу програму перевірено

« 01 » 09 2022 р.

Заступник декана Факультету педагогічної освіти  Леся КУЗЕМКО

Пролонговано:

на 20__ /20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р. Протокол №__
(підпис) (ПІБ)

на 20__ /20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р. Протокол №__
(підпис) (ПІБ)

на 20__ /20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р. Протокол №__
(підпис) (ПІБ)

на 20__ /20__ н.р. _____ (_____), «__» ____ 20__ р. Протокол №__
(підпис) (ПІБ)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формою навчання	
	денна форма навчання	заочна форма навчання
<i>«Інформатична та технологічна освіта: Основи STEAM-освіти»</i>		
Вид дисципліни	обов'язкова	обов'язкова
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська	українська
Загальний обсяг кредитів / годин	3/90	3/90
Курс	2	2
Семестр	3-4	3-4
Кількість змістовий модулів із розподілом:	3	3
Обсяг кредитів	3	3
Обсяг годин, в тому числі:	90	90
Аудиторні	42	12
Модульний контроль	6	-
Семестровий контроль	-	-
Самостійна робота	42	78
Форма семестрового контролю	залік	залік

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

В межах навчальної дисципліни студенти ознайомляться з інтегрованим підходом у навчанні, застосуванням науково-технічних знань в реальному житті, шляхами залучення школярів до технічної творчості, новим технологіям і дослідженням в міжпредметних областях. Програма спрямована на розвиток інтелектуальних здібностей в процесі пізнавальної діяльності та залучення в науково-технічну творчість. Навчання побудоване на дослідницькому, практико-орієнтованому та компетентнісному підходах, передбачає формування універсальних компетентностей (soft skills).

Мета – формування інформаційно-цифрової компетентності майбутнього вчителя початкових класів для впровадження STEAM-освіти в початкову школу.

Завдання навчальної дисципліни:

Відповідно до Освітньо-професійної програми 013.00.01 Початкова освіта за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 013 Початкова освіта дисципліна «Інформатична та технологічна освіта: Основи STEAM-освіти» забезпечує формування таких компетентностей:

1 загальних

ЗК-2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК-5. Здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми.

ЗК-6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Також завдання полягає у набутті Інтегральної компетентності (ІК)

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у професійно-педагогічній діяльності, що передбачають застосування теоретичних положень і методів педагогіки, психології та окремих методик навчання й характеризуються комплексністю та невизначеністю умов.

2 спеціальних (фахових)

СК-2. Здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, використовувати відкриті ресурси, інформаційно-комунікаційні та цифрові технології, оперувати ними в професійній діяльності.

СК-3. Здатність до інтеграції та реалізації предметних знань як основи змісту освітніх галузей Державного стандарту початкової освіти: мовно-літературної, математичної, природничої, технологічної, інформатичної, соціальної і здоров'язбережувальної, громадянської та історичної, мистецької, фізкультурної.

СК-6. Здатність до організації освітнього процесу в початковій школі з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей молодших школярів, розвитку в них критичного мислення та формування ціннісних орієнтацій.

СК-7. Здатність до моделювання змісту відповідно до очікуваних результатів навчання, добору оптимальних форм, методів, технологій та засобів формування ключових і предметних компетентностей молодших школярів у процесі вивчення освітніх галузей Державного стандарту початкової освіти: мовно-літературної, математичної, природничої, технологічної, інформатичної, соціальної і здоров'язбережувальної, громадянської та історичної, мистецької, фізкультурної.

СК-9. Здатність до різних видів оцінювання навчальних досягнень здобувачів початкової освіти на засадах компетентнісного підходу.

СК-10. Здатність до професійно-педагогічної діяльності в інклюзивному середовищі з різними категоріями дітей з особливими освітніми потребами.

Окрім того, навчальна дисципліна передбачає формування:

– Здатності застосовувати сучасні інноваційні методики, технології навчання, розвитку й виховання учнів початкової школи;

Набуття практичних навичок здійснюється в Центрі інноваційних освітніх технологій (ICR-клас)

3. Результати навчання за дисципліною

Відповідно до Освітньо-професійної програми 013.00.01 Початкова освіта за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти зі спеціальності 013 Початкова освіта дисципліна «Інформатична та технологічна освіта: Основи STEAM-освіти» забезпечує оволодіння такими результатами навчання:

РН-03. Критично оцінювати достовірність та надійність інформаційних джерел, дотримуватися юридичних і етичних вимог щодо використання інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій у перебігу педагогічної діяльності в початковій школі.

РН-05. Організувати освітній процес із використанням цифрових технологій та технологій дистанційного навчання молодших школярів, розвивати в учнів навички безпечного використання цифрових технологій та сервісів.

РН-06. Інтегрувати та використовувати академічні предметні знання як основу змісту освітніх галузей Державного стандарту початкової освіти (мовно-літературної, математичної, природничої, технологічної, інформатичної, соціальної і здоров'язбережувальної, громадянської та історичної, мистецької, фізкультурної) та трансформувати їх у різні форми.

РН-07. Планувати й здійснювати освітній процес з урахуванням вікових та індивідуальних особливостей молодших школярів, забезпечувати розвиток пізнавальної діяльності учнів, формувати в них мотивацію до навчання.

РН-09. Планувати та організувати освітній процес у початковій школі, позаурочні й позашкільні заняття та заходи, використовуючи різні організаційні форми навчання та типи занять, із дотриманням принципу науковості та вимог нормативних документів початкової школи.

РН-10. Використовувати в освітній практиці різні прийоми формувального, поточного і підсумкового оцінювання навчальних досягнень здобувачів початкової освіти, прийоми диференційованого оцінювання дітей з особливими освітніми потребами.

РН-12. Застосовувати методи та прийоми навчання, інновації, міжпредметні зв'язки та інтегрувати зміст різних освітніх галузей в стандартних і нестандартних ситуаціях професійної діяльності в початковій школі, оцінювати результативність їх застосування.

4. Структура навчальної дисципліни

Тематичний план для денної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Розподіл годин між видами робіт						
	Аудиторна						Самостійна
	Усього	Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	Мод. контроль	
Змістовий модуль 1. Інноваційні технології та підходи в STEAM освіті							
Тема 1. Сучасні освітні тренди. STEAM підходи в освіті	4	2	2				
Тема 2. Основні методи та технології навчання під час впровадження підходів STEAM.	24	2					22
Тема 3. STEAM-проекти	6		2	4			
Разом	34	4	4	4			22
Змістовий модуль 2. Робототехніка як елемент STEAM-освіти							
Тема 4. Основи робототехніки	6			6			
Тема 5. Обчислювальне мислення	4			4			
Тема 6. Імерсивні технології. (Доповнена та віртуальна реальність)	2		2				
Тема 7. 3-D друк	22				2		20
Разом	34		2	10	2		20
Змістовий модуль 3. Впровадження STEAM в освітньому процесі початкової школи							
Тема 8. Інструменти для підходів STEAM в освіті. Навчальні ресурси STEM у класі. Організація роботи в інноваційному класі	2	2					
Тема 9. Розробка та виконання навчального STEAM-проекту	14			10	4		
Модульний контроль	6						
Разом	22	2		10	4		
Усього за курс	90	6	6	24	6	6	42

Тематичний план для заочної форми навчання

Назва змістових модулів, тем	Розподіл годин між видами робіт					
	Аудиторна					Самостійна
	Усього	Лекції	Семінари	Практичні	Лабораторні	
Змістовий модуль 1. Інноваційні технології та підходи в STEAM освіті						
Тема 1. Сучасні освітні тренди. STEAM підходи в освіті	4	2				2
Тема 2. Основні методи та технології навчання під час впровадження підходів STEAM.	22					22
Тема 3. STEAM-проєкти	6					6
Разом	32	2				30
Змістовий модуль 2. Робототехніка як елемент STEAM-освіти						
Тема 4. Основи робототехніки	6			4		2
Тема 5. Обчислювальне мислення	4			4		
Тема 6. Імерсивні технології. (Доповнена та віртуальна реальність)	2			2		
Тема 7. 3-D друк	20					20
Разом	32			10		22
Змістовий модуль 3. Впровадження STEAM в освітньому процесі початкової школи						
Тема 8. Інструменти для підходів STEAM в освіті. Навчальні ресурси STEM у класі. Організація роботи в інноваційному класі	10					10
Тема 9. Розробка та виконання навчального STEAM-проєкту	16					16
Разом	26					26
Усього за курс	90	2		10		78

5. Програма навчальної дисципліни
Змістовий модуль I.

Інноваційні технології та підходи в STEAM освіті

Тема 1. Сучасні освітні тренди. STEAM підходи в освіті.

Мета та завдання курсу STEAM. Поняття цифрової трансформації в системі освіти; Сучасні тренди в освіті. Сучасні освітні тренди, які набувають популярності в Україні та світі, необхідність популяризації STEM- і STEAM освіти та її зв'язок з науковими винаходами та інноваційні технології, які допоможуть їх реалізувати.

Основні поняття теми: інформаційно-комунікаційна компетентність, наступність, цифрова трансформація.

Рекомендовані джерела

Основні [1, 5]

Додаткові [1, 3,4,6,]

Тема 2. Основні методи та технології навчання під час впровадження підходів STEAM.

Інноваційні технології та STEAM-освіта. Поняття та переваги STEAM-освіти. Активне навчання. Мейкерство. Метод навчальних проєктів. Метод дослідницько-пізнавального навчання. Модель 5E. Дослідницько-пізнавальне середовище для навчання. Ресурси для здійснення STEAM-освіти.

Основні поняття теми: типи уроків, методи, засоби, форми

Рекомендовані джерела

Основні [3, 6]

Додаткові [4, 6, 7]

Тема 3. STEAM-проєкти.

Призначення та особливості методу проєктів. Структура STEAM проєкту. Інтеграція цілей та видів діяльності у процесі створення проєкту. Етапи впровадження освітнього проєкту: підготовчий, дослідно-творчий, заключний. Дослідницько-пізнавальні середовища. Ознайомлення з ILS в Go-labz. Аналіз ILS для початкової школи. Підбір ILS. Дослідження віртуальних та віддалених лабораторій.

Основні поняття теми: проєктна діяльність, ILS, віртуальні та віддалені лабораторії.

Рекомендовані джерела

Основні [2, 4]

Додаткові [2, 4, 5]

Змістовий модуль II.

Робототехніка як елемент STEAM-освіти

Тема 4. Основи робототехніки.

Поняття робототехніки, галузі застосування робототехніки, сформувати навички добору робототехнічних наборів, складові конструкторів, методика

вивчення робототехніки для заохочення учнів процесом кодування та для розвитку інженерії та мейкерського руху в освіті. Ознайомлення з наборами для робототехніки для учнів початкової школи. Створення опису проєктної роботи з використанням робототехнічного набору

Основні поняття теми: урок інформатики, графічний редактор, текстовий редактор, редактор презентацій, шаблон, мультимедійні та текстові дані.

Рекомендовані джерела

Основні [2, 2]

Додаткові [4, 10]

Тема 5. Обчислювальне мислення.

Поняття обчислювальне мислення, основи алгоритмізації та програмування; Складові обчислювального мислення, добір завдань для формування обчислювального мислення, ресурси для проведення занять з обчислювального мислення; система фундаментальних знань з основ програмування та використання середовищ виконавців алгоритмів для ознайомлення дітей основами програмування. Середовища для програмування (ресурси Kodetu, MakeWorld)

Основні поняття теми: алгоритми, блок-схеми, програмування

Рекомендовані джерела

Основні [2, 4]

Додаткові [4, 10, 11]

Тема 6. Імерсивні технології. Доповнена та віртуальна реальність.

Поняття віртуальної та доповненої реальності та способи її використання в освітньому процесі; Інструменти для роботи з апаратною частиною, мобільні додатки для використання доповненої реальності, набір для віртуальної реальності

Основні поняття теми: віртуальна реальність, доповнена реальність, імерсивні технології

Рекомендовані джерела

Основні [2, 4]

Додаткові [3, 6, 7, 8]

Тема 7. 3-D друк

Робототехніка, конструювання, техніки, технології, інформатики, фізики; Поняття віртуальної та доповненої реальності, сформувані ознайомитися з поняттям 3D-друк, 3D-принтер, моделювання, прототипування, будовою 3D принтера; алгоритмом та особливостями відправки моделі на друк; принципами 3D моделювання у програмі Tinkercad; підготовка 3D моделі до друку; розвивати просторову уяву, розуміння тенденцій розвитку сучасного виробництва.

Основні поняття теми: 3D-друк, 3D-принтер, моделювання, прототипування

Рекомендовані джерела

Основні [2, 4]

Додаткові [3, 6, 7, 8]

Змістовий модуль III.

Впровадження STEAM в освітньому процесі початкової школи

Тема 8. Інструменти для підходів STEAM в освіті. Навчальні ресурси STEM у класі. Організація роботи в інноваційному класі.

Інструменти для підходів STEAM в освіті. Підходи до організації STEAM проєктів. Науковий підхід: навички наукових процесів, цикл дослідження. Людино орієнтований підхід. Особливості організації роботи над STEAM проєктами (інноваційний клас, зони ротації, обладнання).

Основні поняття теми: освіта, проектування виробів, обладнання кімнати

Рекомендовані джерела

Основні [2,6,7]

Додаткові [3]

Тема 9. Розробка та виконання навчального STEAM-проєкту.

Особливості проектування завдань для навчального дослідницького проєкту. Ознайомити студентів з напрямками ефективного використання проєктної технології, основними етапами роботи у проєкті. Підготувати тематики та структури проєктів для дослідницьких тижнів. Створення борду для захисту проєкту.

Основні поняття теми: science-bord, захист проєкту, відео-хостинг

Рекомендовані джерела

Основні [6,7,8]

Додаткові [3]

6. Контроль навчальних досягнень

6.1 Система оцінювання навчальних досягнень студентів

Види діяльності студента	за балів к-сть	Модуль 1		Модуль 2		Модуль 3	
		Максимальна к-сть одиниць	Максимальна кількість балів	Максимальна к-сть одиниць	Максимальна кількість балів	Максимальна к-сть одиниць	Максимальна кількість балів
Лекції	1	2	2			1	1
Семінарське заняття	10	2	20	1	10		
Практичне заняття	10	2	20	5	50	5	50
Лабораторне заняття	10			1	10	2	20
Виконання завдань для самостійної роботи	5	6	30	6	30		
Виконання модульної роботи	25					1	25
Разом			72		100		96
Максимальна кількість балів 268							
Розрахунок коефіцієнта $K = 268 : 100 = 2,68$							

6.2. Завдання для самостійної роботи та критерії її оцінювання

№ з/п	Назва теми	Кільк. годин	Кіл-ть балів
Змістовий модуль 1. Інноваційні технології та підходи в STEAM освіті			
1	Пройти онлайн-курс навчання на платформі «Дизайн-мислення»	22	30
Змістовий модуль 2. Робототехніка як елемент STEAM-освіти			
1	Проходження курсу «3D Printing Software» на https://www.coursera.org та отримання сертифікату	20	30
Разом		42	60

Детальніше критерії оцінювання самостійної роботи подано в електронному навчальному курсі до дисципліни (URL: <https://elearning.kubg.edu.ua/course/view.php?id=20174>)

6.3.Форми проведення модульного контролю та критерії оцінювання

Особливості модульного підходу реалізуються у системі проектів з пройденої теми. По закінченню відвідування лабораторних робіт студенти мають портфоліо проектів. Модульний контроль полягає в підготовці відео-інтерв'ю з підготовленими запитаннями по рефлексії до курсу. Модульний контроль знань студентів оцінюється в 25 балів. Під час підготовки відео-інтерв'ю застосовуються такі методи: індивідуальне опитування, співбесіда, взаємо- та самооцінювання.

6.4.Форми проведення семестрового контролю та критерії оцінювання.

Проведення семестрового контролю у вигляді заліку передбачає демонстрацію портфоліо студента з його реалізованими проектами. У формі заліку з дисципліни. Залік виставляється на підставі набраних балів за всі змістові модулі, які накопичує студент за відвідування лекційних, семінарських, практичних та лабораторних занять; роботу на семінарських, практичних та лабораторних заняттях та виконання завдань до них в ЕНК; виконані самостійні роботи; модульні контрольні роботи. Загальна кількість балів оголошується на останньому занятті. Накопичені бали студент можете відслідковувати в Журналі оцінок.

6.5.Шкала відповідності оцінок

Рейтингова оцінка	Оцінка за 100-бальною шкалою	Значення оцінки
A	90-100 балів	Відмінно – відмінний рівень знань (умінь) у межах обов'язкового матеріалу з, можливими, незначними недоліками
B	82-89 балів	Дуже добре – достатньо високий рівень знань (умінь) у межах обов'язкового матеріалу без суттєвих (грубих) помилок
C	75-81 балів	Добре – в цілому добрий рівень знань (умінь) з незначною кількістю помилок
D	69-74 балів	Задовільно – посередній рівень знань (умінь) зі значною кількістю недоліків, достатній для подальшого навчання або професійної діяльності
E	60-68 балів	Достатньо – мінімально можливий допустимий рівень знань (умінь)
FX	35-59 балів	Незадовільно з можливістю повторного складання – незадовільний рівень знань, з можливістю повторного перескладання за умови належного самостійного доопрацювання
F	1-34 балів	Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням курсу – досить низький рівень знань (умінь), що вимагає повторного вивчення дисципліни

7 Навчально-методична картка дисципліни

Разом 90 год.: лекції – 6 год., семінарські заняття – 6 год., практичні заняття – 24 год., лабораторні роботи – 6 год., самостійна робота – 42 год., модульний контроль – 6 год

Модулі	Змістовий модуль I			Змістовий модуль II				Змістовий модуль III	
Назва модуля	Інноваційні технології та підходи в STEAM освіті			Робототехніка як елемент STEAM-освіти				Впровадження STEAM в освітньому процесі початкової школи	
Кількість балів за модуль	72 бали			100 балів				96 балів	
Теми	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Теми лекцій (3 бали)	Л 1. Сучасні освітні тренди. STEAM	Л 2. Основні методи та технології навчання під час впровадження підходів STEAM						Л.3 Інструменти для підходів STEAM в освіті. Навчальні ресурси STEM у класі. Організація роботи в інноваційному класі	
Теми семінарських (40 балів)	С 1. Сучасні освітні тренди. STEAM підходи в освіті	С. 2-3. Основні методи та технології навчання під час впровадження підходів STEAM				С.4 Імерсивні технології. (Доповнена та віртуальна реальність)			
Теми практичних та лабораторних занять (140 балів)			ПЗ 1. STEAM-проекти	ПЗ 2-3 Основи робототехніки ПЗ 4 Методика вивчення робототехніки	ПЗ. 5-6 Обчислювальне мислення		ЛЗ 1 3-D друк	ПЗ. 7,8,9 Проектування завдань для навчального дослідницького проекту	ПЗ. 10-11 Виконання навчального STEAM-проекту ЛЗ 2 -3 Презентація та захист навчального STEAM-проекту
Самостійна робота	30			30					
Модульний контроль				-				25	
Залік				-					
Разом	K = 268 : 100 = 2,68								

8.Рекомендовані джерела

Основні

1. Вакарін С.І. Нова українська школа: Дидактичні основи STREAMосвіти в початковій школі : Навчально-методичний посіб. / Сергій Вакарін. Київ : Саміт-книга, 2021. 144 с
2. Морзе Н.В., Нанаєва Т., Омельченко Н.О. STEM в освіті. Навчальний посібник. К.: ACCORD GROUP, 2018. 116 с.
3. Морзе Н.В., Варченко-Троценко Л.О., Гладун М.А., Основи робототехніки: навчальний посібник / Н.В. Морзе, Л.О. Варченко-Троценко, М.А. Гладун. Кам'янець-Подільський : ПП Буйницький О.А., 2016. 184 с.
4. Морзе Н.В., Вембер В.П., Саражинська Н.А. Ми–розумники. Посібник для учнів. Київ, Школяр. 2012. 112 с.
5. STEM-освіта: проблеми та перспективи: анотований каталог / упоряд., О.О. Патрикеева, О.В. Лозова, С.Л. Горбенко, Київ: ДНУ ІМЗО, 2020. – 30 с.

Додаткові

1. Гаврилюк М.Б., Вельгач А.В., STEM-освіта, як одна зі складових закріплення знань в початковій школі, Секція: STEM-освіта: шляхи впровадження, актуальні питання та перспективи, [Електронний ресурс]. Доступ до ресурсу: http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/15347/1/7_Navyliuk_Velkach.pdf
2. Державний стандарт початкової загальної освіти. [Електронний ресурс]. Доступ до ресурсу: <https://www.kmu.gov.ua/ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-rochatkovoyiosviti1>
3. ДСанПіН 5.5.2.008-01. [Електронний ресурс]. Доступ до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0063588-01>
4. Литовченко І.В., Максименко С.Д. Діти в Інтернеті: як навчитися безпеці у віртуальному світі / Київ, Видавництво: ТОВ «Видавничий будинок «Аванпост-Прим», 2010. 49 с.
5. Матвієнко Ю. С. Застосування технології доповненої реальності в освітній галузі. [Електронний ресурс]. Доступ до ресурсу: <https://u.nu/6p7o>.
6. Морзе Н.В., Барна О.В., Большакова І.О., Вембер В.П. Перевірка предметних компетентностей. Інформатика, 4 кл. Збірник завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів: Навч. посібник (з грифом МОН України „Схвалено до використання у навчально-виховному процесі загальноосвітніх навчальних закладів, Київ, Оріон. 2015. 40 с.
7. Морзе Н.В., Вембер В.П., Саражинська Н.А. Сходинки до інформатики: книга для учня 2 класу загальноосвітніх навчальних закладів, Київ, Школяр. 2013. 184 с.: іл.
8. Морзе Н.В., Бойко М.А., Посібник «Основи STEAM-освіти» Електронний ресурс.- Режим доступу: http://mopedproject.eu/wp-content/uploads/2020/08/course_handbook_STEM_FINAL_ukr.pdf

9. Наказ МОЗ України від 25.09.2020 № 2205 «Про затвердження Санітарного регламенту для закладів загальної середньої освіти». Електронний ресурс.-Режим доступу: <https://moz.gov.ua/article/ministry-mandates/nakaz-moz-ukraini-vid-25092020--2205-pro-zatverdzhennja-sanitarnogo-reglamentu-dlja-zakladiv-zagalnoi-serednoi-osviti>
10. STEM-уроки для учнів 1-4 класів початкової школи Методичні матеріали «Навчальний STEM центр «Сократ» Електронний ресурс.-Режим доступу:http://socrat.in.ua/wp-content/uploads/2019/12/Stem_print.pdf
11. Пойда С. А. Формування та розвиток просторової уяви учнів шляхом створення та використання 3D моделей. Наукові праці ДонНТУ №2 (27), 2018. Серія «Інформатика, кібернетика та обчислювальна техніка». С. 80-86.
12. Хромчихіна О.О., Кармаліт О.Б. Посібник для вчителя. STEM-проекти для початкової школи Київ, Основа. 2020. 96 с.

Електронні ресурси

<http://pidruchnyk.com.ua/>

<http://nus.org.ua/>

<https://mon.gov.ua/ua>

<https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>