



ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ
НАПН УКРАЇНИ

СІПІЙ В. В.

Робоча програма дисципліни

STEM-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

для здобувачів вищої освіти

Ступінь «Доктор філософії»
Спеціальність 011
Освітні, педагогічні науки

Київ – 2024

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Інституту педагогіки НАПН
України

Олег ТОПУЗОВ

від "29" серпня 2024 р.

«ПОГОДЖЕНО»

Заступник директора з наукової роботи
Інституту педагогіки НАПН України

Микола ГОЛОВКО

від "29" серпня 2024 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА
дисципліни**

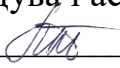
**«STEM-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ
ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ»**

для здобувачів вищої освіти
Ступінь «Доктор філософії»
спеціальність: *011 Освітні, педагогічні науки*

КИЇВ-2024

Структура програми типова. Години відповідають робочому навчальному плану.

Завідувач аспірантури та докторантури

 Марина ПАВЕЛЬЧУК

Робоча програма навчальної дисципліни «STEM-ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ ЗАКЛАДІВ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ» для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки, 2024. – 16 с.

Автор:

Сіпій Володимир Володимирович, кандидат педагогічних наук, старший дослідник, завідувач відділу біологічної, хімічної та фізичної освіти Інституту педагогіки НАПН України

Рецензенти:

Морін Олег Леонідович., кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач науково-організаційного відділу Інституту проблем виховання НАПН України.

Засєкіна Тетяна Миколаївна., доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з експериментальної роботи Інституту педагогіки НАПН України.

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради Інституту педагогіки НАПН України.

Протокол № 9 від «29» серпня 2024 р.

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ¹

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 1	Галузь знань: <u>01 – «Освіта/Педагогіка»</u>	за вибором аспіранта
Загальна кількість годин – 30		
Модулів – 1	<u>011 «Освітні, педагогічні науки»</u>	Рік підготовки
Змістових модулів – 2		4-й
		Семестр
		7-й
Індивідуальне заняття не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>Доктор філософії</u>	Лекції
		4 год.
		Семінарські
		6 год.
		Самостійна робота
		20 год.
		Вид контролю: залік

¹ *Примітка:* Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи і індивідуальної роботи становить: для денної форми навчання – 1:2.

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Метою навчальної дисципліни «STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти» є набуття здобувачами загальних і професійних компетентностей з використання сучасних технічних засобів навчання та інформаційно-комунікаційних технологій у освітньому процесі закладів загальної середньої освіти в умовах цифровізації освітнього процесу та впровадження STEM-освіти, формування ціннісного ставлення до ролі STEM-технологій у формуванні особистісних цінностей людини.

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є формування таких компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

- здатність і готовність розв'язувати комплікативні науково-дослідні (науково-теоретичні та науково-практичні) проблеми в галузі освіти (відповідно до цілей і завдань професійно-педагогічної та дослідно-інноваційної діяльності) на засадах реалізації голістичного, інтегрованого та компетентнісного підходів, що зумовлює переосмислення наявних та створення нових фундаментальних теоретичних знань (обґрунтованих на концептуально-методологічному рівні) та запровадження новітньої професійно-педагогічної практики (через реалізацію сучасно-доцільних наукових підходів, технологій, форм організації, методів, прийомів і засобів навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти);

загальні компетентності (ЗК):

- здатність і готовність здобувати концептуальні та методологічні знання в галузі освіти та розуміти їхню сутність (**ЗК 1**);
- -здатність і готовність до ефективної і продуктивної наукової комунікації в парадигмі взаємодії суб'єктів освітньої діяльності. (**ЗК 3**)
- -здатність і готовність використовувати інформаційні технології в процесі реалізації сучасно-доцільних наукових підходів, технологій, форм організації, методів, прийомів і засобів навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти (**ЗК 4**);
- -здатність і готовність до аналізу і синтезу актуальної професійно значущої інформації в галузі освіти з різних джерел (**ЗК 5**);
- -здатність і готовність імплементувати в освітній процес інноваційні практики на основі реалізації сучасно-доцільних наукових підходів, технологій, форм організації, методів, прийомів і засобів навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти (**ЗК 8**);

фахові компетентності (ФК):

- науково-комунікаційна компетентність (**ФК 1**) виявляється в здатності і готовності здійснювати письмову та усну інтеракцію на високому рівні володіння державною та іноземними мовами.
- дидактико-методична компетентність (**ФК 2**) виявляється в здатності і готовності застосовувати в освітньому процесі сучасно-доцільні наукові підходи, технології, форми організації, методи, прийоми і засоби навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти.
- цифрова (діджитальна) компетентність (**ФК 3**), виявляється в здатності і готовності застосовувати сучасні цифрові технології під час організації та

здійснення освітнього процесу в закладах вищої та загальної середньої освіти та під час здійснення науково-дослідної діяльності.

- компетентність популяризації здорового способу життя (**ФК 8**), яка виявляється в здатності і готовності інтегрувати в зміст освіти питання і проблеми, безпосередньо пов'язані з використанням здоров'язбережувальних технологій під час освітнього процесу (відповідно до рівня освіти, який надається) зокрема та в житті загалом.
- організаційно-інтеграційна компетентність (**ФК 11**), яка виявляється в здатності і готовності організовувати на засадах реалізації інтеграційного та голістичного підходів освітній процес як процес сталого розвитку учнів або/і студентів (відповідно до рівня освіти, який здобувається).
- інноваційно-дослідницька компетентність (**ФК 13**), яка виявляється в здатності і готовності застосовувати сучасно-доцільні наукові підходи, технології, форми організації, методи, прийоми і засоби навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти, а також спиратися на їхнє теоретико-методологічне обґрунтування в процесі здійснення науково-дослідної діяльності.
- компетентність безперервного професійно-педагогічного саморозвитку (**ФК 14**), яка виявляється в здатності і готовності підвищувати рівень власної професійно-педагогічної майстерності на константній основі через поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти.
- рефлексійно-дослідницька компетентність (**ФК 15**), яка виявляється в здатності і готовності здійснювати системний і систематичний моніторинг результатів власної науково-дослідницької та професійно-педагогічної діяльності на рефлексійній основі.

Результати навчання дисципліни «STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти» можна вважати успішними за умови досягнення **програмних результатів навчання:**

	Знання	Уміння
ПРН 1	– знання концептуальні та методологічні, знання в галузі освіти – знання про способи здобуття концептуально-методологічного знання	– уміння здобувати та оновлювати на константній основі концептуальні та методологічні знання в галузі освіти
ПРН 3	– знання про комунікацію в освітній і науковій діяльності – знання про особливості наукової комунікації в парадигмі взаємодії суб'єктів освітньої діяльності (індивідуальний, груповий, колективний рівні)	– уміння здійснювати комунікацію в освітній і науковій діяльності

ПРН 4	– знання про сучасні інформаційні технології, форми, методи та засоби їх використання в освітньому процесі та науково-дослідній діяльності – знання про сучасно-доцільні наукові підходи, технології, форми організації, методи, прийоми і засоби навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти на основі – застосування новітніх інформаційних технологій	– уміння застосовувати сучасні інформаційні технології в освітньому процесі та науково-дослідній діяльності – уміння використовувати розмаїття наявних технологій, форм організації, методів, прийомів і засобів навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти (на основі застосування новітніх інформаційних технологій)
ПРН 5	– знання про аналіз і синтез як теоретичний метод науково-педагогічного дослідження – знання про способи здобуття професійно значущої інформації в галузі освіти з різних джерел	– уміння здійснювати аналіз і синтез інформації в галузі освіти – уміння визначати актуальність професійно значущої інформації – уміння працювати з різними джерелами інформації
ПРН 8	– знання про організацію сучасного освітнього процесу(його особливості в закладах вищої та загальної середньої освіти) – знання про наукові підходи, технології, форми організації, методи, прийоми і засоби навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти;	– уміння імплементувати в освітній процес інноваційні освітньо-педагогічні практики; – уміння адаптувати новітні західноєвропейські та світові освітньо-педагогічні практики до потреб системи освіти в Україні.
ПРН14	– знання про наукову комунікацію українською мовою – знання стратегій комунікації учасників освітнього та науково-дослідного процесів – знання іноземної мови на рівні B2/C1 відповідно до глобальної шкали Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти	– уміння здійснювати наукову комунікацію (усно і письмово) українською мовою (іноземною/іноземними мовами) – уміння презентувати усно і письмово результати науково-дослідної діяльності українською мовою (іноземною/іноземними мовами)
ПРН 15	– знання з дидактики середньої та вищої школи – знання часткових (предметних методик) – знання про новітні методологічні підходи, закономірності і принципи освіти в галузі освіти, технології, методики, форми організації, методи, прийоми, засоби навчання – знання сучасних досягнень психо дидактики, медіа-дидактики та ін. – знання про ключові компетентності учнів або/і студентів (відповідно до рівня освіти, який	– уміння визначати методологію науково-педагогічного дослідження з дидактики вищої та середньої школи – уміння застосовувати в освітньому процесі технології, методики, форми організації, методи, прийоми, засоби навчання

	здобувається) та наскрізні вміння (soft skills)	
ПРН 16	– знання про сучасні цифрові технології, цифрові гаджети, їхнє програмне забезпечення та потенційні можливості їх використання в освітній і науково-дослідній діяльності – знання про «четверту промислову революцію» та «Education 4.0» та відповідні тенденції змін в системі освіти України, країнах Західної Європи та інших розвинених країн світу	– уміння використовувати сучасні цифрові технології, цифрові гаджети, їхнє програмне забезпечення для використання в освітній і науково-дослідній діяльності – уміння використовувати відкриті електронні (цифрові) освітні ресурси в освітній, професійно-педагогічній і науково-дослідній діяльності в галузі освіти
ПРН 21	– знання про способи популяризації здорового способу життя – знання про можливості і способи інтеграції в зміст освіти питань, безпосередньо пов'язаних із використанням здоров'язбережувальних технологій під час освітнього процесу (відповідно до рівня освіти, який надається) зокрема та в житті загалом	– уміння популяризації здорового способу життя – уміння інтеграції в зміст освіти питань, безпосередньо пов'язаних із використанням здоров'язбережувальних технологій
ПРН 24	– знання про сталий розвиток особистості в освітній і науково-дослідній діяльності – знання про організацію сталого розвитку учнів або/і студентів (відповідно до рівня освіти, який здобувається) на засадах реалізації інтеграційного та голістичного підходів	– уміння забезпечення сталого розвитку суб'єктів освітнього процесу – уміння підтримувати сталий розвиток учнів або/і студентів (відповідно до рівня освіти, який здобувається) на засадах реалізації інтеграційного та голістичного підходів
ПРН 26	– знання про інноватику в науці загалом та в – освіті зокрема – - знання про новітні методологічні підходи в – освіті, технології, форми організації, методи, прийоми і засоби навчання в закладах вищої та – загальної середньої освіти	– уміння інтегрувати новітні та класичні методологічні підходи в галузі освіти під час здійснення освітньої та науково-дослідної діяльності – уміння імплементувати положення новітніх методологічних підходів, а також інноваційні технології, форми організації, методи, прийоми і засоби навчання в закладах вищої та загальної середньої освіти в – освітню практику та практику здійснення науково-педагогічних досліджень
ПРН 27	– знання про саморозвиток	– уміння стимулювати

	особистості загалом і саморозвиток в освітній і науково-дослідній діяльності зокрема – знання про можливості і способи вдосконалення професійно-педагогічної майстерності на константній основі через поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти	саморозвиток особистості в освітній і науково-дослідній діяльності – уміння вдосконалювати професійно-педагогічну майстерність через поєднання формальної, неформальної та інформальної освіти
ПРН 28	– знання про рефлексію особистості, – знання про науково-дослідницьку та професійно-педагогічну рефлексію	– уміння здійснювати системний і систематичний моніторинг результатів власної освітньої діяльності – уміння здійснювати системний і систематичний моніторинг результатів власної науково-дослідницької та професійно-педагогічної діяльності на рефлексійній основі

У *результаті* вивчення дисципліни «STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти» здобувач повинен:

знати:

- нормативне-правове забезпечення STEM-освіти;
- сучасні технології STEM-технології, що використовуються в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти;
- тренди розвитку STEM-технологій;
- формування ціннісних ставлень засобами STEM;
- сучасні реалії та перспективи розвитку STEM-освіти у закладах загальної середньої освіти.

уміти:

- імплементувати в освітній процес закладів загальної середньої освіти STEM-технології та використовувати їх у власній професійній діяльності;
- використовувати досягнення інформаційно-комунікаційних технологій для організації інноваційного STEM-середовища у закладі освіти;
- розробляти STEM-уроки та STEM-проєкти з використанням STEM-технологій;
- використовувати технічні засоби навчання та методи навчання, що сприяють розвитку soft skills, успішній соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM.

обґрунтовувати та проявляти ставлення:

- щодо ролі навичок STEM-технологій в професійному й особистому житті сучасної людини;
- щодо створення інноваційного STEM-середовища в закладах освіти;
- щодо профорієнтаційних можливостей STEM-освіти;
- щодо реалій і перспектив використання STEM-технологій у закладах освіти

України.

Програма навчальної дисципліни «STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти» складається з одного модуля. На вивчення навчальної дисципліни відводиться 30 годин / 1 кредит за ЄКТС.

3. ПРОГРАМА ТА СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви блоків (модулів) і тем	Кількість годин				
	усього	у тому числі			
		лекції	семінарські	практичні	самостійна робота
Тема 1. Концептуальні засади впровадження STEM-освіти в Україні	10	2	2	-	6
Тема 2. STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти	20	2	4	-	14
Всього годин	30	4	8	-	20

4. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назви тем лекцій	Кількість годин
1.	Реалізація STEM-підходів в умовах Нової української школи та цифрової трансформації освіти.	2
2.	Сучасні підходи до конструювання STEM-уроку / заняття з використанням цифрових технологій і технологій дистанційного навчання. STEM-проекти: теорія і практика.	2
	Разом	4

Тема 1. Реалізація STEM-підходів в умовах Нової української школи та цифрової трансформації освіти.

Нормативне підґрунтя розвитку STEM-освіти в Україні. Стан реалізації плану заходів Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти. Модельні навчальні програми міжгалузевих інтегрованих STEM-курсів.

Напрями STEM-освіти, що сприяють розвитку соціально-комунікативних навичок (soft skills), успішній соціалізації учнівської молоді, вибору професій у сфері STEM.

Тема 2. Сучасні підходи до конструювання STEM-уроку / заняття з використанням цифрових технологій і технологій дистанційного навчання. STEM-проекти: теорія і практика.

Сучасні підходи до конструювання STEM-уроку / заняття: основні відмінності, переваги, утруднення проведення. Реалізація особистісно-орієнтованого, компетентнісного, діяльнісного, проєктного підходів під час STEM-навчання.

Цифрові технології та ресурси для організації STEM-уроку / заняття. Використання універсального дизайну для STEAM-навчання в умовах дистанційного навчання. Практичні кейси нестандартні форми навчання: STEM-квести, хакатони, STEM-конкурси, STEM-екскурсії тощо.

STEM-проектна діяльність як провідний підхід STEM-навчання. Індивідуалізація навчання через проєктно-дослідницьку діяльність. Кейси STEM-проектів: досвід учителів-новаторів.

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назви тем семінарських занять	Кількість годин
1.	Реформа освіти в контексті цифровізації освітнього процесу	2
2.	STEM-технології в освітньому процесі	2
3.	Розробка STEM-уроку/STEM-проєкту	2
	Разом	6

Тема 1. Реформа освіти в контексті цифровізації освітнього процесу

Питання для обговорення:

1. Перехід від знаннєвої до компетентнісно парадигми в системі освіти.
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти).
3. Державні стандарти в галузі заочної середньої освіти й їх реалізація у навчальних програмах для закладів загальної середньої освіти.

Тема 2. STEM-технології в освітньому процесі

Питання для обговорення:

1. Освітня робототехніка
2. STEM-лабораторії
3. Віртуальні лабораторії
4. Цифрові лабораторії
5. Імерсивні технології

Тема 3. Розробка STEM-уроку/STEM-проєкту

Питання для обговорення:

1. Кейси STEM-проєктів: досвід учителів-новаторів.
2. STEM-уроки
3. Нові соціально-професійні ролі STEM-педагога: ментор, наставник, фасилітатор, тьютор тощо.

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Зміст самостійної роботи з навчальної дисципліни «STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти» спрямований на закріплення теоретичних знань і їх поглиблення, на набуття і удосконалення практичних навичок і умінь, що сприяє формуванню професійного світогляду майбутніх фахівців докторів філософії.

Самостійна робота поділяється на 5 тем (від 3 до 5 годин кожна).

Кожна самостійна робота передбачає виконання письмового завдання або презентації.

Звітуватись за виконання самостійної роботи бажано під час відповідного семінарського заняття.

Матеріали, підготовлені письмово, здаються (надсилаються) викладачу на перевірку.

№ з/п	Назви тем самостійних робіт	Кількість годин
1	Проаналізуйте розвиток системи освіти в Україні через призму державних освітніх стандартів. Порівняйте мету освіти та шляхи її реалізації в поколіннях державних стандартів. Обґрунтуйте доцільність переходу від освіти знань, до компетентнісної освіти. Письмова робота на 1-2 аркушах формату А4, шрифт Times New Roman, розмір 12, одинарний інтервал, з подальшим захистом положень на семінарському	3

	занятті)	
2	Розкрийте специфіку впровадження STEM-освіти в Україні. (письмова робота на 1-2 аркушах формату А4, шрифт Times New Roman, розмір 12, одинарний інтервал; презентація PowerPoint (від 10 слайдів) на семінарському занятті)	3
3	Проаналізуйте кейси STEM-проектів. Які STEM-технології використовуються. (письмова робота на 2-3 аркушах формату А4, шрифт Times New Roman, розмір 12, одинарний інтервал; презентація PowerPoint (від 15 слайдів) на семінарському занятті)	4
4	Технології, методи навчання, що сприяють розвитку soft skills, успішній соціалізації молоді, вибору професій у сфері STEM. Ресурси для розвитку напрямів STEM-освіти. (письмова робота на 3-4 аркушах формату А4, шрифт Times New Roman, розмір 12, одинарний інтервал; презентація PowerPoint (від 15 слайдів) на семінарському занятті)	5
5	Розробка STEM-уроку або STEM-уроку з використанням STEM-технологій. (письмова робота на 3-4 аркуші формату А4, шрифт Times New Roman, розмір 12, одинарний інтервал, з подальшим захистом положень у вигляді презентації PowerPoint на семінарському занятті)	5
	Разом	20

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

В освітньому процесі застосовують.

Зокрема:

за типом пізнавальної діяльності:

- пояснювально-ілюстративний;
- репродуктивний;
- проблемного викладу;
- дослідницький;

відповідно до логіки пізнання:

- аналітичний;
- індуктивний;
- дедуктивний;

за основними етапами процесу:

- формування знань;
- формування умінь і навичок;
- застосування знань;
- узагальнення;
- закріплення;
- перевірка;

за системним підходом:

- стимулювання та мотивація;
- контроль та самоконтроль.

за джерелами знань:

- словесні - розповідь, пояснення, лекція;
- наочні - демонстрація, ілюстрація.

за рівнем самостійної розумової діяльності:

- проблемний;
- частково-пошуковий;
- дослідницький.

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль успішності засвоєннями аспірантами навчального змісту здійснюється шляхом опитування й оцінювання знань під час семінарських занять, виконання аспірантами самостійної роботи, проведення і перевірки письмових контрольних тестувань.

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку.

10. РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ АСПІРАНТИ

Оцінювання результатів навчання здобувачів здійснюється за 100-бальною шкалою, шкалою ECTS та національною шкалою.

Очікувані результати навчання, контрольні заходи та терміни виконання оголошуються на першому занятті в семестрі. Враховуються бали, набрані на заняттях та під час підсумкового іспиту. При цьому обов'язково враховуються: присутність на заняттях та активність здобувача під час заняття; неприпустимість пропусків та запізень на заняття; користування мобільним телефоном чи іншими пристроями під час заняття в цілях, не пов'язаних з навчанням; списування та плагіат; несвоєчасне виконання поставленого завдання та ін.

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів на * семестри, із них 85 балів здобувач може отримати впродовж роботи на семінарських, лекційних заняттях, 15 балів – на заліку.

Схему нарахування балів з дисципліни наведено в таблиці.

Таблиця

Поточне оцінювання, самостійна робота, залік										Підсумковий контроль	Сума
T1				T2						15	100
Л	С	С/р1	С/р2	Л	С1	С2	С/р1	С/Р2	С/Р3		
5	10	5	5	5	10	15	10	10	10		

Скорочення: Л – лекція; С – семінар; С/р – самостійна робота.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
75-81	C	
69-74	D	
60-68	E	задовільно
35-59	FX	
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Комп'ютерні презентації лекцій.
2. Методичні рекомендації з підготовки до семінарських занять з дисципліни «STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти» – рукопис.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти “Нова українська школа” на період до 2029 року, схваленої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 року No 988. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#n8>
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80/conv#n3>
3. План заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 року No 131-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-%D1%80#Text>
4. Державний стандарт базової середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. No 898). URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/derzhavni-standarti>
5. Положення про порядок здійснення інноваційної освітньої діяльності, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 07 листопада 2000 року No 522, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 26 грудня 2000 року за No 946/5167 (у редакції наказу Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України від 30 листопада 2012 року No 1352). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0946-00#Text>
6. Наказ Міністерства освіти і науки України від 29.04.2020 No 574 «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» та інших законодавчих актів. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>
7. Лист ДНУ ІМЗО від 15.08.2022 No 22.1/10-1080 «Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2022/2023 навчальному році». URL: <https://imzo.gov.ua/2022/08/15/lyst-imzo-vid-15-08-2022-22-1-10-1080-metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-seredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2022-2023-navchal-nomu-rotsi/>
8. Гончарова Н.О. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. Наукові записки Малої академії наук України. Вип.10. Серія: Педагогічні науки: зб. наук. праць / [редкол. : С.О. Довгий (голова), О. Є. Стріжак, І. М. Савченко (відп. Ред.) та ін.]. – К. : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2017. 104-114.
9. Збірник матеріалів інноваційного освітнього проєкту всеукраїнського рівня «Я – дослідник» / уклад. : Н. І. Гущина, І. П. Василяшко, О. В. Коршунова, О. О. Патрикеева. К. : Видавничий дім «Освіта», 2021. 150 с.
10. Збірник матеріалів «STEM-школа — 2021» / уклад : І. П. Василяшко, Н.І., Гущина, О. О. Патрикеева, О. В. Коршунова, Л. Г. Булавська. К. : Видавничий дім «Освіта», 2021. 155 с.
11. Освітній ресурс Всеукраїнського освітнього інноваційного проєкту «Я –дослідник». URL: <http://yakistosviti.com.ua/uk/Proekt-IA-doslidnik>
12. Освітній ресурс для розробки STEM-проєктів (опис STEM-проєктів від журналу «Колосок». URL: http://kolosok.org.ua/stem_proekty/
13. Sippi V., Kurtiak F., Mykhalluk I., Hryhorchuk I., Zasiiekina T. Virtual laboratories as a means of increasing accessibility of biological education in Ukraine. *Periodicals of*

- Engineering and Natural Sciences*, 2024, Vol. 12. No.4, pp. 627–636. DOI: <https://doi.org/10.21533/pen.v12.i4.64> URL: <https://lib.iitta.gov.ua/744205>
14. Sipii V., Deschenko O, Honcharova N., Hrytsenko A., Hrytsiuk O. Analysis of the Prospects for the Development of Soft skills in Future education: Trends and Risk. *Revista Conhecimento & Diversidade*, 2024, Vol. 16, No. 44. pp. 107–128. DOI: <https://doi.org/10.18316/rcd.v16i44.12035> URL: <https://lib.iitta.gov.ua/742893/>
 15. Rogoza V, Levchenko F, Kalinina L, **Zasiekina T**, Skulovatov O. Implementation of STEM education in the framework of the New Ukrainian School reform. *Sci Herald Uzhhorod Univ Ser Phys*. 2024. Issue 5, P. 2064-2073. DOI: <https://doi.org/10.54919/physics/55.2024.206er4> URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/744130>
 16. Kudria O., Skoronskyi B., Marushchak O., Honcharova N., **Sipii V.** The Role of Innovative Techniques in Development of STEM-education in Ukraine. *Academia (Greece)*, 2024, No. 35–36. pp. 132–155. DOI: <https://doi.org/10.26220/aca.5006> URL: <https://lib.iitta.gov.ua/741745/>
 17. Hubai H., Siasiev S., **Sipii V.**, Syrmamikh I., Burtovyi S. Digital Technologies in the Process of Teaching STEM Disciplines: Challenges and Prospects. *Brazilian Journal of Education, Technology and Society*, 2024. Vol. 17, No. 1. pp. 445–458. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/741459/> DOI: <https://doi.org/10.14571/brajets.v17.n1.445-458>
 18. **Ляшенко О.**, Спірін О., Литвинова С., Пінчук О., Овчарук О., Сухіх А. Концептуальні засади цифровізації освітнього середовища закладу загальної середньої освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання*, 102 (4), 2024. С. 1–25. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v102i4.5829> URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/742888>
 19. Модельна навчальна програма «STEM. 5–9 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти / Левченко Ф., Озарчук А., Рогоза В., Скуловатов О., Сіпій В., Тишковець М.. Київ : Міністерство освіти і науки України, 2024, 26 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/744092>
 20. Модельна навчальна програма «STEM. 7–9 класи (міжгалузевий інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти / Засекіна Т. М., Коршунова О. В., Василяшко І. П. Київ : Міністерство освіти і науки України, 2024, 27 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/7442345>

Додаткова

1. Цифрова компетентність наукових та науково-педагогічних працівників НАПН України: аналітичний звіт / О.М. Спірін, **О.І. Ляшенко**, С.Г. Литвинова, Ю.І. Мальований. Київ: 2024. 66 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/739534>
2. Ляшенко О. Реалізація STEM-освіти в умовах реформування української школи. *Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови: упроваджуємо базове предметне навчання в 7 класі* / методичний поради́ник науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового 2024–2025 навчального року: методичні рекомендації. Київ : Педагогічна думка, 2024. С. 140–142. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/744226/>
3. Патрикеева О., Горбенко С., Лозова О., Василяшко І. (2021) Проблема розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Проблеми освіти: збірник наукових праць. Електронне видання ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти». К. 2021. Вип.2 (95). 53-67. URL: <https://doi.org/10.52256/2710-3986.2-95.2021.04>
4. Патрушева І. А. Мобільні технології в школі: посіб. для вчителів / І.А.Патрушева, О. М. Гера, Н. В. Діденко, Л. А. Павлюк, О. Л. Сафроненко. – К.: Видавничий дім «Освіта», 2019. 175 с.

5. Чернецький І. С. Міжпредметний лабораторний комплекс «МАНЛАБ». Інформаційний збірник для директора школи та завідуючого дитячим садочком. 2015. Вип. 17– 18 (41). 60–65.
6. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпихіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
7. Сіпій В. В. Професійне самовизначення підлітку за компетентнісного підходу до навчання фізики. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Вип. 44. Вінниця : ТОВ Фірма «Планер», 2016. С. 174–178. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713989/>
8. Сіпій В. В. Формування політехнічних умінь в процесі навчання фізики учнів основної школи з використанням смартфонів. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Наукові записки. Вип. 12. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 92–96. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/713416/>
9. Сіпій В. В. Модернізація змісту фізичної освіти у гімназії в контексті впровадження STEM-освіти в Україні. *Нові технології навчання: збірник наукових праць*. Київ : ІМЗО, 2019. С. 262-267. URL.: <https://lib.iitta.gov.ua/718501/>
10. Nazarenko T. H., Honcharova N. O., **Sipii V. V.** Stages and conditions of implementation of STEM education in Ukraine. *Наукові записки Малої академії наук*. Київ, 2021. № 2–3 (21–22) С. 107–118. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/733943/>
11. Сіпій В. В., Хренова В. В., Паска Б. В. Мобільна освіта як підвищення доступності й рівності в навчанні: аналіз сучасного стану та перспективи. *Вісник науки та освіти*. (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»). Київ : Видавнича група «Наукові перспективи», 2024. Вип. 4 (22). С. 1415–1432. DOI: 10.52058/2786-6165-2024-4(22)-1415-1432 URL: <https://lib.iitta.gov.ua/740843>
12. Sipii V. V. Evaluation of state policy in the field of innovation support in STEM education in Ukraine. *Вісник науки та освіти*. (Серія «Філологія», Серія «Педагогіка», Серія «Соціологія», Серія «Культура і мистецтво», Серія «Історія та археологія»). Київ : Видавнича група «Наукові перспективи», 2024. Вип. 7 (25). С. 576–588. DOI: 10.52058/2786-6165-2024-7(25)-576-588. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/742156/>
13. Sipii V. V. Educational losses of students of basic secondary education: STEM in conditions of power outages. *Educația în contextul provocărilor societale: paradigme, inovații, transfer tehnologic*: Materialele Conferinței științifice naționale cu participare internațională, 17 noiembrie 2023. Chișinău : CEP UPSC, 2023. P. 59-64. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/739693/>
14. Сіпій В. В. Професійна орієнтація у гімназії засобами STEM-освіти. *Інформаційні трансформації в сучасній освіті: виклики, реалії, стратегії* : збірник матеріалів V Всеукраїнського форуму, м. Київ, 20 вересня 2023 р. Київ : Національний центр «Мала академія наук України», 2023. С. 129–131. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/738791/>

УДК 373.5.016:5:62:004(0.034.2)

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради Інституту педагогіки НАПН України (протокол № 9 від «29» серпня 2024 р.).

Сіпій В. В. STEM-технології в освітньому процесі закладів загальної середньої освіти. Робоча програма навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 «Освітні, педагогічні науки» / В. В. Сіпій. [Електронне видання]. Київ: Інститут педагогіки НАПН України, 2024. – 16 с.

Рецензенти:

Морін Олег Леонідович., кандидат педагогічних наук, старший науковий співробітник, завідувач науково-організаційного відділу Інституту проблем виховання НАПН України.

Засекіна Тетяна Миколаївна., доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, заступник директора з експериментальної роботи Інституту педагогіки НАПН України.

Зміст курсу спрямований на формування науково-дослідницьких компетентностей аспірантів в контексті впровадження STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти. Програма включає вивчення теоретичних основ, сучасних методологічних підходів і практичних аспектів впровадження STEM-технологій в освітній процес. Особлива увага приділяється аналізу новітніх тенденцій у сфері досліджень, використанню цифрових технологій та інноваційних методів навчання.

The content of the course is aimed at developing the research competencies of postgraduate students in the context of implementing STEM education in general secondary education institutions. The program includes the study of theoretical foundations, modern methodological approaches, and practical aspects of integrating STEM technologies into the educational process. Special attention is given to analyzing the latest research trends, utilizing digital technologies, and applying innovative teaching methods.