



ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ
НАПН УКРАЇНИ

Рогоза В. В.

Робоча програма дисципліни
**РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ
STEM-ОСВІТИ В ЗАКЛАДАХ
ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

для здобувачів вищої освіти

**Ступінь «Доктор філософії»
Спеціальність 014 Середня освіта**

Київ– 2023

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Директор Інституту педагогіки НАПН
України

[Signature]
О.М. Топузов

від "05" жовтня 2023 р.

«ПОГОДЖЕНО»

Заступник директора з науково-
експериментальної роботи
Інституту педагогіки НАПН України

[Signature]
Т.М. Засєкіна

від "05" жовтня 2023 р.

**РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЇ STEM-ОСВІТИ
В ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

РОБОЧА ПРОГРАМА

дисципліни для здобувачів вищої освіти

ступінь «Доктор філософії»

спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)

КИЇВ-2023

Структура програми типова. Години відповідають робочому навчальному плану.

Завідувач аспірантури та докторантури

 М. О. Загорулько

УДК 378.07:015.3

Реалізація технології STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти. Робоча програма навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями). 17 с.

Автор:

Рогоза Валентин Володимирович, кандидат педагогічних наук, завідувач відділу STEM-освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Рецензент:

Головко Микола Васильович, доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, доцент, заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки НАПН України.

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

Протокол № 10 від «05» жовтня 2023 р.

© Інститут педагогіки НАПН України, 2023 рік

© Рогоза Валентин Володимирович, 2023 рік

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 1	Галузь знань: <u>01 – «Освіта/Педагогіка»</u>	Дисципліна за вибором
Загальна кількість годин – 30		
Модулів – 1	<u>014 «Середня освіта»</u>	Рік підготовки
Змістових модулів – 1		3-й
		Семестр
Індивідуальне заняття не передбачено	Ступінь вищої освіти <u>Доктор філософії</u>	6-й
		Лекції
		4 год.
		Семінарські
		6 год.
		Самостійна робота
		20 год.
		Вид контролю: залік

2. МЕТА Й ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Метою навчальної дисципліни «Реалізація технології STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти» є ознайомлення здобувачів із принципами, методами та практичними аспектами впровадження STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти.

2.2. Основними завданнями вивчення дисципліни є формування таких компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК):

- здатність продукувати нові ідеї, розв'язувати комплексні проблеми у сфері освіти, застосовувати методологію наукової та педагогічної діяльності, а також проводити власне наукове дослідження, результати якого мають наукову новизну, теоретичне та практичне значення;

загальні компетентності (ЗК):

ЗК 1. Здатність самостійно здобувати нові знання в галузі освіти, теорії та методики навчання.

ЗК 2. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

ЗК 3. Здатність мислити аналітично та критично у процесі науково-дослідної діяльності.

ЗК 4. Здатність застосовувати кращі освітньо-педагогічні практики у професійно-педагогічній діяльності.

ЗК 6. Здатність організувати продуктивну усну та письмову комунікацію в освітній, науковій та управлінській діяльності, зокрема у міжнародному середовищі.

ЗК 7. Здатність використовувати інноваційні інформаційні технології та створювати нові електронні (цифрові) освітні ресурси з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей здобувачів освіти.

ЗК 8. Здатність розв'язувати дослідницькі проблеми із дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності.

фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність використовувати когнітивні та практичні уміння, навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для моделювання та організації освітнього процесу з навчальних дисциплін, предметів та інтегрованих курсів у закладах освіти.

ФК 2. Здатність усно і письмово презентувати та обговорювати результати наукових досліджень українською та іноземною мовами, розуміти іншомовні наукові тексти за напрямом досліджень.

ФК 3. Здатність застосовувати практико-орієнтовані методики навчання у професійно-педагогічній діяльності з предметної спеціальності.

ФК 4. Здатність здійснювати та організовувати проєктну діяльність в конкретній предметній освітній галузі.

ФК 6. Здатність здійснювати моніторинг та оцінювання результатів власної науково-дослідної і практичної педагогічної діяльності в конкретній освітній галузі, визначати напрями подальших досліджень та індивідуальні професійно-педагогічні потреби.

ФК 7. Здатність використовувати спеціалізовані уміння та навички розв'язання проблем для виконання кваліфікаційної праці (дисертації) та презентації результатів власних наукових досліджень.

ФК 8. Здатність організовувати безпечне освітнє середовище.

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

ПРН	Знання	Уміння та навички
ПРН 1	<ul style="list-style-type: none">– знання про різні типи джерел інформації та способи роботи з ними;– знання про сучасні технології пошуку, аналізу та інтерпретації професійно значущої інформації;– знання про методи та інструменти оброблення та аналізу інформації.	<ul style="list-style-type: none">– уміння працювати з джерелами різних типів;– уміння здійснювати пошук, оброблення та аналіз професійно значущої інформації;– уміння застосовувати методи та інструменти для оброблення та аналізу професійно значущої інформації.
ПРН 2	<ul style="list-style-type: none">– знання про сучасні світові та вітчизняні освітньо-наукові тренди та освітні практики;– освітньо-предметні знання (за предметними спеціальностями) відповідно до сучасного стану розвитку відповідної галузі та методики її реалізації;– знання про креативне мислення, інноваційну науково-дослідну діяльність в галузі освіти та методи її	<ul style="list-style-type: none">– уміння постійно оновлювати знання в галузі освіти та наук про освіту;– уміння визначати актуальні проблеми освітньо-предметної галузі, методики навчання як педагогічної науки та пропонувати механізми їх вирішення;– уміння застосовувати методики генерування ідей та управлінських рішень;

	активізації.	– уміння приймати ефективні рішення під час здійснення науково-дослідної та професійно-педагогічної діяльності.
ПРН 3	– знання про особливості здійснення науково-дослідної діяльності в галузі освіти; – знання про стратегії застосування аналітичного та критичного мислення.	– уміння здійснювати аналітичну діяльність у процесі науково-дослідної роботи та критично оцінювати її результативність; – уміння опрацьовувати та оцінювати джерела, застосовуючи стратегії аналітичного й критичного мислення; – уміння здійснювати аналітичну діяльність під час організації та реалізації освітнього процесу та критично оцінювати його результативність.
ПРН 4	- знання про сучасні світові та вітчизняні інноваційні освітньо-педагогічні практики, механізми їх застосування в умовах конкретного закладу освіти.	- уміння виявляти кращі сучасні освітньо- педагогічні практики; - уміння адаптувати інноваційні освітньо- педагогічні практики до потреб системи освіти в Україні; - уміння застосовувати інноваційні освітні практики в умовах конкретного закладу освіти.
ПРН 6	- знання про комунікацію в освітній, науковій та управлінській діяльності, міжособистісну та педагогічну взаємодію.	- уміння організовувати процес комунікації в освітньому процесі, науковій та управлінській діяльності на засадах суб'єкт-суб'єктної взаємодії; - уміння здійснювати педагогічну взаємодію між суб'єктами освітнього процесу, наукової діяльності та управління.
ПРН 7	- знання про сучасні інформаційні технології, типи та особливості створення засобів їх реалізації; - знання про психолого-педагогічні, ергономічні, санітарно-гігієнічні вимоги до електронних освітніх ресурсів та організації роботи з ними здобувачів освіти.; - знання про форми, методи, способи застосування в освітньому процесі та науковій діяльності інформаційних технологій, електронних засобів навчального призначення й цифрових електронних ресурсів.	- уміння застосовувати в науковому та освітньому процесі електронні засоби навчального призначення, цифрові освітні ресурси, віртуальні освітні середовища; - уміння створювати дидактичне комп'ютерне забезпечення освітнього процесу за предметними спеціальностями з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей здобувачів освіти.
ПРН 8	– знання основ етики організації і здійснення науково-дослідної діяльності та освітнього процесу; – знання принципів професійної	– уміння дотримуватися етичних норм та принципу академічної доброчесності в процесі науково-дослідної та педагогічної діяльності;

	<p>етики та академічної доброчесності;</p> <ul style="list-style-type: none"> – знання вимог законодавства щодо дотримання принципів професійної етики та академічної доброчесності в науковій та педагогічній діяльності. 	<ul style="list-style-type: none"> – уміння організувати і здійснювати наукову діяльність та освітній процес з дотриманням принципів професійної етики та академічної доброчесності; – уміння стимулювати здобувачів освіти щодо дотримання норм професійної етики та академічної доброчесності.
ПРН 10	<ul style="list-style-type: none"> – знання історико-педагогічних особливостей та тенденцій розвитку методики навчання відповідно до предметних спеціальностей; – знання принципів побудови та механізмів реалізації освітніх стандартів, освітніх та модельних навчальних програм; – знання вимог до обов’язкових результатів навчання здобувачів освіти (відповідно до предметної освітньої галузі); – знання традиційних та інноваційних методик і технологій моделювання змісту навчання, створення й оцінювання якості сучасного підручника; – знання про застосування принципів диференціації та інтеграції в навчанні, компетентнісного, діяльнісного, особистісно орієнтованого підходів; – знання сучасних технологій та інструментів контролю й оцінювання результатів навчання здобувачів освіти. 	<ul style="list-style-type: none"> – уміння визначати актуальні проблеми методичної науки та освітньої практики (відповідно до предметної освітньої галузі); – уміння моделювати зміст навчальної дисципліни, предмета, інтегрованого курсу та реалізовувати його в навчальній, модельній навчальній програмі та підручнику; – уміння визначати вимоги до обов’язкових результатів навчання здобувачів освіти (відповідно до предметної освітньої галузі); – уміння здійснювати контроль та оцінювання результатів навчання здобувачів освіти.
ПРН 11	<ul style="list-style-type: none"> – знання про норми і стилі української літературної мови, використання усного та писемного мовлення – знання про прийоми та методи збагачення мовлення здобувачів освіти для висловлення ними думок, почуттів і ставлень в освітньому процесі та процесі науково-дослідної діяльності; – знання про стратегії комунікації з учасниками освітнього процесу; – знання іноземної мови на рівні B2/C1 відповідно до глобальної шкали Загальноєвропейських рекомендацій з мовної освіти. 	<ul style="list-style-type: none"> – уміння здійснювати усну та письмову комунікацію державною мовою (іноземною/іноземними мовами); – уміння застосовувати прийоми та методи збагачення мовлення здобувачів освіти; – уміння висловлювати думки, почуття і ставлення в освітньому процесі та процесі науково-дослідної діяльності (державною та іноземною/іноземними мовами); – уміння формулювати усно та письмово науково обґрунтовані думки (державною та іноземною/іноземними мовами); – уміння формувати в здобувачів

		освіти здатність до взаєморозуміння, міжособистісної взаємодії засобами активної та пасивної комунікації.
ПРН 12	- знання особливостей проектування та використання практико-орієнтованих методик навчання з предметних спеціальностей.	- здатність добирати, розробляти та використовувати практико-орієнтовані методики з предметних спеціальностей.
ПРН 13	- знання про основні етапи та особливості реалізації проєктної діяльності в конкретній предметній галузі; - знання про взаємодію суб'єктів освітнього процесу під час проєктної діяльності; - знання про освітній та розвивальний потенціал навчальних проєктів (за предметною спеціальністю); - знання про розподіл ролей учасників проєктної групи; - знання особливостей управління проєктною діяльністю.	- уміння здійснювати взаємодію в проєктній діяльності (для конкретної предметної освітньої галузі); - уміння організовувати взаємодію суб'єктів освітнього процесу під час проєктної діяльності; - здійснювати ефективне управління проєктною діяльністю.
ПРН 15	– знання критеріїв оцінювання результатів науково-дослідної і освітньої діяльності наукової установи, закладу освіти, науковця та педагогічного працівника; – знання форм та інструментарію моніторингу й оцінювання результатів науково-дослідної та практичної педагогічної діяльності; – знання форм і технологій безперервного професійного розвитку; – знання сучасних вітчизняних та зарубіжних тенденцій формування професійної траєкторії науковця та педагога.	– уміння встановлювати результати власної науково-дослідної і практичної педагогічної діяльності в конкретній предметній освітній галузі; – уміння здійснювати самоаналіз результатів науково-дослідної та професійної діяльності; – уміння застосовувати різні форми та інструментарій моніторингу й оцінювання результатів науково-дослідної та педагогічної діяльності; – уміння визначати індивідуальні професійні потреби; – уміння розробляти критерії оцінювання науково-дослідної та педагогічної діяльності; – уміння коригувати власну професійну траєкторію за результатами оцінювання якості науково-дослідної та педагогічної діяльності.
ПРН 16	- знання психолого-педагогічних засад здійснення науково-дослідної діяльності; - знання про методики та технології аналізу предметної галузі з метою визначення проблем та розроблення механізмів їх розв'язання;	- уміння визначати наукові проблеми в обраній освітньо предметній галузі; - уміння планувати етапи наукового дослідження; - уміння добирати оптимальний методологічний інструментарій,

	<ul style="list-style-type: none"> - знання вимог до публікацій на здобуття наукового ступеня; - знання вимог до кваліфікаційної праці (дисертації), її структури, технології виконання та презентації отриманих наукових результатів; 	<ul style="list-style-type: none"> застосовувати методи педагогічного і міждисциплінарного дослідження; - уміння оформлювати результати дослідження в наукові публікації та супроводжувати їх подання до фахових видань, зокрема, таких, що входять до провідних міжнародних наукометричних баз; - уміння оформлювати кваліфікаційну працю (дисертацію) згідно з вимогами; - уміння презентувати ключові результати наукового дослідження.
ПРН 17	<ul style="list-style-type: none"> - знання ознак безпечного освітнього середовища; - знання особливостей формування та функціонування безпечного освітнього середовища з конкретних предметно освітніх галузей. 	<ul style="list-style-type: none"> - уміння організовувати безпечне освітнє середовище; - уміння дотримуватися принципів безпечного освітнього середовища та правил підтримання фізичного й психологічного здоров'я здобувачів освіти під час розроблення та реалізації методичних систем з урахуванням особливостей предметно освітніх галузей.

У *результаті* вивчення дисципліни «Реалізація технології STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти» здобувач має знати:

знати:

- основні концепції, принципи та цінності STEM-освіти, її історію та еволюцію; характеристики компонентів STEM-освіти: науки, техніки, інженерії та математики, а також можливості їх інтеграції в навчальний процес; різноманітні методи викладання та оцінювання в STEM-освіті, включаючи інтегровані уроки та проекти, дослідницькі методи, оцінювання; стратегії забезпечення рівності та різноманітності у STEM-освіті для учнів з різними потребами та можливостями; технології та інструменти, які можуть бути використані для впровадження STEM-освіти, такі як цифрові технології, онлайн-ресурси, лабораторне обладнання та матеріали; методи розвитку та підтримки STEM-культури, включаючи створення сприятливого середовища, співпрацю з громадою та партнерами, а також професійний розвиток вчителів у сфері STEM; практичне застосування STEM-освіти, зокрема планування інтегрованих уроків та проектів, розробка методичних матеріалів та ресурсів, аналіз та рефлексія власної практики, розробка стратегії впровадження STEM-освіти в своєму закладі; нормативно-правові документи та рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх закладах.

уміти:

- аналізувати основні концепції, принципи та цінності STEM-освіти, їх значення та застосування в навчальному процесі; інтегрувати компоненти науки, техніки, інженерії та математики в розробці інноваційних навчальних планів та проектів; застосовувати ефективні методи викладання та оцінювання, що сприяють розвитку навичок критичного мислення, комунікації, співпраці та креативності в учнів; адаптувати підходи та методи викладання до потреб та можливостей різних учнів, забезпечуючи рівність та різноманітність у STEM-освіті; використовувати сучасні технології та інструменти для підтримки навчання та оцінювання в контексті STEM-освіти; розвивати та підтримувати STEM-культуру в освітньому закладі, взаємодіяти з колегами, громадою та партнерами для спільного створення та підтримки ефективних STEM-проектів та програм; планувати,

реалізовувати та оцінювати інтегровані уроки та проекти з використанням науково-обґрунтованих методів та підходів, враховуючи контекст конкретного освітнього закладу; рефлексувати власну практику та вдосконалювати професійні навички для постійного розвитку як STEM-педагога; розробляти стратегії впровадження STEM-освіти в освітніх закладах, враховуючи нормативно-правові документи та рекомендації.

бути здатним:

- самостійно розробляти інтегровані уроки та проекти, які поєднують компоненти науки, техніки, інженерії та математики; ефективно впроваджувати STEM-підходи в навчальний процес, сприяючи розвитку навичок критичного мислення, комунікації, співпраці та креативності в учнів; адаптувати свій педагогічний підхід до потреб та можливостей різних учнів, забезпечуючи рівність та різноманітність у STEM-освіті; використовувати сучасні технології, інструменти та ресурси для підтримки навчання та оцінювання в контексті STEM-освіти; розвивати та підтримувати STEM-культуру в освітньому закладі, взаємодіяти з колегами, громадою та партнерами для спільного створення та підтримки ефективних STEM-проектів та програм; вдосконалювати свою практику через рефлексію та професійний розвиток в контексті STEM-освіти; розробляти стратегії впровадження та оцінювання STEM-освіти в освітніх закладах, враховуючи нормативно-правові документи та рекомендації; використовувати методи проектного навчання та дослідницької роботи в рамках STEM-освіти.

Програма навчальної дисципліни «Реалізація технології STEM-освіти в закладах 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
Вступ до STEM-освіти. Компоненти STEM-освіти	5	1	-	-	4
Методи викладання та оцінювання в STEM-освіті	5	1	-	-	4
Технології та інструменти для STEM-освіти	5	1	-	-	4
Розвиток та підтримка STEM-культури	5	1	-	-	4
Практичне застосування STEM-освіти	10	-	6	-	4
Всього годин	30	4	6	-	20

4. ТЕМИ ЛЕКЦІЙ

№ з/п	Назви тем лекцій	Кількість годин
1.	Вступ до STEM-освіти. Компоненти STEM-освіти	1
2.	Методи викладання та оцінювання в STEM-освіті	1
3.	Технології та інструменти для STEM-освіти	1
4.	Розвиток та підтримка STEM-культури	1
	Разом	4

Тема 1. Вступ до STEM-освіти. Компоненти STEM-освіти

План:

- 1.1. Історія та еволюція STEM-освіти
- 1.2. Основні принципи та цінності STEM-освіти
- 1.3. Наука в STEM
- 1.4. Техніка в STEM
- 1.5. Інженерія в STEM
- 1.6. Математика в STEM

Тема 2. Методи викладання та оцінювання в STEM-освіті

План:

- 2.1. Інтегровані уроки та проекти
- 2.2. Дослідницькі методи
- 2.3. Оцінювання навичок та знань учнів
- 2.4. Забезпечення рівності та різноманітності у STEM-освіті

Тема 3. Технології та інструменти для STEM-освіти

План:

- 3.1. Цифрові технології та онлайн-ресурси
- 3.2. Лабораторне обладнання та матеріали
- 3.3. Міждисциплінарність у використанні технологій

Тема 4. Розвиток та підтримка STEM-культури

План:

- 4.1. Створення сприятливого середовища для впровадження STEM-освіти
- 4.2. Взаємодія з громадою та партнерами
- 4.3. Професійний розвиток вчителів у сфері STEM
- 4.4. Впровадження STEM-освіти в позашкільній освіті

Питання для обговорення:

Тема 1. Вступ до STEM-освіти. Компоненти STEM-освіти.

Чому STEM-освіта важлива в сучасному світі?

Які переваги та недоліки STEM-освіти ви бачите?

Як можна інтегрувати науку, техніку, інженерію та математику в один навчальний процес?

Які виклики можуть виникнути під час інтеграції різних дисциплін?

Тема 2. Методи викладання та оцінювання в STEM-освіті.

Які методи викладання є найбільш ефективними для розвитку навичок критичного мислення, комунікації, співпраці та креативності?

Які критерії та методи оцінювання використовуються в STEM-освіті, і чому?

Тема 3. Технології та інструменти для STEM-освіти.

Які технології та інструменти можуть підтримати навчання та оцінювання в STEM-освіті?

Які ризики та виклики можуть виникнути внаслідок застосування технологій в STEM-освіті?

Тема 4. Розвиток та підтримка STEM-культури:

Як вчителі, адміністрація та громада можуть сприяти розвитку STEM-культури в освітньому закладі?

Чи вважаєте ви необхідним залучення батьків та місцевої громади до підтримки STEM-культури в школі?

5. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назви тем семінарських занять	Кількість годин
1.	Планування інтегрованих уроків та проєктів	1
2.	Розробка методичних матеріалів та ресурсів	2
3.	Аналіз та рефлексія власної практики	2
4.	Розробка стратегії впровадження STEM-освіти в своєму закладі	1
	Разом	6

Питання для обговорення:

Тема. Практичне застосування STEM-освіти:

Які успішні приклади практичного застосування STEM-освіти ви знаєте?

Які стратегії впровадження та підтримки STEM-освіти ви вважаєте найбільш ефективними?

7. САМОСТІЙНА РОБОТА

Зміст самостійної роботи з навчальної дисципліни «Реалізація технології STEM-освіти в закладах 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 (по 4 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	Аналіз сучасних тенденцій в STEM-освіті: - Вивчення актуальних досліджень та публікацій в галузі STEM-освіти. - Розробка презентації або статті про основні тенденції та	4

	виклики в STEM-освіті.	
2	Розробка інтегрованого уроку з використанням компонентів STEM-освіти: <ul style="list-style-type: none"> - Вибір теми, що включає науку, техніку, інженерію та математику. - Розробка плану уроку, завдань та оцінювання для інтегрованого STEM-уроку. 	4
3	Планування та проведення STEM-проекту: <ul style="list-style-type: none"> - Визначення мети та завдань проекту, які включають компоненти STEM. - Розробка плану реалізації проекту та оцінювання результатів. 	4
4	Використання технологій та інструментів в STEM-освіті: <ul style="list-style-type: none"> - Дослідження доступних технологій та інструментів, що можуть підтримати STEM-освіту. - Розробка плану впровадження технологій та інструментів у власній педагогічній практиці. 	4
5	Створення співпраці з колегами, громадою та партнерами для розвитку STEM-культури: <ul style="list-style-type: none"> - Розробка стратегії співпраці з колегами, громадою та партнерами для підтримки STEM-освіти в освітньому закладі. - Визначення можливих проектів та програм, які можуть бути запроваджені спільно з партнерами. 	4
	Разом	20

8. МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Під час викладання дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій і семінарських занять, практичні – під час здійснення здобувачами самостійної роботи.

Під час проведення лекцій і семінарських занять використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення, бесіда, дискусія.

До наочних методів навчання, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, презентація.

Зокрема:

за типом пізнавальної діяльності:

- 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;
- метод проблемного викладання.

Методи під час дистанційного навчання: телекомунікаційні (інтерактивні комп'ютерні відеоконференції, on-line консультації, самостійна робота здобувачів вищої освіти ступеня доктор філософії з використанням освітніх платформ (Zoom, Classroom, Google Meet) та месенджерів (Telegram, Viber).

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 контролю (заліку). При цьому обов'язково враховуються: присутність на заняттях та активність здобувача під час заняття; неприпустимість пропусків та запізньєнь 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, 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
Т1				Т2							
Л	С	С/р	С/р	Л	С	С	С/р	С/р	С/р	15	100
5	10	9	9	5	10	10	9	9	9		

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	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

1. Мультимедійний супровід лекцій.
2. Методичні рекомендації з підготовки до семінарських занять з дисципліни «Реалізація технології STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти» – рукопис.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

1. Балик Н.Р., Шмигер Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. Фізико-математична освіта. 2017. № 2(12). С. 26-30.
2. Барна О., Балик Н., Шмигер Г. Підходи до підготовки майбутніх педагогів до впровадження STEM-освіти. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 9–10 листоп. 2017 р.). Київ: Ін-т модерн. змісту освіти, 2017. С. 18–22.
3. Верлань А. Ф., Ляшенко О. І. Інформаційні системи з адаптивним управлінням процесами сприймання знань: Монографія. Київ: Педагогічна думка, 2021. 230 с. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-587-5-2021-230>
4. Василяшко І. Проблеми та можливості дистанційного навчання щодо розвитку професійної компетентності педагогічних працівників, які запроваджують напрями STEM-освіти. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 9–10 листоп. 2017 р.). Київ: Ін-т модерн. змісту освіти, 2017. С. 24–26.
5. Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. Аналітико-методичні матеріали / кол. автор. ; за заг. ред. О.М. Топузова ; укл. М.В.Головко. Київ: Педагогічна думка, 2021. 192 с. URL: <https://undip.org.ua/library/dystantsiyne-navchannia-v-umovakh-karantynu-dosvid-ta-perspektyvy/>
6. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті України : методичні рекомендації / кол. автор.; за загальною редакцією О. М. Топузова; укл. М. В. Головко. [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2023. 187 с. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-736-7-2023-190>. URL: <https://undip.org.ua/library/diagnostyka-ta-kompensatsiia-osvitnikh-vtrat-u-zahalniy-seredniy-osviti-ukrainy-metodychni-rekomendatsii/>.
7. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови / методичний poradnik науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового навчального року : методичні рекомендації / за заг. ред. Олега Топузова,

- Тетяни Засекої : Ін-т педагогіки НАПН України. – Київ : Видавничий дім «Освіта», 2022. - 296 с. DOI <https://doi.org/10.32405/978-966-983-360-0-2022-70>
8. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови: реалії, досвід, перспективи / методичний поради́ник науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового 2023–2024 навчального року : методичні рекомендації / за заг. ред. Олега Топузова, Тетяни Засекої ; Ін-т педагогіки НАПН України. [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2023. 192 с. DOI: <https://doi.org/10.32405/978-966-644-737-4-2023-192>. URL: <https://undip.org.ua/library/zahalna-serednia-osvita-ukrainy-v-umovakh-voiennoho-stanu-ta-vidbudovy-realii-dosvid-perspektyvy-metodychni-rekomendatsii/>.
 9. Засека Т.М. Інтеграція в шкільній природничій освіті: теорія і практика : монографія. Київ : Педагогічна думка, 2020. 400 с. URL : <https://lib.iitta.gov.ua/722404/>
 10. Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA / Авторський колектив. За заг. ред. професора О. М. Топузова. Укладач: Д. В. Васильєва [Електронне видання]. Київ: Педагогічна думка, 2022. 120 с. DOI <https://doi.org/10.32405/978-966-644-447-2-2022-120>
 11. Енциклопедія освіти / Нац. акад. пед. наук України; [гол. ред. В.Г. Кремень; заст. Гол. Ред. В.І Луговий, О.М. Топузов; відп. наук. секр. С. О. Сисоєва; редкол.: О. І. Ляшенко, С. Д. Максименко, Н. Г. Ничкало, П. Ю. Саух, та інші]: 2-ге вид., допов. та перероб. Київ. Юрінком Інтер, 2021.
 12. Кириленко С., Кіян О. Проблема підготовки вчителя у системі STEM-освіти: розвиток та формування його професійної компетентності. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф. (Київ, 9–10 листоп. 2017 р.). Київ: Ін-т модерн. змісту освіти, 2017. С. 56–60.
 13. Наукова освіта для відповідальних громадян: звіт експертної групи з питань наукової освіти для європейської комісії / Е. Хезелкорн, І. Бернер, К.П. Константину, Л. Дека, М. Гранже, М. Карікорпі та ін. Люксембург: Бюро публікацій ЄС, 2015. 85 с.
 14. Науково-методичне забезпечення цифровізації освіти: стан, проблеми, перспективи. Науково-аналітична доповідь/ В.Ю. Биков, О.І. Ляшенко, С.Г. Литвинова, В.І. Луговий, Ю.І. Мальований, О.П. Пінчук, О.М. Топузов; за заг. ред. В.Г. Кременя. Київ: 2022. 96 с.
 15. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні: монографія / Нац. акад. пед. наук України ; [редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий(заст. голови), О. М. Топузов (заст. голови)]; за заг.ред. В.Г.Кременя. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 384 с. (До 30-річчя незалежності України). DOI: <https://doi.org/10.37472/NAES-2021-ua> URL: <https://lib.iitta.gov.ua/726223/1/nac%20dopovid%202021%20color%201%20%281%29.pdf>
 16. Національний освітньо-науковий глосарій / НАПН України ; [уклад.: Луговий Володимир Іларіонович (голова робоч. групи), Топузов Олег Михайлович (заст. голови робоч. групи), Вашуленко Ольга Петрівна (секр. робоч. групи) та ін. ; редкол.: В. Г. Кремень (голова), В. І. Луговий (заст. голови), О. М. Топузов (заст. голови) та ін.]. – Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2018. – 271 с.
 17. Освітнє партнерство в системі загальної середньої освіти: теорія і методологія / О.М. Топузов. – Київ : Інститут педагогіки : Педагогічна думка, 2021. – 160 с. https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2022/01/Topuzov_007_7.pdf
 18. Педагогічна майстерність: розвиток професійно-педагогічної адаптивності та соціальної рефлексії майбутнього вчителя : навч. посіб. / О. М. Топузов, О. В. Малихін, Т. Л. Опалюк ; М-во освіти і науки України. – Київ : Пед. думка, 2018. – 291 с.

19. Стан та шляхи підвищення якості шкільної природничо-математичної освіти в Україні. Аналітико-методичні матеріали /кол. автор. ; за загальною редакцією О.М. Топузова ; укл. М.В. Головка. Київ : Інститут педагогіки НАПН України: Педагогічна думка, 2021. - 116 с. URL : <https://doi.org/10.32405/978-966-644-605-6-116>
20. Стрижак О.Є., Сліпучіна І.А., Поліхун Н.І., Чернецький І.С. STEM-освіта: ключові дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 62. № 6. С. 16-33.
21. Тенденції розвитку шкільної освіти в країнах ЄС, США та Китаї : кол. монографія / Інститут педагогіки ; Нац. акад. пед. наук України [О.І. Локшина, О.З. Глушко, А.П. Джурило, С.М. Кравченко, Н.В. Нікольська, М.М. Тименко, О.М. Шпарик]. 2021. – 386 с. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/12/21-13.pdf>
22. Теоретико-методичні засади організації навчальної діяльності старшокласників в умовах комп'ютерно орієнтованого середовища навчання: Монографія . – К.: Педагогічна думка, 2017. - 468 с. <https://undip.org.ua/wp-content/uploads/2021/08/zhuk-yu.o.-monografiya.pdf>
23. Топузов О.М., Малихін О.В., Ярмольчук Т.М. Модель стратегії формування готовності майбутніх фахівців з інформаційних технологій до професійної діяльності. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Т. 77. №3. С. 205–222. URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3351>;
10.33407/itlt.v77i3.3351;
24. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: метод. рек. / Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, І.А. Сліпучіна, Г.В. Онопченко, О.В. Онопченко. Київ: ІОД НАПН України, 2019. 80 с.
25. Учителям географії та економіки щодо впровадження STEM-освіти : метод. комент. / О. М. Топузов, О. Ф. Надтока, Н. О. Гончарова, В. О. Надтока, В. С. Яценко // *Географія : [зб. метод. матеріалів] / НАПН України, Ін-т педагогіки НАПН України ; [уклад.: О. М. Топузов, Т. М. Засекіна, О. Ф. Надтока]. – Київ, 2018. – С. 137–140.*
26. Lokshyna Olena, Topuzov Oleg. COVID-19 and education in Ukraine: Responses from the authorities and opinions of educators. *Perspectives in Education*, Vol. 39 No. 1 (2021): COVID-19 special issue: Opportunity to rethink and restructure education in the world / COVID-19 and the impact on basic and special education. P. 207-230. DOI <https://doi.org/10.18820/2519593X/pie.v39.i1.13>
27. Rybalko L., Topuzov O., Velychko L. Natural science education concept for sustainable development. *Environmental, Technological, Social and Economic Matters (ICSF)*. 2020. Vol. 166. DOI:[10.1051/e3sconf/202016610030](https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016610030)
28. Topuzov O. Educational partnership in the system of general secondary education: concept and content. *Український педагогічний журнал*. 2020. № 3. С. 5–13. DOI: <https://doi.org/10.32405/2411-1317-2020-3-5-13>
29. Topuzov, O., Lokshyna, O. Education at war: international experience and achievements of Ukraine. *Професійна і неперервна освіта. Edukacja zawodowa i ustawiczna. Professional and lifelong education*. Rocznik Naukowy Polsko – Ukraiński. nr 7/2022.
30. Topuzov, O., Malykhin, O., & Aristova, N. (2022). General Secondary Teachers' Views on Educational Process Amid the Covid-19 Pandemic: Two-Year Experience of Blended Learning. *Society. Integration. Education. Proceedings of the International Scientific Conference*, 1, 549-559. doi:<https://doi.org/10.17770/sie2022vol11.6841>

Робоча програма затверджена на засіданні вченої ради Інституту педагогіки НАПН України (протокол № 10 від «05» жовтня 2023 р.).

Рогоза В. В. Реалізація технології STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти. Робоча програма навчальної дисципліни для здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії за спеціальністю 014 Середня освіта (за предметними спеціальностями) / Рогоза В. В. [Електронне видання]. – Київ : Інститут педагогіки НАПН України, 2023. – 17 с.

Рецензент:

Головко Микола Васильович, доктор педагогічних наук, старший науковий співробітник, доцент, заступник директора з наукової роботи Інституту педагогіки НАПН України.

Програма навчальної дисципліни «Реалізація технології STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти» розроблена для здобувачів з метою підготовки їх до ефективної реалізації STEM-освіти в освітніх закладах. Програма містить 30 навчальних годин, які охоплюють теоретичні аспекти STEM-освіти, основні методи та підходи до інтеграції науки, техніки, інженерії та математики в навчальний процес, а також практичні навички щодо планування, реалізації та оцінювання STEM-освіти. Метою програми є підготовка до реалізації STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти, забезпечення їх розумінням принципів, методів та підходів, що використовуються в STEM-освіті, розвиток навичок для створення інтегрованих уроків та проєктів, а також підготовка до співпраці з колегами, громадою та партнерами для створення і підтримки ефективної STEM-культури в освітніх закладах.

The program of the educational discipline "Implementation of STEM-education technology in institutions of general secondary education" is designed for applicants with the aim of preparing them for the effective implementation of STEM-education in educational institutions. The program contains 30 teaching hours that cover theoretical aspects of STEM education, basic methods and approaches to integrating science, technology, engineering and mathematics into the educational process, as well as practical skills for planning, implementing and evaluating STEM education. The purpose of the program is to prepare for the implementation of STEM education in general secondary education institutions, to provide them with an understanding of the principles, methods and approaches used in STEM education, to develop skills for creating integrated lessons and projects, as well as to prepare them for cooperation with colleagues, the community and partners to create and support an effective STEM culture in educational institutions.