



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет інформаційних технологій і математики
Кафедра загальної математики та методики навчання інформатики

СИЛАБУС

нормативного освітнього компонента

STEM-ОСВІТА ТА ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЯ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

Рівень вищої освіти	Другий (магістерський)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта (Інформатика)
Освітньо-професійна програма	Середня освіта. Інформатика
Форма навчання	Денна
Розробник (викладач)	Мартинюк Олександр Семенович, доктор педагогічних наук, професор
Контактна інформація	Електронна адреса викладача: Martynyuk.Oleksandr@vnu.edu.ua
Семестр, курс	I семестр, I курс
Кількість годин/кредитів	Загальний обсяг: 4 кредити / 120 годин. Аудиторних годин: 44; з них: лекцій – 20 год., лабораторних – 24 год. Самостійної роботи: 66 год. Консультацій: 10 год.
Форма контролю	Екзамен
Час занять	Тижневих годин: 5 год Аудиторні заняття проводяться за розкладом: http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi Консультації викладача відповідно затвердженого графіку.
Анотація курсу	Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2021-2031 роки передбачає посилення природничо-наукової підготовки майбутніх фахівців разом із набуттям ними ІТ-навичок, що окреслено планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року, затвердженого розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 січня 2021 року № 131-р. У межах ОК «STEM-освіта та її реалізація в Новій Українській школі» (STEM – (Science (наука), Technology (технології), Engineering (інженерія) та Mathematics (математика)) вивчаються концепції впровадженні STEM-навчання в закладах загальної середньої освіти на основі сучасних технологічних засобів.
Пререквізити	Базові знання з інформаційних технологій, математики, знання, вміння і навички, сформовані у ході вивчення ОК: «Методика навчання інформатики у закладах загальної середньої освіти».
Постреквізити	«Цифрові освітні технології та ресурси», Педагогічна практика», «Переддипломна педагогічна практика». Опанування даного освітнього компонента може стати основою для виконання завдань та написання кваліфікаційної роботи.
Мета вивчення освітнього компонента	Опанування методами впровадження напрямку STEM в освітньому середовищі, набуття практичних умінь використання

сучасних технологічних засобів (електроніка, мехатроніка, адитивні технології, числове програмне керування, фрезерні та лазерні технології, робототехніка, тривимірне моделювання; основи відеотехнології) з врахуванням психолого-педагогічних вимог.

Освітній компонент спрямований на формування таких загальних та спеціальних (фахових, предметних) компетентностей:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Здатність аналізувати, аргументувати, приймати рішення при розв'язанні складних спеціалізованих задач та практичних проблем у професійній діяльності, відповідати за прийняті рішення, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.

ЗК3. Здатність планувати та управляти освітньою діяльністю, забезпечувати та оцінювати якість виконуваних робіт.

ЗК5. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) та приймати обґрунтовані рішення.

ЗК6. Здатність розробляти та презентувати освітні проекти, управляти ними та мотивувати виконавців на досягнення спільної мети.

ЗК8. Здатність до ефективної комунікації (усної та письмової) державною та іноземною мовами на основі етичних принципів та норм, мультикультурності та недискримінації.

ФК1. Здатність до поглиблення знань і розуміння предметної області та професійної діяльності, здатність до навчання впродовж життя з високим рівнем самостійності.

ФК2. Здатність використовувати інновації у професійній діяльності.

ФК4. Здатність до моделювання змісту навчання, формування у здобувачів освіти ключових компетентностей та здійснення інтегрованого навчання.

ФК6. Здатність до конструктивної взаємодії з учасниками освітнього процесу.

ПК1. Здатність розуміти концептуальні засади освіти в галузі інформатики та методики її викладання у закладах освіти, тенденції розвитку інформатики й інформатизації суспільства, використовувати теоретичні знання і практичні вміння щодо формування у здобувачів освіти базових і предметних інформатичних компетентностей.

ПК5. Здатність розробляти та реалізовувати навчальні проекти з інформатики, проекти із залученням інформаційних технологій, інтегровані завдання, завдання прикладного характеру.

ПК6. Здатність до організації і проведення позанавчальної роботи здобувачів освіти з інформатики, їх самостійної і дослідницької роботи.

ПК7. Здатність розуміти інноваційні ІКТ-зорієнтовані педагогічні технології та використовувати їх у навчальному процесі.

ПК8. Здатність проектувати електронні освітні ресурси, використовувати їх у навчальному процесі, здійснювати експертне оцінювання педагогічної спроможності електронних ресурсів.

Результати навчання

Опанування змісту освітнього компонента дозволяє отримати наступні програмні результати навчання:

РН1. Демонструє вміння застосовувати знання з психології, педагогіки, фундаментальних і прикладних наук (відповідно до предметної спеціальності) у практичних ситуаціях здійснення освітньої діяльності, поглиблює знання з предметної області.

РН2. Демонструє вміння використовувати цифрові освітні ресурси, інформаційні та комунікаційні технології для пошуку, обробки та обміну інформацією у професійній діяльності, презентації власних та спільних результатів, реалізації дистанційного та змішаного навчання тощо.

РН3. Називає і описує основні принципи, функції, сучасні форми та методи управління освітньої діяльності, демонструє вміння планувати й управляти освітньою діяльністю, забезпечувати та оцінювати її якість.

РН4. Формулює наявні проблеми у сфері освітньої діяльності, демонструє навички їх критичного аналізу, генерує нові ідеї, аргументує можливі шляхи їх вирішення та критично оцінює їх спроможність.

РН5. Описує методику розробки освітніх проєктів, пояснює зміст та призначення їх етапів, аналізує спроможність управління процесом їх впровадження, прогнозує очікувані результати.

РН7. Визначає, аналізує та характеризує педагогічні інновації, демонструє вміння їх практичного застосування у професійній діяльності.

РН9. Демонструє уміння класифікувати, упорядковувати і узагальнювати навчальний матеріал відповідно до умов навчального процесу, потреб формування ключових компетентностей та інтегрованого навчання.

РН11. Демонструє уміння забезпечувати конструктивну взаємодію з учасниками освітнього процесу.

РН12. Знає та дотримується умов функціонування безпечного та інклюзивного освітнього середовища.

РН13. Демонструє здатність діяти автономно і в команді.

РН14. Демонструє дотримання культури академічної доброчесності у власній діяльності та демонструє вміння формувати її у здобувачів освіти.

РН15. Демонструє здатність до ефективної комунікації (усної та письмової) державною та іноземною мовами на основі етичних принципів та норм, мультикультурності та недискримінації.

ПРН1. Розуміє концептуальні засади освіти в галузі інформатики та методики її викладання у закладах освіти, тенденції розвитку інформатики й інформатизації суспільства.

ПРН2. Демонструє теоретичні знання і практичні вміння щодо формування у здобувачів освіти базових і предметних інформатичних компетентностей.

ПРН3. Проявляє здатність до пошуку додаткової інформації, її самостійного опрацювання з метою поглиблення знань предметної області.

ПРН7. Вміє розробляти і реалізовувати навчальні проєкти з інформатики та проєкти із залученням інформаційних технологій; розробляти інтегровані завдання та завдання прикладного характеру, використовувати їх у навчальному процесі.

	<p>ПРН8. <i>Вміє організувати і проводити</i> позанавчальну, самостійну і дослідницьку роботу здобувачів освіти з інформатики.</p> <p>ПРН9. <i>Знає і розуміє</i> сутність інноваційних ІКТ-зорієнтованих педагогічних технологій та <i>впроваджує</i> їх у навчальному процесі.</p> <p>ПРН10. <i>Вміє</i> проектувати електронні освітні ресурси, <i>використовувати</i> їх у навчальному процесі, <i>здійснювати</i> експертне оцінювання педагогічної спроможності електронних ресурсів.</p>
--	--

Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Методи та засоби впровадження напрямку STEM в освітню галузь						
Тема 1. Генезис розвитку напрямку STEM в світовому та вітчизняному освітньому просторі.	14	2	2	8	2	<i>Викон. лаб. завд., усне опитування/</i> 5 балів
Тема 2. Інструментальні засоби та цифрове технологічне забезпечення для впровадження напрямку STEM.	15	2	4	8	1	<i>Викон. лаб. завд., опорний диктант/</i> 5 балів
Тема 3. Практичне застосування сучасних технологічних засобів: адитивні технології. Основи тривимірного моделювання.	17	4	2	10	1	<i>Викон. лаб. завд., робота в групах/</i> 5 балів
Тема 4. Практичне застосування сучасних технологічних засобів: числове програмне керування.	17	2	6	8	1	<i>Викон. лаб. завд./</i> 5 балів
Разом за змістовим модулем 1	63	10	14	34	5	20 балів
Модульна контрольна робота 1						30 балів
Змістовий модуль 2. Інструментальні засоби та технологічне забезпечення STEM						
Тема 5. Освітня робототехніка як засіб технологічне забезпечення STEM.	19	4	6	8	1	<i>Викон. лаб. завд./</i> 5 балів
Тема 6. Впровадження та використання концепції BYOD.	13	2	2	8	1	<i>Викон. лаб. завд./</i> 5 балів
Тема 7. Використання цифрових лабораторій в освітній та науково-дослідницькій роботі.	13	2	2	8	1	<i>Викон. лаб. завд./</i> 5 балів
Тема 8. Використання засобів STEM в умовах змішаного навчання.	12	2	0	8	2	<i>Робота в малих групах/</i> 5 балів
Разом за змістовим модулем 2	57	10	10	32	5	20 балів
Модульна контрольна робота 2						30 балів
Поточний контроль						40 балів
Модульні контрольні роботи						60 балів
Всього годин/Балів	120	20	24	66	10	120/100

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота – невід’ємна складова підготовки здобувачів освіти, один із основних засобів оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов’язкових навчальних занять без участі викладача.

Навчальний матеріал освітнього компонента, передбачений для засвоєння здобувачем у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль, як і навчальний матеріал, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Самостійна робота включає:

<i>Опрацювання лекційного матеріалу</i>	10 год.
Перевірка здійснюється під час лабораторних занять та оцінюється при виставленні оцінки за змістовий модуль	
<i>Підготовка до лабораторних занять, виконання домашніх завдань</i>	24 год.
Перевірка здійснюється під час лабораторних занять	
<i>Систематизація вивченого матеріалу перед екзаменом</i>	10 год.
Перевірка здійснюється під час екзамену	
<i>Опрацювання окремих тем або питань, що попередньо не обговорювалися і не розглядалися на заняттях</i>	22 год.
Перевірка здійснюється під час лабораторних занять, модульних контрольних робіт	

Питання для самостійного опрацювання

1. Моделі упровадження засобів STEM в освітній галузі.
2. Особливості проблемно-орієнтованого підходу.
3. Використання засобів STERM в умовах змішаного навчання.
4. Особливості проєктної діяльності з використанням інструментального забезпечення STERM.
5. Доповнена реальність, як інструмент для забезпечення STEM-підходу в освітньому процесі.
6. Основи відеотехнології як складник STERM.
7. Мобільні застосунки у вивченні природничо-математичних дисциплін.
8. Методичне та технологічне забезпечення STEM-лабораторії.
9. Проєктна робота в умовах змішаного навчання.
10. Формування фундаментальних наукових понять сучасними STEM-засобами навчання.

Політика курсу

Політика щодо оцінювання

Оцінювання здійснюється згідно Положення про поточне та підсумкове оцінювання знань здобувачів освіти Волинського національного університету імені Лесі Українки.
Форма підсумкового контролю – екзамен.

Оцінювання навчальних досягнень здійснюється за 100 бальною шкалою. Оцінка включає в себе поточний контроль (оцінюється робота на парах, вчасне і якісне виконання домашніх завдань, самостійне розв’язання завдань) та підсумковий модульний контроль (письмові модульні контрольні роботи). Максимальна кількість балів, яку може заробити здобувач освіти під час поточного оцінювання за семестр – 40 балів. Підсумковий модульний контроль за семестр включає в себе оцінки за дві модульні контрольні роботи (МКР). Максимальна кількість балів, яку може отримати здобувач освіти під час модульного контролю за семестр складає 60 балів. Форми контролю та бали за них прописані в останньому стовпці таблиці «Структура освітнього компонента»

Критерії оцінювання знань здобувачів освіти під час лабораторних занять

Кількість балів	Критерії оцінювання навчальних досягнень
5 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який у повному обсязі володіє навчальним матеріалом, вільно, самостійно й аргументовано його викладає, глибоко та всебічно розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань до лабораторної роботи, використовуючи при цьому обов'язкову та додаткову літературу, вільно послуговується науковою термінологією, наводить аргументи на підтвердження власних думок, здійснює аналіз та робить висновки.
4 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо повно володіє навчальним матеріалом, обґрунтовано його викладає, в основному розкриває зміст теоретичних запитань та практичних завдань до лабораторної роботи, використовуючи при цьому обов'язкову літературу, послуговується науковою термінологією. Але при висвітленні деяких питань не вистачає достатньої глибини та аргументації, допускаються при цьому окремі неістотні неточності та незначні помилки.
3 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який відтворює значну частину навчального матеріалу, висвітлює його основний зміст, виявляє елементарні знання окремих положень. Однак не здатний до глибокого, всебічного аналізу, обґрунтування та аргументації, не користується необхідною літературою, допускає істотні неточності та помилки.
2 бали	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який достатньо не володіє навчальним матеріалом, однак фрагментарно, поверхово (без аргументації й обґрунтування) викладає питання, не розкриває зміст теоретичних питань і практичних завдань до лабораторної роботи.
1 бал	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не в змозі викласти зміст більшості питань теми, володіє навчальним матеріалом на рівні розпізнавання явищ, допускає істотні помилки, відповідає на запитання, що потребують однослівної відповіді.
0 балів	Оцінюється відповідь здобувача освіти, який не володіє навчальним матеріалом та не в змозі його висвітлити, не розуміє змісту теоретичних питань та практичних завдань до лабораторної роботи.

Якщо за результатами семестру накопичено не менше 75 балів і здобувач освіти погоджується із цим результатом, то оцінка за семестр може виставлятися без складання екзамену. В іншому разі здобувач освіти складає екзамен; максимальна кількість балів, яку можна отримати на екзамені – 60 балів. Вони замінюють бали модульного семестрового контролю, поточний семестровий контроль при цьому зберігається. Екзамен проходить у тестовій формі. Оцінка за семестр у випадку складання екзамену є сумою балів поточного контролю та балів, отриманих під час екзамену. Передбачається виконання індивідуальних завдань.

Здобувачу освіти також можуть бути зараховані результати навчання, здобуті у процесі формальної, неформальної та/або інформальної освіти відповідно до «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки».

Якщо здобувач освіти самостійно набув результатів навчання з освітнього компоненту на платформах Prometheus та ін., можливе визнання таких результатів, що відбувається в семестрі, що передує семестру початку вивчення освітнього компонента, або першого місяця від початку семестру, враховуючи ймовірність непідтвердження здобувачем результатів такого навчання. Визнанню можуть підлягати такі результати навчання, отримані в неформальній освіті, які за тематикою, обсягом вивчення та змістом відповідають як освітньому компоненту в цілому, так і його окремому розділу, темі (темам), індивідуальному завданню, які передбачені силабусом освітнього компоненту.

Орієнтовний перелік питань до екзамену

1. Генезис розвитку напрямку STEM в світовому та вітчизняному освітньому просторі.
2. Інструментальні засоби та цифрове технологічне забезпечення для впровадження напрямку STEM.
3. Моделі упровадження засобів STEM в освітній галузі.
4. Особливості проблемно-орієнтованого підходу.
5. Використання засобів STEM в умовах змішаного навчання.
6. Особливості проєктної діяльності з використанням інструментального забезпечення STEM.
7. Адитивні технології як практичні засоби реалізації концепції STEM навчання.
8. Тривимірне моделювання: програмне забезпечення, технології використання.
9. Практичне застосування сучасних технологічних засобів: фрезерні та лазерні технології.
10. Числове програмне керування інструментальними засобами.
11. Освітня робототехніка як засіб технологічного забезпечення STEM.
12. Призначення та можливості конструкторів LEGO.
13. Середовище програмування LEGO Mindstorms Education NXT.
14. Основи програмування мікроконтролерних платформ.
15. Доповнена реальність, як інструмент для забезпечення STEM-підходу в освітньому процесі.
16. Мобільні застосунки у вивченні природничо-математичних дисциплін.
17. Впровадження та використання концепції BYOD.
18. Методичне та технологічне забезпечення STEM-лабораторії.
19. Проєктна робота в умовах змішаного навчання.
20. Формування фундаментальних фізичних понять сучасними STEM-засобами навчання.
21. Використання цифрових лабораторій в освітній та науково-дослідницькій роботі.
22. Основи відеотехнології як складник STEM.
23. Методика проведення предметних занять на основі використання STEM-технологій.

Шкала оцінювання знань здобувачів освіти з формою контролю – екзамен

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

Вирішення конфліктних ситуацій

Будь-яка конфліктна ситуація, яка виникає в учасників освітнього процесу вирішується згідно Положення про порядок і процедури вирішення конфліктних ситуацій у ВНУ імені Лесі Українки.

Політика викладача щодо здобувача освіти

Усі учасники освітнього процесу повинні дотримуватись вимог чинного законодавства

України, Статуту і Правил внутрішнього розпорядку ВНУ імені Лесі Українки, загально-прийнятих моральних принципів, правил поведінки та корпоративної культури; підтримувати атмосферу доброзичливості, відповідальності, порядності й толерантності. Атмосфера на заняттях повинна бути творчою, відкритою до конструктивної критики. Недопустимі запізнення на заняття; користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття; списування. Очікується, що всі студенти відвідають усі лекції і лабораторні заняття курсу.

Політика щодо академічної доброчесності

Політика, стандарти та процедури дотримання академічної доброчесності у Волинському національному університеті імені Лесі Українки знайшли своє відображення в «Кодексі академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки». Вимоги до академічної доброчесності визначаються «Положенням про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у науково-дослідній діяльності здобувачів вищої освіти і науково-педагогічних працівників Волинського національного університету імені Лесі Українки».

Під час навчання учасники освітнього процесу зобов'язані дотримуватися академічної доброчесності: етичних принципів та визначених законом правил, якими мають керуватися учасники освітнього процесу під час навчання, викладання та провадження наукової діяльності.

Дотримання академічної доброчесності здобувачами передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю (для осіб з особливим освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їх індивідуальних потреб і можливостей); посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Під час оцінювання результатів навчання здобувачі освіти не користуються забороненими засобами (мобільний телефон, планшет, конспект, навчальна література, інші джерела інформації, в тому числі Інтернет-ресурси), самостійно виконують запропоновані завдання.

Політика щодо деделайнів та перескладання

Якщо здобувач вищої освіти був відсутній на заняттях з будь-якої причини, він/вона вивчають теоретичний матеріал самостійно використовуючи навчальні посібники, конспектилекцій, виконують всі завдання для аудиторних занять, всі домашні завдання. Прозвітуватися про виконання завдань можна під час консультацій, одночасно при цьому з'ясувати незрозумілі моменти, задати запитання викладачу.

Перескладання модульних контрольних робіт заборонено. Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку.

Методичне забезпечення ОК

1. Мартинюк О. С. Інноваційні засоби STEM у професійній підготовці фахівців освітньої галузі. *Збірник наукових праць Міжнародної науково-практичної конференції «Освіта, виховання та навчання: вітчизняний та міжнародний досвід»* / Відповідальний редактор проф. Т.Ю. Дудка. Київ, 2021. С.144-146.

2. Мартинюк О. С., Мирончук Г.Л., Панкевич С.С. Організаційно-методичні умови використання цифрових лабораторій у системі впровадження освітнього напрямку STEM. *Фізика та освітні технології*. 2022. №1, С. 34-40, doi: <https://doi.org/10.32782/pet-2022-1-4>

3. Мартинюк О. С., Грабець Н.Б. Робототехніка як міждисциплінарний напрям впровадження STEM-технологій в освітній галузі. *Міжпредметні зв'язки природничо-математичних дисциплін в освітньому процесі: Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (10-12 березн. 2021 року)* / укладачі Н.А. Головіна, Г.П.Кобель, О.С. Мартинюк, Луцьк : Вежа-Друк, 2020. С. 98-104.

4. Мартинюк О. С. STEM-проект як інструмент інноваційної діяльності *Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і*

комп'ютерній галузях: матеріали VIII Всеукраїнської (з міжнародною участю) науково-практичної конференції (16-17 вересн. 2021 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2021. С.129-130.

5. Мартинюк О.О., Мартинюк О.С. Модернізація демонстраційного фізичного експерименту як засіб формування цифрової компетентності учнів та студентів. *Наукові записки. Серія «Педагогічні науки»* / ред. кол. : В.Ф. Черкасов, В.В. Радул, Н.С. Савченко та ін. Вип. 191. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2020. С. 239-242.

Основна література

1. Андрієвська В. М. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 4(14). С. 13-17.

2. Василяшко І.П., Білик Т.В. Упровадження STEM-навчання – відповідь на виклик часу. *Управління освітою*. Київ. 2017. № 2 (386). С. 28-31.

3. Гончарова Н. О. Понятійно-категоріальний апарат з проблеми дослідження аспектів STEM-освіти. *Наукові записки Малої академії наук України: зб. наук. праць*. Київ, 2017. Вип.10. С. 104–114.

4. Заболотний В.Ф., Мислицька Н.А. Формування уявлень у молодших школярів про природничо-наукову картину світу: інноваційні технології монографія. Вінниця : ТОВ «Твори», 2020. 161 с.

5. Запровадження елементів STEAM-технологій в освітній простір гімназії : [методичний посібник] /укл. Ж. В. Федірко, Н. В. Дуняшенко. Кропивницький: КЗ «КОІППО імені Василя Сухомлинського», 2020. 80 с.

6. Колток Л., Іваник Н. (2020). Упровадження STEM-освіти в освітній процес Нової української школи. *Науковий збірник «Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка»*. Том 3. № 27. С. 133-136

7. Мартинюк О. С., Мирончук Г. Л., Стецюк О. Б. Розвиток дослідницьких умінь учнів на уроках фізики як засіб реалізації STEM-освіти *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2022. Вип.208. С. 37-43. <https://doi.org/10.36550/2415-7988-2023-1-208-37-43>

8. Мартинюк О.С. Тривимірне прототипування у STEM-навчанні майбутніх учителів природничо-технологічних дисциплін. *Фізика та освітні технології*. 2021. №1. С.14-21. <https://doi.org/10.32782/pet-2021-1-3>

9. Нова українська школа: порадник для вчителя / за заг. ред Н. М. Бібік. Київ : Літера ЛТД, 2019. 208 с. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/navchalno-metodichn-posbniki/dlyapedagogchnik-pratsvnikv/navchalno-metodichniy-posbnik-nova-ukrainska-shkola-poradnik-dlyavchitelya-avt-shiyan-r-b-sofy-n-3-onoprko-o-v-nayda-yu-m-pristnska-m-s-bolshakova--o-zazagalnoyu-redaktsyu-n-m-bbk-doktora-ped-nauk-profesora-dysnogo-chlena-napn-ukrani/>

10. Сучасні тенденції та концептуальні шляхи розвитку освіти і педагогіки [зб. наук. пр.]. Київ, 2020. 427 с.

11. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпухіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України. 2019. 80 с.

Додаткова література

1. Бугайчук К. Л. Змішане навчання: теоретичний аналіз та стратегія впровадження в освітній процес вищих навчальних закладів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2016. Т. 54, № 4. С. 1-18.

2. Кузьменко О. С. Сутність та напрямки розвитку STEM-освіти. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кіровоград, 2016. Вип. 9. Ч. 3. С. 188-190.

3. Кухаренко В. М. та ін. Теорія та практика змішаного навчання. Харків : «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.

4. Стрюк А. М. Теоретичні основи комбінованого навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка*. Серія: Педагогічна. 2011. Вип. 17: Інноваційні технології управління компетентісно-світоглядним становленням учителя: фізика, технології, астрономія. С. 63-66.

5. Садовий М.І., Трифонова О.М., Хомутенко М. В. Методика формування уявлень про сучасну наукову картину світу в хмаро орієнтованому навчальному середовищі. *Вісник Черкаського національного університету*. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. Черкаси, 2016. Вип. 7. С. 8-16.

6. Терещук С. І. Змішане навчання як нова парадигма фізичної освіти. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. 2017. Вип 146. С. 186-191.

Інтернет-ресурси

1. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень [Електронний ресурс]. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-mobilnyh-dodatkov-dlya-provedennya-navchalnyh-doslidzenh/>

2. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [Електронний ресурс]. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/

3. Лист ІМЗО від 11.08.2021 № 22.1/10-1775 «Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2021/2022 навчальному році». URL: <https://imzo.gov.ua/2021/08/16/lyst-imzo-vid-11-08-2021-22-1-10-1775-metodychni-rekomendatsii-shchodo-rozvytku-stem-osvity-v-zakladakh-zahal-noi-seredn-oi-ta-pozashkil-noi-osvity-u-2021-2022-navchal-nomu-rotsi/>

4. Нова українська школа : веб-сайт. URL : <https://nus.org.ua>

5. Про затвердження професійного стандарту за професіями «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти», «Вчитель закладу загальної середньої освіти», «Вчитель з початкової освіти (з дипломом молодшого спеціаліста)» : Наказ Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України від 23.12.2020 р. № 2736-20. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v2736915-20#Text>

6. Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npras/pro-zatverdzhennya-planu-zahodiv-sh-a131r>

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Оксана СОБЧУК

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри

загальної математики та методики навчання інформатики

протокол №1 від 28 серпня 2023 р.

Завідувач кафедри:



Марія ХОМЯК