

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою університету

Протокол № 9 від

2026 р

Ярослав Шрамко



ПРОГРАМА

підвищення кваліфікації педагогічних працівників

Реалізація державного стандарту профільної середньої освіти педагогічними працівниками, які викладають предмети в профільній школі
«Старша профільна школа: нові підходи та інструменти
для вчителів фізики та астрономії»

Розробники:

КДПУ, Світлана Мальченко, кандидат фізико-математичних наук, доцент, доцент кафедри фізики та методики її навчання

Напрямок підвищення кваліфікації: Реалізація державного стандарту профільної середньої освіти педагогічними працівниками, які викладають навчальні предмети/інтегровані курси (у тому числі вибіркові освітні компоненти) у профільній школі)

Розроблено на основі типової програми: «Старша профільна школа: нові підходи та інструменти для вчителів». (наказ МОН України від 04.11.2025 №1452)

Термін дії програми: 5 років (2026–2030 рр.)

Рецензенти:

М. Слюсаренко, кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання

Н. Боско, доктор філософії PhD, асистент кафедри фізики та методики її навчання

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Актуальність програми: зумовлена переходом профільної середньої освіти на нові модельні програми та Державний стандарт, що вимагає від учителя опанування діяльнісного підходу, STEM-технологій та інструментів подолання освітніх втрат.

Цільова група: педагогічні працівники закладів загальної середньої освіти.

Обсяг (тривалість) програми: 30 годин (1 кредит ЄКТС).

Форма підвищення кваліфікації: дистанційна, очно-дистанційна.

Мета: професійний розвиток педагогічних працівників відповідно до державної політики в галузі освіти, удосконалення раніше набутих та/або набуття нових професійних (предметно-методичної (А2), інформаційно-цифрової (А3) та оцінювально-аналітичної (Г3)) компетентностей вчителя фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти для ефективної реалізації Державного стандарту профільної середньої освіти, формування готовності до впровадження нових підходів, сучасних методик і технологій навчання на рівні профільної середньої освіти.

Завдання програми підвищення кваліфікації:

1. Сформуванню здатність учителів проектувати та адаптувати навчальні програми з фізики та астрономії на основі модельних навчальних програм і Державного стандарту базової та профільної середньої освіти з урахуванням академічної свободи вчителя.

2. Розвинути професійні вміння організовувати компетентісно орієнтований освітній процес, зокрема через проектування індивідуальних освітніх траєкторій учнів, подолання освітніх втрат і підтримку обдарованої молоді.

3. Удосконалити методику організації навчальної, дослідницької та експериментальної діяльності учнів з використанням міжпредметних завдань, фізичного практикуму, спостережень і домашніх експериментів.

4. Сформуванню готовність до використання цифрових технологій та інструментів штучного інтелекту для персоналізації навчання, візуалізації навчального матеріалу та підтримки формування оцінювання.

5. Опанувати сучасні підходи до оцінювання результатів навчання учнів, зокрема формувальне оцінювання, само- та взаємооцінювання, моніторинг навчальних досягнень відповідно до вимог Державного стандарту.

6. Сприяти впровадженню інклюзивних і ціннісно орієнтованих практик навчання, зокрема елементів соціально-емоційного навчання та кар'єрного орієнтування у викладанні фізики й астрономії.

Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться:

1. *Предметно-методична компетентність (А2)*: передбачає здатність моделювати зміст освіти відповідно до обов'язкових результатів навчання, формувати в учнів ключові компетентності та наскрізні вміння, обирати сучасні ефективні методики навчання та здійснювати моніторинг досягнень на засадах компетентнісного підходу.

2. *Інформаційно-цифрова компетентність (А3)*: передбачає здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук даних, створювати нові електронні (цифрові) освітні ресурси та ефективно використовувати цифрові технології в освітньому процесі.

3. *Оцінювально-аналітична компетентність (Г3)*: спрямована на здатність аналізувати результати навчання, забезпечувати процеси самооцінювання та взаємооцінювання учнів, а також використовувати дані для корекції освітнього процесу.

4. *Дослідницька та інноваційна компетентність (Д1)*: охоплює здатність застосовувати наукові методи пізнання в освітньому процесі, проектувати та впроваджувати інноваційні підходи для розв'язання педагогічних проблем.

Очікувані результати підвищення кваліфікації:

ОРН1. Проектувати та реалізовувати освітній процес з фізики та астрономії відповідно до Державного стандарту базової та профільної середньої освіти. модельних навчальних програм і принципу академічної свободи вчителя (*проектувальна та предметно-методична компетентності*).

ОРН2. Застосовувати компетентнісні, діяльнісні та дослідницькі методи навчання, організовуючи навчальну, експериментальну й проектну діяльність учнів (*методична та інноваційна компетентності*).

ОРН3. Розробляти індивідуальні освітні траєкторії учнів, що сприяють формуванню ключових і предметних компетентностей учнів (*предметно-методична компетентність*).

ОРН4. Використовувати цифрові технології, віртуальні лабораторії та інструменти штучного інтелекту для візуалізації навчального матеріалу, персоналізації навчання та підтримки освітнього процесу (*інформаційно-цифрова компетентність*).

ОРН5. Організовувати дослідницьку та експериментальну діяльність учнів з використанням практико-орієнтованих і міжпредметних завдань (*психолого-педагогічна та проектувальна компетентності*).

ОРН6. Розробляти та використовувати інструменти формувального та підсумкового оцінювання відповідно до груп результатів навчання Державного стандарту. (*оцінювально-аналітична компетентність*).

ОРН7. Забезпечувати інклюзивність освітнього процесу, адаптуючи навчальні матеріали та застосовуючи стратегії розумного пристосування (*інклюзивна компетентність*).

ОРН8. Інтегрувати ціннісні та кар'єрно орієнтовані компоненти у викладання фізики та астрономії (*громадянська, соціальна та інноваційна компетентності*).

Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації:

Оцінювання результатів підвищення кваліфікації здійснюється у формі заліку на підставі виконання слухачами практичних і підсумкового завдань та спрямоване на визначення рівня сформованості професійних компетентностей відповідно до Професійного стандарту вчителя закладу загальної середньої освіти. Навчальні досягнення оцінюються за 100-бальною шкалою:

- Поточна активність (дискусії, аналіз виконаних практичних і проєктних завдань, кейсів) – до 30 балів.
- Оцінювання методичних розробок (фрагмент уроку, кейс, програма, інструмент оцінювання) – до 40 балів. Критерії оцінювання розробки: формування мети (НУШ-компонент), наявність дослідницьких завдань, використання ІКТ, тайм-менеджмент.
- Підсумкове тестування – до 30 балів.

Документ про підвищення кваліфікації: Сертифікат про підвищення кваліфікації видається за умови виконання прохідного порогу успішності більше 60 %.

Вартість: 1000 грн.

2. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Програмою передбачено поглиблення та оновлення професійних компетентностей учителів фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти щодо реалізації Державного стандарту профільної середньої освіти, зокрема в частині викладання навчальних предметів природничої освітньої галузі, опанування сучасних методик навчання фізики й астрономії, інтегрованого та профільного навчання, використання цифрових, експериментальних і дослідницьких інструментів в освітньому процесі.

Особливістю програми (виду діяльності) є поєднання науково-методичного аналізу змісту шкільних курсів фізики та астрономії профільного рівня з практичною діяльністю, спрямованою на проектування компетентісно орієнтованих уроків, навчальних модулів, лабораторних і практичних робіт, використання сучасного навчального обладнання, цифрових симуляцій, віртуальних лабораторій, планетаріїв, а також елементів STEM- і проєктного навчання.

Самостійна робота передбачає опрацювання чинних освітніх програм і модельних навчальних програм з фізики та астрономії для профільної школи, аналіз навчально-методичного забезпечення, розроблення фрагментів поурочних планів, лабораторних і практичних робіт, навчальних проєктів і завдань дослідницького характеру, створення дидактичних матеріалів із використанням цифрових ресурсів та проведення рефлексії власної педагогічної діяльності.

Підсумкові заходи передбачають захист індивідуального або групового підсумкового методичного продукту (методичної розробки уроку або навчального модуля з фізики чи астрономії профільного рівня, лабораторної або практичної роботи, навчального STEM-проєкту), презентацію результатів та їх обговорення, самооцінювання і взаємооцінювання досягнутих результатів навчання, а також підсумкове оцінювання відповідно до визначених критеріїв результатів підвищення кваліфікації.

Зміст програми складається з 4 модулів та 15 взаємопов'язаних тем. На етапі завершення навчання за Програмою слухачі складають підсумковий тест із 15 питань. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати учасники, – 100 балів. Прохідний бал – більше 60 балів. Учасники, які успішно пройшли навчання та склали підсумковий тест, отримують свідоцтво / сертифікат.

Кількість годин, що відводиться на засвоєння змісту Програми, складає: 30 год, з них: 8 год – лекційні заняття, 16 год – практична робота, 5 год – самостійна робота, 1 год – контрольні заходи.

НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Назва навчальних тем	Кількість годин				Усього
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота	Контрольні заходи	
МОДУЛЬ 1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ					
Тема 1.1. Державний стандарт профільної середньої освіти: цілі, структура, очікувані результати	1	–	1	–	2
Тема 1.2. Компетентнісна модель навчання фізики та астрономії в профільній школі	–	2	–	–	2
Тема 1.3. Типова освітня програма для академічних ліцеїв	1	–	–	–	1
Разом за модулем	2	2	1	0	5
МОДУЛЬ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІСТУ ОСВІТИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ В АКАДЕМІЧНОМУ ЛІЦЕЇ					
Тема 2.1. Модельні навчальні програми: принципи добору та адаптації	1	–	1	–	2
Тема 2.2. Організація освітнього простору в академічному ліцеї	–	1	–	–	1
Тема 2.3. Діяльнісний підхід і STEM/STEAM-інтеграція в профільній школі	1	1	–	–	2
Тема 2.4. Дослідницькі та міжпредметні завдання/ кейси та проектна діяльність учнів	–	2	1	–	3
Разом за модулем	2	4	2	0	8
МОДУЛЬ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТІВ / КУРСІВ ОСНОВНОГО ТА ПОГЛИБЛЕНОГО РІВНІВ У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ					
Тема 3.1. Особливості викладання навчальних предметів та інтегрованих курсів на основному й поглибленому рівнях	1	1	–	–	2
Тема 3.2. Інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії (PhET, Stellarium тощо)	–	1	–	–	1
Тема 3.3. BYOD як інструмент експериментальної діяльності	–	1	–	–	1

Тема 3.4. Штучний інтелект у роботі вчителя фізики та астрономії	–	2	–	–	2
Тема 3.5. Кар’єрна орієнтація та професійне самовизначення учнів	1	1	–	–	2
Разом за модулем	2	6	0	0	8
МОДУЛЬ 4. Оцінювання результатів навчання на рівні профільної середньої освіти					
Тема 4.1. Підходи до оцінювання результатів навчання в старшій профільній школі	1	1	–	–	2
Тема 4.2. Інструментарій оцінювання результатів навчання	–	2	1	–	3
Тема 4.3. Інклюзивне навчання та універсальний дизайн навчання	1	1	1	–	3
Разом за модулем	2	4	2	0	8
Підсумкові заходи				1	1
УСЬОГО	8	16	5	1	30

3. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

МОДУЛЬ 1. НОРМАТИВНО-ПРАВОВЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОФІЛЬНОГО НАВЧАННЯ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ УКРАЇНСЬКОЇ ОСВІТИ

Тема 1.1. Державний стандарт профільної середньої освіти: цілі, структура, очікувані результати

Мета та ключові ідеї Державного стандарту профільної середньої освіти. Структура стандарту, освітні галузі та їх результати. Очікувані результати навчання з природничої освітньої галузі. Зв'язок стандарту з компетентнісним і діяльнісним підходами. Роль вчителя фізики та астрономії у реалізації стандарту.

Тема 1.2. Компетентнісна модель навчання фізики та астрономії в профільній школі

Предметні та ключові компетентності учнів у курсах фізики та астрономії. Формування наукового мислення, дослідницьких умінь і STEM-компетентностей. Узгодження очікуваних результатів навчання з профілем навчання та рівнем складності змісту.

Тема 1.3. Типова освітня програма для академічних ліцеїв

Структура та особливості типової освітньої програми академічного ліцею. Варіативна складова та можливості вибору курсів. Місце фізики та астрономії в навчальних планах різних профілів. Академічна автономія закладу освіти.

МОДУЛЬ 2. МОДЕЛЮВАННЯ ЗМІСТУ ОСВІТИ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ ОСВІТНЬОГО ПРОСТОРУ В АКАДЕМІЧНОМУ ЛІЦЕЇ

Тема 2.1. Модельні навчальні програми: принципи добору та адаптації

Аналіз модельних навчальних програм з фізики та астрономії. Критерії вибору програм відповідно до профілю навчання. Адаптація програм до умов конкретного закладу освіти, контингенту учнів та матеріально-технічного забезпечення. Принципи побудови календарно-тематичного планування. Узгодження планування з очікуваними результатами навчання.

Тема 2.2. Організація освітнього простору в академічному ліцеї

Освітнє середовище як чинник формування компетентностей. Навчальні кабінети фізики та астрономії, STEM-простори, лабораторії. Безпечне та інклюзивне освітнє середовище. Використання цифрового та віртуального простору.

Тема 2.3. Діяльнісний підхід і STEM/STEAM-інтеграція в профільній школі

Сутність діяльнісного підходу у навчанні фізики та астрономії. STEM/STEAM як інструмент інтеграції знань. Приклади міждисциплінарних завдань і навчальних проєктів. Формування інженерного та наукового мислення учнів.

Тема 2.4. Дослідницькі та міжпредметні завдання / кейси та проєктна діяльність учнів

Типи дослідницьких і проєктних завдань у профільній школі. Організація навчальних досліджень з фізики та астрономії. Оцінювання процесу і результатів проєктної діяльності. Розроблення та використання міжпредметних кейсів. Прикладні задачі пов'язані з реальними проблемами науки, техніки та суспільства. Формування системного бачення та практичної спрямованості знань.

МОДУЛЬ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИКЛАДАННЯ ПРЕДМЕТІВ / КУРСІВ ОСНОВНОГО ТА ПОГЛИБЛЕНОГО РІВНІВ У СТАРШІЙ ПРОФІЛЬНІЙ ШКОЛІ

Тема 3.1. Особливості викладання навчальних предметів та інтегрованих курсів на основному й поглибленому рівнях

Рівнева диференціація змісту навчання. Методичні особливості викладання фізики та астрономії на різних рівнях. Організація навчальної діяльності учнів з різними освітніми потребами та навчальними інтересами.

Тема 3.2. Інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії (PhET, Stellarium тощо)

Можливості цифрових симуляцій у навчанні фізики та астрономії. Віртуальні лабораторії як альтернатива або доповнення до реального експерименту. Методика використання цифрових інструментів на уроці та в позаурочній діяльності.

Тема 3.3. BYOD як інструмент експериментальної діяльності

Концепція BYOD у навчанні природничих дисциплін. Використання мобільних пристроїв як вимірювальних та дослідницьких інструментів. Переваги, обмеження та питання безпеки.

Тема 3.4. Штучний інтелект у роботі вчителя фізики та астрономії

Можливості використання інструментів штучного інтелекту для підготовки уроків, диференціації навчання, аналізу результатів. Етичні аспекти та академічна добросовісність. Підтримка навчальної та дослідницької діяльності учнів.

Тема 3.5. Кар'єрна орієнтація та професійне самовизначення учнів

Роль фізики та астрономії у формуванні професійних інтересів учнів. Ознайомлення з сучасними науковими та інженерними професіями. Інтеграція елементів кар'єрної орієнтації в освітній процес. Формування рефлексії та усвідомлення власних освітніх і кар'єрних траєкторій.

МОДУЛЬ 4. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ НА РІВНІ ПРОФІЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Тема 4.1. Підходи до оцінювання результатів навчання в старшій профільній школі

Формувальне та підсумкове оцінювання. Критеріальний підхід. Узгодження оцінювання з очікуваними результатами навчання та компетентнісною моделлю. Методика діагностування освітніх втрат з фізики за допомогою цифрових інструментів.

Тема 4.2. Інструментарій оцінювання результатів навчання

Рубрики, чеклисти, портфоліо, проєктні та дослідницькі роботи. Оцінювання практичних і лабораторних робіт. Самооцінювання та взаємооцінювання учнів.

Тема 4.3. Інклюзивне навчання та універсальний дизайн навчання

Принципи універсального дизайну навчання у викладанні фізики та астрономії. Адаптація навчальних матеріалів і завдань. Забезпечення доступності та рівних можливостей для всіх учнів.

3.1. Орієнтовний перелік практичних завдань

Тема 1.2. Компетентнісна модель навчання фізики та астрономії в профільній школі

1. Аналіз фрагмента модельної навчальної програми з фізики або астрономії з позицій компетентнісного підходу.
2. Визначення очікуваних результатів навчання та відповідних їм видів навчальної діяльності учнів.
3. Проектування навчального завдання (уроку/фрагмента уроку) з орієнтацією на формування ключових і предметних компетентностей.

Тема 2.2. Організація освітнього простору в академічному ліцеї

1. Розроблення схеми використання матеріально-технічного та цифрового обладнання для різних видів діяльності учнів.
2. Аналіз освітнього середовища з позицій безпеки, доступності та інклюзивності.
3. Моделювання освітнього простору кабінету фізики / астрономії або STEM-простору академічного ліцею.

Тема 2.3. Діяльнісний підхід і STEM/STEAM-інтеграція в профільній школі

1. Розробити фрагмент уроку фізики або астрономії з використанням діяльнісного підходу.
2. Створити приклад STEM/STEAM-завдання або навчального проєкту міжпредметного змісту (фізика – астрономія – математика – інформатика).
3. Запропонувати алгоритм організації навчальної діяльності учнів у форматі дослідження або проєкту.
4. Визначити очікувані результати навчання та критерії оцінювання STEM/STEAM-завдання.

Тема 2.4. Дослідницькі та міжпредметні завдання / кейси та проєктна діяльність учнів

1. Конструювання дослідницького завдання за логікою наукового пізнання.
2. Розроблення міжпредметного кейсу прикладного змісту для профільної школи.
3. Планування навчального проєкту (мета, очікувані результати, критерії оцінювання).

Тема 3.1. Особливості викладання навчальних предметів та інтегрованих курсів на основному й поглибленому рівнях

1. Порівняти вимоги до змісту та результатів навчання з фізики / астрономії на основному й поглибленому рівнях.
2. Розробити приклади диференційованих завдань для учнів різних рівнів навчальних досягнень.
3. Запропонувати методи підтримки індивідуальних освітніх траєкторій учнів.

Тема 3.2. Інтерактивні симуляції та віртуальні лабораторії (PhET, Stellarium тощо)

1. Розроблення фрагмента уроку з використанням інтерактивної симуляції або віртуальної лабораторії.

2. Створити інструкцію для учнів до виконання віртуальної лабораторної роботи.
3. Запропонувати способи оцінювання результатів роботи учнів із симуляціями.

Тема 3.3. BYOD як інструмент експериментальної діяльності

1. Запропонувати приклад експериментального завдання з фізики або астрономії з використанням смартфона як вимірювального інструмента.
2. Добір безкоштовних застосунків для вимірювань і збору даних.
3. Описати алгоритм збору, обробки та аналізу експериментальних даних за допомогою мобільних застосунків.
4. Проаналізувати переваги та обмеження впровадження BYOD у профільній школі.

Тема 3.4. Штучний інтелект у роботі вчителя фізики та астрономії

1. Розробити приклад використання інструментів ШІ для підготовки дидактичних матеріалів (пояснення, задачі, візуалізації).
2. Створити варіанти диференційованих завдань із використанням ШІ для учнів різного рівня підготовки.
3. Запропонувати модель використання ШІ для формувального оцінювання, для персоналізації навчання та аналізу освітніх втрат.
4. Визначити етичні ризики та правила академічної доброчесності при використанні ШІ в освітньому процесі.

Тема 3.5. Кар'єрна орієнтація та професійне самовизначення учнів

1. Розробити приклад навчального завдання з фізики або астрономії, пов'язаного з реальними професіями STEM-напрямку.
2. Створити перелік професій, дотичних до фізики та астрономії, із коротким описом необхідних компетентностей.
3. Розробити запитання для рефлексії учнів щодо власних освітніх і кар'єрних інтересів.

Тема 4.1. Підходи до оцінювання результатів навчання в старшій профільній школі

1. Аналіз прикладів формувального та підсумкового оцінювання у профільній школі.
2. Визначення критеріїв оцінювання практичних, дослідницьких і проєктних робіт.
3. Проєктування оцінювання, узгодженого з очікуваними результатами навчання.

Тема 4.2. Інструментарій оцінювання результатів навчання

1. Розробити критерії та рубрику оцінювання для лабораторної, проєктної або дослідницької роботи.
2. Створити інструменти формувального оцінювання (чеклист, аркуш самооцінювання, аркуш взаємооцінювання).
3. Запропонувати приклади оцінювання компетентнісних результатів навчання з фізики та астрономії.
4. Розробити методику діагностування прогалин у знаннях з фізики за допомогою цифрових інструментів

4. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

Нормативно-правові документи

1. Державний стандарт базової середньої освіти (Постанова КМУ від 30.09.2020 № 898)
2. Державний стандарт профільної середньої освіти (2024)
3. Типова програма (Наказ МОН № 1452 від 04.11.2025)
4. Головка М. В. та ін. Модельна навчальна програма «Фізика. 7-9 класи» (2023).
5. Кремінський Б. Г. та ін. Модельна навчальна програма «Фізика. 7-9 класи» (2024) 62.
6. Посібник УІРО «Як розробити ПРОграму» (2025)

Основна література

7. Баштовий В. І. Інноваційні методи навчання фізики в школі. Київ : Педагогічна думка, 2020. 240 с.
8. Крячко І. Методика навчання астрономії в старшій загальноосвітній школі. Київ : Наше небо, 2018. 244 с.
9. Сергєєва Н. М. Методика навчання фізики в старшій школі. Київ : Генеза, 2018. 248 с.
10. Федорова О. А. Методика навчання фізики: навчальний посібник для вчителів. Київ : Ранок, 2019. 265 с.

Додаткова література

11. Концепція національно-патріотичного виховання в системі освіти України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/uploads/public/5d5/279/7ca/5d52797ca746c359374718.pdf>.
12. Концепція Нової української школи. URL: https://roippo.org.ua/upload/iblock/f80/kontsepts_ua-novo_-ukra_nsko_-shkoli_.pdf
13. Мальченко С. Л. Використання stem-проектів для візуалізації навчального матеріалу з астрономії. Збірник наукових праць кам'янець-подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна, 2021, 27, С. 77-81.
14. Malchenko S. L., Tsarynnyk M. S., Poliarenko V. S., Berezovska-Savchuk N. A., Liu S. Mobile technologies providing educational activity during classes. – Journal of Physics: Conference Series. – 2021, 1946, 012010.
15. Malchenko S.L., Mykoliuk D.V., Kiv, A.E. Using interactive technologies to study the evolution of stars in astronomy classes / CEUR Workshop Proceedings 2020. – С. 145-155.

Інші інформаційні ресурси

1. <https://naurok.com.ua/>
2. <https://vseosvita.ua/>
3. <https://osvita.ua/>
4. <https://phet.colorado.edu/>
5. <https://lms.e-school.net.ua/>
6. <http://www.mon.gov.ua> – сайт МОН України.