**КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ**
**«ЛЬВІВСЬКИЙ ОБЛАСНИЙ ІНСТИТУТ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ОСВІТИ»**

**Кафедра природничо-математичної освіти**

# ПРОГРАМА

підвищення кваліфікації вчителів фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти

# «ЗОРЯНА ФІЗИКА: ЯК ПОЯСНИТИ СКЛАДНІ ТЕМИ ЧЕРЕЗ КОСМІЧНІ ЯВИЩА»

Програма підвищення кваліфікації розглянута і рекомендована до затвердження на засіданні кафедри природничо-математичної освіти

*(протокол № 11 від14 вересня 2026 р.)*

Завідувач кафедри Ольга ТУРИЦЯ

Програма підвищення кваліфікації затверджена науково-методичною радою

*(протокол № 6 від 01 жовтня 2026 р.)*

Голова науково-методичної ради Павло ХОБЗЕЙ

**Розробник:**

Цогла Олена Орестівна, доцент кафедри природничо-математичної освіти Комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти», кандидат економічних наук, вчитель вищої категорії;

**Напрям підвищення кваліфікації:**

- Сучасні підходи до навчання в Новій українській школі на рівні базової середньої освіти.

**Розроблено на основі типової програми:**

Типова програма підвищення кваліфікації вчителів закладів загальної середньої освіти, які впроваджують новий Державний стандарт базової середньої освіти. Наказ МОН України від 12.10.2022 № 904. URL: https://rada.info/uplo ad/users_files/44950214/20 1728af13d92460d8ed85c99 c33c4c2.pdf

**Термін дії програми**: з 2027 року по 2031 рік

**Рецензенти:**

Мирослав Зінкевич, старший викладач кафедри природничо-математичної освіти Комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»

Євгінія Сливка старший викладач кафедри освітньої політики Комунального закладу Львівської обласної ради «Львівський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти»

**©О.Цогла**

# 1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

**Актуальність програми**

Можливість формування у здобувачів освіти цілісну фізичну картину світу через інтеграцію теоретичних законів фізики з реальними процесами та явищами у Всесвіті. Космос — це ідеальна фізична лабораторія, де всі процеси відбуваються в екстремальних масштабах. Як зацікавити учня сухою термодинамікою, ядерною фізикою чи оптикою? Показати, як ці закони керують Всесвітом! Цей спецкурс озброїть вчителя фізики та астрономії готовим інструментарієм: інтегрованими кейсами, космічними задачами та наочними прикладами. Навчить пояснювати складні та «нудні» теми шкільної фізики через масштабні та захопливі астрономічні явища.

**Цільова група**: учителі фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти, які забезпечуватимуть реалізацію Державного стандарту базової середньої освіти у 9 класі НУШ

**Обсяг (тривалість):** 15 год (0,5 кредит ЄКТС)

**Особливості реалізації програми**

Реалізація програми передбачає залучення учителів, які викладатимуть (викладають) фізику та астрономію у 9 класах ЗЗСО

Теоретична складова освітньої програми буде реалізованою через відеолекції, вебінари. Практична складова - через практикуми.

Навчальні заняття в синхронному режимі при дистанційній формі навчання проводяться з використанням спеціального програмного забезпечення для проведення вебконференцій з обов'язковою участю слухачів. Інші види занять в асинхронному режимі проводяться в різних форматах за рішенням суб'єкта підвищення кваліфікації.

Самостійна робота слухачів передбачає пошук, опрацювання навчальних матеріалів відповідно до запропонованих завдань. Здійснюється самостійна робота в позанавчальний час.

Контрольні заходи передбачають комплексну підсумкову роботу (тест) за завданнями з усіх модулів.

**Форма (форми) підвищення кваліфікації**:. інституційна (дистанційна).

**Мета підвищення кваліфікації:** розвиток професійних компетентностей вчителів фізики та астрономії, необхідних для організації навчання, виховання і розвитку учнів відповідно до Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» та на основі Державного стандарту базової середньої

освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 року № 898.

**Завдання підвищення кваліфікації:**

- забезпечити розвиток професійних компетентностей вчителів фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти;
- поглибити розуміння компетентнісного та діяльнісного підходів у навчанні фізики та астрономії через впровадження активних форм і методів роботи;
- активізувати розвиток значущих професійних якостей вчителів фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти;
- удосконалити вміння вчителів фізики та астрономії закладів загальної середньої освіти відповідно до основних напрямів державної політики, її європейського вектора розвитку;
- формувати практичні вміння з планування серії уроків фізики та астрономії, укладання різноманітних завдань та використання сучасних інструментів (у тому числі цифрових) в освітньому процесі;

**Перелік компетентностей, що вдосконалюватимуться**

Удосконалення раніше набутих компетентностей відповідно до професійного стандарту «Вчитель закладу загальної середньої освіти», затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 29.08.2024 № 1225, в межах професійної діяльності та природничої освітньої галузі.

Формування та розвиток професійних компетентностей учителя, необхідних для виконання трудових функцій:

А2. Предметно-методичної, через здатність моделювати зміст освіти відповідно до обов'язкових результатів навчання учнів; формувати і розвивати в здобувачів освіти ключові компетентності і наскрізні вміння, визначені державними стандартами освіти; здійснювати інтегроване навчання; добирати і використовувати сучасні й ефективні методики і технології навчання, виховання й розвитку учнів; формувати ціннісні ставлення в здобувачів освіти.

А3. Інформаційно-цифрової, через здатність орієнтуватися в інформаційному просторі, здійснювати пошук і критично оцінювати інформацію, оперувати нею в професійній діяльності; ефективно використовувати наявні та створювати (за потреби) нові електронні (цифрові) освітні ресурси; використовувати цифрові технології в освітньому процесі (відповідно до рівня освіти, який надається).

Г.3. Оцінювально-аналітичної, через здатність здійснювати оцінювання результатів навчання здобувачів освіти; аналізувати результати навчання учнів; формувати спроможність у здобувачів освіти до самооцінювання і взаємооцінювання результатів навчання

**Очікувані результати підвищення кваліфікації:**

- **пред'являє майстерність** створення нестандартні компетентнісно-орієнтованих завдань та конструювання інтегрованих уроків на стику фізики та астрономії;
- **володіє** інструментами підвищення мотивації учнів до вивчення фізики через використання спеціалізованого астрономічного софту та симуляторів для візуалізації фізичних процесів.

**Система та критерії оцінювання результатів підвищення кваліфікації:**

Оцінювання розглядається як засіб одержання зворотної інформації про результативність підвищення кваліфікації та внесення коректив у методику роботи зі слухачами курсів. Оцінювання вербальне.

Контроль за знаннями слухачів проводиться послідовно й систематично. На практичних заняттях — індивідуальне та фронтальне опитування, виконання завдань; на лекціях — експрес-контроль, що передбачає постановку конкретних питань з теми.

Контрольні заходи передбачають комплексну підсумкову роботу (тест) за завданнями з усіх модулів. На етапі завершення навчання передбачено підсумковий тест із 10 завдань. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати учасники, — 10 балів. Прохідний бал —7.

**Документ про підсумки підвищення кваліфікації**: сертифікат за умови відвідування не менше 50% аудиторних занять та виконання тесту.

**Вартість:** безоплатний характер надання освітньої послуги для слухачів курсів підвищення кваліфікації за регіональним замовленням місцевих органів управління освітою, вартість згідно з кошторисом відповідно до порядку надання платних послуг для всіх інших категорій.

## 1. НАВЧАЛЬНО-ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Програмою передбачено лекційні і практичні заняття та практикум.

Самостійна робота передбачає аналіз змістової частини програми та структурування видів навчальної діяльності за групами навчальних результатів.

Зміст програми складається з 2 модулів та 5 взаємопов'язаних тем.

На етапі завершення навчання за Програмою слухачі складають підсумковий тест із 10 завдань. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати учасники, — 10 балів. Прохідний бал — 7.

Учасники, які успішно пройшли навчання та склали підсумковий тест, отримують свідоцтво / сертифікат.

Кількість годин, що відводиться на засвоєння змісту Програми, складає: 15 год, з них: 4 год — лекційні заняття, 8 год — практична робота, 3 год — самостійна робота,

| Назва навчальних тем | Кількість годин | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Лекції | Практичні заняття | Самостійна робота | Контрольні заходи | Усього |
| Організаційне заняття | 1 | | | | 1 |
| **МОДУЛЬ 1. Де саме в підручниках НУШ сховані «космічні» теми.** | | | | | |
| Тема1.1 Механіка: як літають у космос | 1 | 2 | | | 3 |
| Тема 1.2 Теплові явища та Оптика: чому зірки різні. | 1 | 2 | | | 3 |
| Тема 1.3 Електрика та Ядерна фізика: енергія Всесвіту | 1 | 2 | | | 3 |
| **Разом за модулем** | **3** | **6** | | | **10** |
| **МОДУЛЬ 2 Як зацікавити учнів фізикою через мобільні додатки.** | | | | | |
| Тема 2.1.. Доповнена реальність (AR) та моделювання | 1 | | | | 1 |
| Тема2.2. Як перетворити пасивного слухача на активного дослідника. | | 1 | | | 1 |
| Разом за модулем | 1 | 2 | | | 2 |
| Підсумкова робота (тест) Рефлексія | | | 3 | | 3 |
| **Разом за модулем** | **1** | **2** | **3** | | **5** |
| Усього | 4 | 8 | 3 | | 15 |

## 2. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ЗАНЯТТЯ

### МОДУЛЬ 1. Де саме в підручниках НУШ сховані «космічні» теми.

### Тема1.1 Механіка: як літають у космос

Пояснює базові закони руху на прикладі космічних польотів: закони Ньютона та інерція, реактивний рух, чому супутники не падають, секрет невагомості:

### Тема 1.2 Теплові явища та Оптика: чому зірки різні.

Візуалізує закони термодинаміки, МКТ та оптики через аналіз світла далеких космічних об'єктів: колір як термометр. Чому зірки мають різний колір? Це ідеальний приклад зв'язку між температурі тіла та довжиною світлової хвилі. Газові закони в космосі: Як теплові процеси та високий тиск всередині зірки запускають термоядерний синтез. Спектральний аналіз (Паспорт зірки) Ефект Доплера та Всесвіт, що розширюється:

### Тема 1.3 Електрика та Ядерна фізика: енергія Всесвіту

Розкриває природу магнітних полів, мікросвіту та ядерних реакцій через масштабні космічні процеси.Плазма — четвертий стан речовини:

Майже 99% видимої матерії Всесвіту (включаючи Сонце та зірки) — це плазма.

Космічний магнетизм та полярне сяйво: Сонце постійно викидає потік заряджених частинок. Магнітне поле Землі працює як щит: воно перенаправляє цей потік до полюсів, де частинки стикаються з атмосферою і змушують її світитися. Так виникає полярне сяйво — жива ілюстрація дії сили Лоренца.

Термоядерний синтез (Серце Сонця): Це найефективніше джерело енергії у Всесвіті, яке людство зараз намагається відтворити в реакторах.

## МОДУЛЬ 2 Як зацікавити учнів фізикою через мобільні додатки.

### Тема 2.1.. Доповнена реальність (AR) та моделювання

Навчить вчителів використовувати сучасні 3D-технології на смартфонах для візуалізації складних фізичних процесів, які неможливо показати у звичайному класі. Смартфон учня перетворюється на інтерактивний інструмент за допомогою AR-додатків

### Тема2.2. Як перетворити пасивного слухача на активного дослідника.

Використання смартфона на уроці або вдома повністю змінює роль учня: замість пасивного слухача, який просто зазубрює сухі тексти з підручника, він стає активним дослідником. Завдяки вбудованим датчикам, камерам із доповненою реальністю (AR) та інтерактивним додаткам, дитина може самостійно «доторкнутися» до фізики космосу:

## 3.1 ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ ЗАВДАНЬ

### Практичне завдання 1: «Космічний термометр (Закон зміщення Віна)»

Зміст: Робота з кольорами зірок та графіками випромінювання абсолютно чорного тіла. Пояснення термодинаміки через «колір» зірки.

Результат: Розрахункова картка-кейс: порівняння температури поверхні Сонця (жовтий карлик), Бетельгейзе (червоний надгігант) та Рігеля (блакитний супергігант). Розробка завдання для учнів: «Чому червоне полум'я багаття на Землі холодне, а "червоні" зірки в космосі — це гігантські ядерні печі?».

**Практичне завдання 2: «Зоряний паспорт (Спектральний аналіз)»**

Зміст: Деконструкція ліній поглинання та випромінювання в спектрах зірок для пояснення будови атома та квантових переходів.

Результат: Розроблений мінікейс «Хімічний аналіз далекої зірки», де учні за лінійчатими спектрами мають визначити, з яких елементів складається атмосфера світила, інтегруючи знання з фізики атома та хімії.

**Практичне завдання 3: «Гравітаційний баланс (Гідростатична рівновага)»**

Зміст: Візуалізація та пояснення сили всесвітнього тяжіння та внутрішнього тиску газу/випромінювання, що утримують зірку від колапсу.

Результат: Сценарій інтерактивного досліду або розробка інтерактивної схеми (наприклад, за допомогою симуляцій PhET), яка наочно демонструє учням протиборство сил усередині Сонця.

**Практичне завдання 4: «Космічні екстремали (Еволюція зірок та закони збереження)»**

Зміст: Пояснення закону збереження моменту імпульсу через обертання пульсарів (нейтронних зірок) або закону збереження маси-енергії через утворення чорних дір.

Результат: Сконструйована «задача-аналогія». (Наприклад, аналогія між фігуристом, який притискає руки до тіла для прискорення обертання, та колапсуючою зіркою, яка перетворюється на надшвидкий пульсар).

## 3.2 ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК ЗАПИТАНЬ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ:

1. Чому на борту МКС є гравітація, але предмети все одно перебувають у стані невагомості? Як пояснити цю різницю учням «на пальцях»?
2. Які існують приклади реактивного руху в живій природі, що допоможуть дітям зрозуміти принцип роботи космічної ракети?
3. Що станеться з орбітою штучного супутника Землі, якщо його швидкість раптово зменшиться на 20%?
4. Як за допомогою першого закону Ньютона пояснити, чому космічні апарати серії «Вояджер» продовжують політ без палива?
5. Чому найгарячіші зірки у Всесвіті мають блакитний колір, а найхолодніші — червоний? Як це пов'язано з повсякденним досвідом (наприклад, нагріванням металу чи полум'ям газової конфорки)?
6. Як за допомогою ефекту Доплера астрономи довели, що Всесвіт розширюється?
7. Як пов'язані закон Паскаля та сила гравітації у процесі формування та життя звичайної зірки?
8. Чому плазму називають четвертим станом речовини і де, окрім космосу, учні можуть зустріти її у повсякденному житті?
9. Як саме магнітне поле Землі рятує біосферу від сонячної радіації і де на планеті можна побачити наслідки цього захисту?
10. У чому принципова різниця між процесами на сучасних атомних електростанціях (ядерний розпад) та процесами всередині Сонця (термоядерний синтез)?

## 4.СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### Нормативно- правові документи

1. Державний стандарт базової середньої освіти : затверджено постановою Кабінету Міністрів України від 30 вересня 2020 р. № 898. *Урядовий кур'єр*. 2020. № 216.

2. Модельні навчальні програми для 7–9 класів закладів загальної середньої освіти (Нова українська школа) : затверджено наказами Міністерства освіти і науки України. URL: mon.gov.ua (дата звернення: 16.09.2026).

3. Про розвиток STEM-освіти у закладах загальної середньої освіти : методичні рекомендації Міністерства освіти і науки України. URL: imzo.gov.ua (дата звернення: 16.09.2026).

**Основна література**

1. Астрономія. Компетентнісний підхід. Методичний посібник для вчителів / за ред. І. А. Климишина, Ю. В. Александрова. Івано-Франківськ, 2021.

2. Фізика космосу на уроках в середній та старшій школі. Збірник міжпредметних задач та кейсів / уклад. О. М. Ковальчук. Київ : Основа, 2023.

3. Методика викладання складних тем астрофізики та космології. Рекомендації для вчителів фізики / Національний центр «Мала академія наук України». Київ, 2022.

4. Інтеграція астрономічного матеріалу в курс фізики старшої школи. Методичний порадник для вчителів / за ред. М. І. Шут. Київ : Педагогічна думка, 2023.

5. Астрофізика в шкільному курсі фізики: теорія, методика, практика. Навчально-методичний посібник / уклад. В. В. Ткаченко. Харків : Основа, 2024.

6. Ковальчук О. М. Збірник якісних та компетентнісних задач з космофізики. Посібник для вчителя. Дніпро : Середняк Т. К., 2022.

7. «Фізика на пальцях: космічні масштаби». Методичний альманах для педагогів / Національний центр «Мала академія наук України» (МАНУ) ; за ред. [вказати прізвище редактора, якщо воно є на титулі]. Київ, 2023.

**Додаткова література**

8. NASA Space Place : освітній ресурс Національного управління з аеронавтики і дослідження космічного простору США. URL: nasa.gov (дата звернення: 16.09.2026). (Величезна база простих пояснень, ігор та ідей для практичних занять з астрофізики й наук про Землю).

9. ESA Education : освітній портал Європейського космічного агентства. URL: esa.int (дата звернення: 16.09.2026). (Готові шкільні проєкти, як-от «Moon Camp» чи «CanSat», та матеріали для інтеграції космосу в уроки фізики й хімії).

10. PhET Interactive Simulations : інтерактивні симуляції Університету Колорадо. URL: colorado.edu (дата звернення: 16.09.2026). (Має якісний український інтерфейс. Симуляції «Рух планет і супутників», «Закон всесвітнього тяжіння» та «Парниковий ефект» є готовою основою для віртуальних лабораторних робіт у кейсах).