

**НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ
ІНСТИТУТ ПЕДАГОГІКИ НАПН УКРАЇНИ**

**СІПІЙ В. В., ГОЛОВКО М. В.,
КРЯЧКО І. П. ЛЯШЕНКО О. І.**

**ОСОБЛИВОСТІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В
ГІМНАЗІЇ З УРАХУВАННЯМ КОМПЕНСАЦІЇ
ОСВІТНІХ ВТРАТ УЧНІВ У ПЕРІОД
ВОЄННОГО СТАНУ**

7 КЛАС

методичні рекомендації

Електронне видання

**Київ
Видавничий дім «Освіта»
2024**

УДК 53(079.1)*7 кл.

*Рекомендовано до друку вченою радою Інституту педагогіки НАПН України
(протокол № 14 від 28 грудня 2023 р.)*

Рецензенти:

Гречанівський Олексій Євгенович, кандидат фізико-математичних наук, вчитель фізики та інформатики спеціалізованої школи № 2 ім. Д. Карбишева з поглибленим вивченням предметів природничого циклу Подільського району міста Києва

Білецький В'ячеслав В'ячеславович, кандидат педагогічних наук, викладач Рівненського фахового коледжу інформаційних технологій

Експерт:

Бурда Михайло Іванович, доктор педагогічних наук, професор, дійсний член НАПН України, завідувач відділу математичної та інформативної освіти Інституту педагогіки НАПН України.

Особливості навчання фізики в гімназії з урахуванням компенсації освітніх втрат учнів у період воєнного стану: методичні рекомендації / Сіпій В. В., Ляшенко О. І., Головка М. В., Крячко І. П. [Електронне видання]. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. – 42 с.

ISBN 978-966-983-506-2

В методичних рекомендаціях окреслено особливості навчання фізики в гімназії відповідно до запропонованої авторами Модельної навчальної програми «Фізика. 7–9 клас». Запропоновано шляхи мінімізації освітніх втрат під час організації освітнього процесу у змішаному та дистанційному форматі.

Методичні рекомендації містять методичні поради щодо формування теоретичних понять, розв'язування задач, проведення лабораторних робіт, навчальних демонстрацій, що можна виконати, зокрема, з використанням інтерактивних симуляцій Phet.

Призначено для учнів та вчителів закладів загальної середньої освіти, студентам педагогічних закладів вищої освіти.

© Інститут педагогіки НАПН України, 2024

© Видавничий дім «Освіта», 2024

© Сіпій В. В., Головка М. В.,

Крячко І. П., Ляшенко О. І., 2024

ISBN 978-966-983-506-2

ЗМІСТ

Фізичний складник природничої освітньої галузі	
Державного стандарту базової освіти.....	4
Орієнтири для оцінювання груп результатів навчання.....	7
Принципи формування змісту фізичного складника базової освіти.....	13
Освітні втрати та освітні розриви у здобувачів освіти	20
Запобігання освітніх втрат та компенсація освітніх розривів з фізики: знання теорії.....	24
Запобігання освітніх втрат та компенсація освітніх розривів з фізики: фізичний експеримент та розв'язування задач.....	28
Запобігання освітніх втрат та компенсація освітніх розривів з астрономічного складника природничої освітньої галузі.....	36

Фізичний складник природничої освітньої галузі

Державного стандарту базової освіти

Вимоги Державного стандарту базової середньої освіти щодо фізичної компоненти природничої освітньої галузі реалізуються на рівні базового предметного навчання (7–9 класи) у навчальному предметі «Фізика» або як предметний модуль інтегрованого курсу «Природничі науки».

Фізика як навчальний предмет відображає основи фізичної науки, яка вивчає властивості матерії і закономірності перебігу явищ природи, загальні закони руху і взаємодії тіл, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи й обґрунтовує фундаментальні засади природничо-наукової картини світу. В основі фізики лежить взаємозв'язок теоретичного та експериментального методів дослідження природних явищ і процесів: завдяки експерименту вчені здобувають наукові факти, які пояснюються за допомогою фізичних теорій на основі винайдених законів і моделей. Для експерименту як практичної діяльності характерні спостереження, вимірювання і дослідження; у фізичних теоріях основним є моделювання і пошук адекватного математичного апарату для опису і прогнозування перебігу фізичних явищ.

Фізика має важливе соціокультурне значення, відіграє основоположну роль у технічних винаходах і створенні технологій. Вона поряд з іншими природничими науками є рушієм науково-технічного прогресу, невід'ємною складовою загальної культури високотехнологічного інформаційного суспільства.

Навчання фізики як окремого предмету здійснюється в 7–9 класах для досягнення мети базової середньої освіти, якою є розвиток природних здібностей, інтересів, обдарувань учнів, формування компетентностей, необхідних для їх соціалізації та громадянської активності, свідомого вибору подальшого життєвого шляху та самореалізації, продовження навчання на рівні профільної освіти або здобуття професії, виховання відповідального, шанобливого ставлення до родини, суспільства, навколишнього природного

середовища, національних та культурних цінностей українського народу. Його зміст ґрунтується на цілісності результатів навчання природничої освітньої галузі і наступності в її засвоєнні та враховує досвід і компетентності, набуті учнями на більш ранніх етапах навчання в початковій школі і в 5-6 класах під час вивчення предметів і курсів природничого спрямування.

Фізика як один із предметів природничої освітньої галузі разом з іншими навчальними предметами забезпечує формування і розвиток ключових компетентностей відповідно до компетентнісного потенціалу освітньої галузі згідно з додатком 9 Державного стандарту базової середньої освіти та ґрунтується на фізичному складнику базових знань, окреслених цим же додатком. Її зміст містить також окремі питання методології природничих наук і астрономічного складника, які змістовно пов'язані з відповідними розділами програми. Очікувані результати навчання, орієнтовний зміст освіти і види навчальної діяльності, відображені далі в програмі, відповідають вимогам до обов'язкових результатів навчання учнів з природничої освітньої галузі, зазначених у додатку 10 цього стандарту, і передбачають, що учень/учениця:

пізнає світ природи засобами наукового дослідження;

опрацьовує, систематизує та представляє інформацію природничого змісту;

усвідомлює закономірності природи, роль природничих наук і техніки в житті людини; відповідально поводить себе для забезпечення сталого розвитку суспільства;

розвиває власне наукове мислення, набуває досвіду розв'язання проблем природничого змісту (індивідуально та у співпраці з іншими особами).

Кількість навчальних годин, розподілена між роками навчання на вивчення фізики, відповідає рекомендованому навчальному навантаженню, визначеному Типовим навчальним планом для 5–9 класів закладів загальної середньої освіти з навчанням українською мовою, і може змінюватися в межах заданого діапазону цього плану (резерв навчальних годин).

Навчальні плани й програми, розроблені закладами загальної середньої освіти на основі типового плану й цієї модельної програми, затверджує педагогічна рада закладу освіти.

Провідним принципом є навчання через дослідження, який полягає в тому, що пізнання світу природи має відбуватись через здійснення наукових досліджень (теоретичних та практичних), здійснюваних учнями/ученицями як самостійно, так і в групі, у процесі вивчення базової природничої освіти.

У першому стовпці програми вміщено очікувані результати навчання, які укладено відповідно до обов'язкових результатів навчання, визначених державним стандартом базової середньої освіти. Досягнення їх перевірятимуть під час поточного (формуального) і підсумкового оцінювання. Такі групи результатів як «Пізнання світу природи засобами наукового дослідження», «Опрацювання, систематизація та представлення інформації природничого змісту», «Усвідомлення розмаїття і закономірностей природи» оцінюється і обліковується у шкільній документації (класних журналах, свідоцтві навчальних досягнень).

Розгортання цих умінь за роками навчання полягає у збільшені ступеня самостійності та їх функціональності.

Орієнтири для оцінювання груп результатів навчання

Групи результатів навчання	Орієнтири для оцінювання		
	7 клас	8 клас	9 клас
Пізнання світу природи засобами наукового дослідження	виявляє з допомогою вчителя чи інших осіб суперечності в інформації щодо ознак, будови і властивостей об'єктів природи і перебігу природних явищ [9 ПРО 1.1.1-1] формулює з допомогою вчителя чи інших осіб проблему, доступну для дослідження [9 ПРО 1.1.1-2] визначає мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-1] складає план дослідження самостійно або з допомогою вчителя [9 ПРО 1.3.2-1] спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом [9	виявляє самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб суперечності в інформації щодо умов виникнення і перебігу природних явищ [9 ПРО 1.1.1-1] пояснює вибір проблеми, доступної для дослідження [9 ПРО 1.1.1-2] складає план дослідження самостійно [9 ПРО 1.3.2-1] визначає мету і завдання відповідно до сформульованої проблеми дослідження самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-1] визначає і пояснює з допомогою вчителя чи інших осіб необхідні етапи дослідження, враховуючи умови його виконання [9 ПРО 1.3.1-1]	формулює гіпотезу дослідження самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.2.1-2] підтверджує /спростовує гіпотезу дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб [9 ПРО 1.5.2-1] спостерігає, досліджує об'єкти та явища самостійно / в групі за складеним планом з використанням математичних, реальних, комп'ютерних моделей [9 ПРО 1.4.1-1] встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб причиново-наслідкові зв'язки між будовою і властивостями об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1] оцінює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб можливість використання результатів дослідження для розв'язування навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 1.5.3-2]

	<p>ПРО 1.4.1-1]</p> <p>обирає самостійно необхідний для виконання дослідження інструментарій [9 ПРО 1.4.2-1]</p> <p>фіксує результати дослідження за алгоритмом [9 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>дотримується правил безпеки життєдіяльності під час дослідження [9 ПРО 1.4.2-3]</p> <p>встановлює на основі результатів дослідження самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб властивості об'єктів дослідження [9 ПРО 1.5.1-1]</p> <p>формулює самостійно висновки відповідно до мети дослідження [9 ПРО 1.5.3-1]</p> <p>презентує результати дослідження у самостійно обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових пристроїв [9 ПРО 1.5.4-1]</p>	<p>прогнозує самостійно результати кожного етапу дослідження відповідно до умов його виконання [9 ПРО 1.3.1-2]</p> <p>аналізує самостійно доцільність визначених етапів і складеного плану дослідження [9 ПРО 1.6.1-4]</p> <p>фіксує результати дослідження у самостійно визначений спосіб [9 ПРО 1.4.2-2]</p> <p>пропонує самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб різні способи досягнення мети дослідження [9 ПРО 1.6.1-2]</p>	<p>пояснює на основі особистого досвіду важливість різних видів, типів і форм дослідження природи [9 ПРО 1.6.1-1]</p> <p>передбачає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб варіативні способи виконання дослідження з урахуванням впливу різних чинників [9 ПРО 1.6.1-3]</p> <p>пояснює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб ризики виконання дослідження, усвідомлює потребу врахування ризиків [9 ПРО 1.6.1-5]</p> <p>обґрунтовує значущість набутих дослідницьких навичок для пізнання природи [9 ПРО 1.6.2-1]</p>
Опрацювання, систематизація	аналізує і систематизує самостійно	використовує самостійно сукупність	зіставляє з допомогою вчителя чи інших осіб наукове і

та представлення інформації природничого змісту	опрацьовану інформацію природничого змісту, здобуту з різних джерел [9 ПРО 2.1.1-1] описує самостійно явища і процеси, використовуючи наукову термінологію [9 ПРО 2.2.1-1] презентує самостійно здобуту інформацію у формі текстової, відео-, аудіо-, графічної, табличної інформації або інфографіки, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-3]	даних для оцінювання природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 2.1.1-2] формулює самостійно словесні описи об'єктів, явищ і процесів на основі нетекстової інформації (табличної, графічної / інфографіки) [9 ПРО 2.2.1-4] розробляє самостійно / в групі відповідні продукти (проекти, буклети, колажі, постери, моделі тощо) на основі опрацьованої інформації природничого змісту, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-5] презентує створені продукти в обраний спосіб, зокрема з використанням цифрових технологій і пристроїв [9 ПРО 2.2.1-6]	псевдонаукове пояснення тієї самої інформації природничого змісту [9 ПРО 2.1.1-3] оцінює самостійно достовірність здобутої інформації та її необхідність / важливість для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [6 ПРО 2.1.1-4] відбирає та інтегрує самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію природничого змісту, представлену в різних формах, зокрема у символній, пов'язуючи її з реальними об'єктами та явищами [9 ПРО 2.2.1-2]
Усвідомлення розмаїття і закономірностей природи, ролі природничих	визначає кілька ознак / властивостей, за якими об'єкти / явища природи об'єднано в окремі групи [9 ПРО	обґрунтовує вплив діяльності людини / власної діяльності на збереження / порушення	характеризує самостійно властивості об'єктів природи, пояснює природні явища та процеси на основі законів природи, використовуючи

<p>наук і техніки в житті людини; відповідальна поведінка для сталого розвитку суспільства</p>	<p>3.2.1-1] оцінює довкілля як джерело здоров'я, добробуту та безпеки людини і суспільства [9 ПРО 3.1.1-3] дотримується правил поведіння у природі для збереження здоров'я і довкілля [9 ПРО 3.3.2 -2]</p>	<p>взаємозв'язків у природі [9 ПРО 3.3.2-1] вирізняє з-поміж об'єктів / явищ природи ті, що мають кілька спільних ознак / властивостей [9 ПРО 3.2.1-2] розрізняє / систематизує / упорядковує самостійно об'єкти / явища природи за визначеними ознаками / властивостями [9 ПРО 3.2.1-3] визначає самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб властивості об'єктів / явищ природи, що є істотними для розв'язання життєвої / навчальної проблеми [9 ПРО 3.1.1-2]</p>	<p>мову природничої науки і відповідну термінологію [9 ПРО 3.1.1-1] установлює самостійно причиново-наслідкові зв'язки між певними явищами і процесами та їх наслідками [9 ПРО 3.3.1-1] використовує дослідницькі навички і базові знання про взаємозв'язки у природі для прогнозування змін природних об'єктів, явищ і процесів [9 ПРО 3.3.1-2] пояснює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб причини глобальних проблем людства і наводить приклади використання здобутків природничих наук, технологій і техніки для їх розв'язання [9 ПРО 3.4.1-1] оцінює внесок природничих наук, технологій і техніки в забезпечення сталого розвитку суспільства [9 ПРО 3.4.1-2] висловлює судження щодо значення науково-природничих знань і діяльності учених-природничиків і винахідників для забезпечення суспільного прогресу і покращення якості життя [9 ПРО 3.4.2.-1]</p>
<p>Розвиток наукового мислення,</p>	<p>розрізняє з допомогою вчителя чи інших осіб наукові факти, їх</p>	<p>представляє з допомогою вчителя чи інших осіб комплексні</p>	<p>пояснює з допомогою вчителя чи інших осіб ризики використання наукової /</p>

<p>набуття досвіду розв'язання проблем природничого змісту [індивідуально та у співпраці]</p>	<p>інтерпретації, судження [9 ПРО 4.1.1-1]</p> <p>інтерпретує самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб наукові факти [9 ПРО 4.1.1-2]</p> <p>критично оцінює самостійно або з допомогою вчителя чи інших осіб інформацію, достовірність суджень [9 ПРО 4.1.1-3]</p> <p>складає самостійно та за потреби корегує план власної діяльності для розв'язання проблеми відповідно до своєї ролі в групі [9 ПРО 4.4.1-1]</p> <p>обстоює власну думку, дискутує, наводить аргументи, підтверджує їх фактами, співпрацюючи в групі [9 ПРО 4.4.1-2]</p> <p>враховує думки / погляди інших під час прийняття спільних рішень [9 ПРО 4.4.2-1]</p>	<p>проблеми як сукупність простих [9 ПРО 4.2.1-3]</p> <p>визначає самостійно / в групі суперечності в пізнавальній ситуації [9 ПРО 4.2.1-1]</p> <p>ставить з допомогою вчителя чи інших осіб /самостійно / в групі проблемні питання і формулює проблему [9 ПРО 4.2.1-2]</p> <p>аналізує самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб діяльність групи щодо виконання завдання / розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.5.1-1]</p> <p>висловлює судження щодо власної мотивації, особистих дій у групі для досягнення результату [9 ПРО 4.5.1-3]</p> <p>рефлексує щодо особистісного розвитку за результатами групової роботи [9 ПРО 4.5.1-4]</p>	<p>ненаукової / псевдонаукової / спотвореної інформації для розв'язання проблем природничого змісту [9 ПРО 4.1.1-4]</p> <p>генерує ідеї для розв'язання навчальної / життєвої проблеми, оцінює можливості реалізації їх [9 ПРО 4.3.1-1]</p> <p>розробляє самостійно / з допомогою вчителя чи інших осіб стратегії розв'язання навчальної / життєвої проблеми і пропонує відповідні засоби [9 ПРО 4.3.1-2]</p> <p>розв'язує самостійно / в групі навчальні / життєві проблеми, використовуючи здобуті знання і набутий досвід [9 ПРО 4.3.2-1]</p> <p>оцінює за спільно розробленими критеріями досягнуті результати розв'язання проблеми [9 ПРО 4.5.1-2]</p> <p>пропонує самостійно способи перевірки розв'язку навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-2]</p> <p>оцінює з допомогою вчителя чи інших осіб ефективність / варіативність обраних способів / засобів розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.3.2-3]</p> <p>пояснює на основі набутого</p>
---	--	--	--

			досвіду переваги співпраці для розв'язання навчальної / життєвої проблеми [9 ПРО 4.4.2-2]
--	--	--	---

Принципи формування змісту фізичного складника базової освіти

В основу формування змісту фізичного складника базової освіти покладені такі принципи:

науковості та відповідності змісту навчання сучасним досягненням природничих наук, зокрема, й фізики, техніки та технологій: фізична наука є основою техніки та технологій, тому її базовий курс має відображати сучасний стан розвитку та новітні досягнення природничої науки. Він потребує системного осучаснення у контексті висвітлення ролі фізики не лише в стимулюванні науково-технічного прогресу, а й перспектив подолання глобальних викликів, що постають перед людством (технологічних, екологічних, інформаційних тощо);

відповідності суспільним очікуванням та запитам сучасних здобувачів базової освіти – зміст базової фізичної освіти має відображати перспективні напрями розбудови сучасного суспільства (високотехнологічне виробництво, цифровізація тощо) та сприяти підготовці до продуктивної діяльності в ньому. В умовах цифрового суспільства, коли на розвиток когнітивної сфери особистості значний вплив мають інформаційно-комунікаційні технології, що стрімко розвиваються та породжують нову методологію опанування та оновлення знання, на зміну традиційному «припасовуванню» змісту навчання певній, достатньо широко визначеній освітньо-віковій групі приходить необхідність створення гнучких моделей, що дають можливість забезпечити траєкторію особистісного розвитку: зміст має бути динамічним та орієнтованим на максимальне задоволення пізнавальних потреб конкретної особистості в природничій освітній галузі;

компетентнісно, особистісно зорієнтованого та діяльнісного навчання – парадигма компетентнісного навчання передбачає, що пріоритетом є не обсяг та глибина сформованості фізичних знань, а здатність особистості застосовувати їх для вирішення реальних практичних ситуацій. Державний стандарт базової освіти визначає загальні результати навчання та

конкретизує їх для кожного з циклів (5–6 та 7–9 класи), а також встановлює орієнтири для оцінювання. При цьому ключовим чинником побудови змісту стає його потенціал щодо розвитку діяльнісного складника предметної та ключових компетентностей, які формуються в здобувачів базової фізичної освіти;

прикладна спрямованість базового курсу фізики – це максимальна орієнтованість його змісту, методів, форм і засобів на застосування фізичних знань у техніці та технологіях, наукових дослідженнях та професійній діяльності людини та її повсякденному житті. Важливим інструментом реалізації прикладної спрямованості курсу фізики є практико-орієнтовані дослідницькі завдання, як правило, міжпредметного змісту, розв’язування яких сприяє більш ґрунтовному опануванню здобувачами фізичними знаннями, уміннями і навичками, усвідомленню практичного значення фізичних теорій та їх впливу на розвиток науки, техніки та технологій. Прикладна спрямованість розглядається засобом устанавлення зв’язку між змістовим та цільовим (методологічним) складниками базового курсу фізики: пріоритетом його опанування є набуття учнями знань і умінь, потрібних їм протягом життя. Це, своєю чергою, зумовлює необхідність конкретизації та ускладнення їх структури на відповідних рівнях освіти;

диференціації та інтеграції у їх органічному поєднанні – диференціація, як ефективний механізм планування обов’язкових результатів навчання, є одним із засадничих положень реалізації базової фізичної освіти на основі особистісно зорієнтованого та діяльнісного підходів. Рівнева диференціація передбачає засвоєння здобувачами освіти змісту однакового обсягу, але на різних рівнях. Поєднання інтегративного і диференційованого підходів в освітньому процесі з фізики дає можливість конкретизувати вимоги до предметної компетентності та внесок у формування ключових компетентностей, в першу чергу, в галузі природничих наук, техніки та технологій;

пропедевтики та наступності – базовий курс фізики ґрунтується на результатах навчання природничої освітньої галузі, отриманих учнями на першому (адаптаційному – 5–6 класи) циклі базової освіти та має забезпечувати наступність як у розгортанні змісту, так і в удосконаленні способів та засобів його опанування здобувачами базової освіти.

логічної завершеності – курс фізики має розвивати у здобувачів базової освіти фізичні знання, уявлення про ключові фізичні теорії, уміння та навички пізнання явищ природи; забезпечуючи їх цілісність, як основу сучасної науково-природничої картини світу, наукового світогляду та наукового мислення. Оскільки старша школа є профільною, то базовий курс фізики буде першим концентром, який розгортатиметься в ліцеї, і відповідно, має бути логічно завершеним;

спірально-концентричної побудови шкільного курсу фізики – у межах циклу (у різні роки навчання), а також на різних рівнях (із рівня базової у рівень профільної освіти) зміст навчання розширюється та поглиблюється за рахунок посилення прикладної спрямованості змісту та конкретизації обов'язкових очікуваних результатів навчання і способів їх досягнення. При цьому не передбачається обов'язкове дублювання основних розділів на кожному з рівнів, як це традиційно реалізовано при концентричній побудові.

Важливим принципом добору змісту, що проектується на формування в учнів предметної і ключових компетентності, є врахування потреби української держави у кваліфікованих працівниках, від яких залежить успіх функціонування економіки у воєнний час та повоєнне відновлення України. Необхідно привертати увагу учнів перш за все до тих професій, в яких господарство регіону, міста або селища відчуває найбільшу потребу. Наприклад, у Донбасі – до професій, пов'язаних із гірничою справою та металургією, а на Херсонщині – з аграрним та текстильним виробництвом тощо.

Також особливу увагу слід приділити професійній орієнтації здобувачів, що обумовлено необхідністю усвідомленого вибору учнями профілю навчання

у старшій профільній школі. Передбачити цілеспрямовану діяльність, спрямовану на формування готовності до життя в сучасному суспільстві, ознайомити учнів з основними професіями й їх затребуваністю на ринку праці регіону, країни, світу. Оскільки сучасна техніка використовується фахівцями всіх спеціальностей, то професійна орієнтація спрямована не лише на вибір учнями природничо-математичного чи технологічного профілю навчання. Розкриття ролі політехнічних знань для професій гуманітарного напрямку підвищує пізнавальну активність учнів, що планують навчатись у класах чи професійних навчальних закладах відповідного профілю після здобуття базової середньої освіти.

Освітній процес з фізики в гімназії доцільно проектувати з огляду на максимальну реалізацію компетентнісного, діяльнісного та особистісно зорієнтованого підходів, використання для пізнання навколишнього світу різних методів і прийомів, системну навчально-пізнавальну діяльність учнів з різними джерелами інформації, зокрема, й з метою розв'язання проблемних завдань:

- індивідуальна, колективна (парна, групова робота) та фронтальна діяльність учнів;
- застосування інноваційних методик навчання;
- використання інформаційно-комунікаційних засобів (наприклад, електронний планетарій, навчальні відеофільми, віртуальні науково-пізнавальні екскурсії тощо).

Пріоритетними методами та прийоми навчальної діяльності учнів є: спостереження; виконання нескладних практичних робіт, вимірювань; робота з різними інформаційними джерелами.

Для розширення й поглиблення змісту навчання фізики, розвитку інтересу до предмета потрібно використовувати для проведення занять мережу обсерваторій, планетаріїв, природничих музеїв (за наявності в конкретно взятій місцевості, або віртуальних). Повноцінне навчання астрономії можливе тільки

за умови проведення певного мінімуму спостережень неозброєним оком та у прості телескопи.

Також повною мірою треба використовувати гуманістичний аспект змісту навчання фізики й астрономії та їх історії, зокрема, відзначати внесок учених України в розвиток фізики, науки про Всесвіт, техніки та технологій.

Навчальний фізичний експеримент як органічний складник методичної системи навчання фізики забезпечує формування в учнів необхідних практичних умінь, дослідницьких навичок та особистісного досвіду експериментальної діяльності. Завдяки цьому учні зможуть у межах набутих знань розв'язувати пізнавальні завдання засобами фізичного експерименту. У шкільному навчанні ця форма роботи реалізується завдяки демонстраційним і фронтальним експериментам, лабораторним роботам і короткотривалим дослідом, фізичному практикуму, навчальним проектам, позаурочним дослідом і спостереженням тощо.

Під час **виконання навчальних проектів** вирішується ціла низка різнорівневих дидактичних, виховних і розвивальних завдань: розвиваються пізнавальні навички учнів, формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. У проектній діяльності важливо зацікавити учнів здобуттям знань і навичок, які знадобляться в житті. Для цього необхідно зважати на проблеми реального життя, для розв'язання яких учням потрібно застосовувати здобуті знання. Зазначена у програмі тематика є орієнтовною, учень/учениця самостійно або за допомогою вчителя/вчительки може обирати іншу тематику з розділу фізики, що вивчається. Можливе також виконання інтегрованих навчальних проектів, що охоплюють кілька розділів курсу фізики чи мають внутрішньогалузеву чи міжгалузеву тематику.

Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є **розв'язування задач**. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичних знань: для розвитку

інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, у процесі формування нових знань, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, для контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. В умовах формування індивідуальної освітньої траєкторії здобувачів важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, які враховували б пізнавальні можливості й нахили здобувачів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивали б їхні здібності відповідно до освітніх потреб. За вимогами компетентнісного підходу задачі мають бути наближені до реальних умов життєдіяльності людини, спонукати до використання фізичних знань у життєвих ситуаціях.

Новий державний стандарт базової середньої освіти визначає вимоги до обов'язкових результатів навчання учнів на рівні базової середньої освіти, які складаються з таких компонентів: групи результатів навчання учнів, що охоплюють споріднені загальні результати; спільні для всіх рівнів загальної середньої освіти загальні результати навчання учнів, через які реалізується компетентнісний потенціал галузі; конкретні результати навчання учнів, що визначають їх навчальний прогрес за освітніми циклами; орієнтири для оцінювання, на основі яких визначається рівень досягнення учнями результатів навчання на завершення відповідного циклу.

Відповідно оцінювання має бути зорієнтованим на очікувані групи результатів навчання. З природничої освітньої галузі це три групи: проведення дослідження природи, опрацювання та використання інформації, усвідомлення закономірностей природи.

Оцінювання результатів навчання з фізики, як предмета-складника природничої освітньої галузі має відповідати вказаним вимогам. Таким чином актуалізується проблема розроблення структури завдань, якими оцінюються відповідні групи результатів. Традиційно в методиці фізики основним

інструментарієм для оцінювання є експериментальні завдання, завдання та запитання для виявлення розуміння теоретичного матеріалу, задачі різних типів для виявлення практичного застосування знань. Доцільно більш використовувати в освітньому процесі комплексні завдання, зокрема подібні до завдань міжнародного порівняльного оцінювання PISA. Такі завдання складаються з таких елементів: мотиваційний вступ (явний чи прихований); розгорнута основа з інформацією, наведеною у різних формах; декілька завдань на вміння опрацювати наведену інформацію (в т. ч. завдання на перетворення інформації з однієї форми на іншу: побудова графіку, читання табличних даних тощо); завдання на тлумачення інформації та оцінку джерел (критичне мислення), виявлення ставлень. Такі завдання комплексно охоплюють дві групи результатів – опрацювання та використання інформації, усвідомлення закономірностей природи.

Групу результатів, якими виявляються вміння проводити дослідження природи доцільно оцінювати засобами експериментальних завдань з виконання короткочасних чи тривалих дослідів і досліджень.

Освітні втрати та освітні розриви у здобувачів освіти

Довготривалий карантин в зв'язку з пандемією COVID-19 зумовив запровадження в закладах загальної середньої освіти широке використання організації освітнього процесу з дистанційною формою. До 2020 року дистанційне навчання було лише в окремих спеціалізованих на ньому закладах загальної середньої освіти. Впровадження технологій дистанційного навчання супроводжувалось пошуком їх оптимальних формⁱ. У 2020-2021 навчальному році карантинні обмеження тривали, але їх було послаблено. Школи почали впроваджувати змішане навчання, за якого частина класів навчалась дистанційно, а частина у закладі освіти. Характерною особливістю змішаного навчання на цьому періоді було навчання всього класу або у закладі освіти або вдома.

Запровадження воєнного стану у лютому 2022 році й початок активних обстрілів всієї території країни та бойових дій супроводжувались зупинкою освітнього процесу в закладах освіти. Відновлення освітнього процесу відбулось за дистанційною формою його організації. Лише після обладнання закладів загальної середньої освіти укриттями на випадок повітряної тривоги, залежно від місткості укриття освітній процес за очною формою продовжився у будівлі закладу освіти. Змішане навчання, що запроваджується в умовах воєнного стану в закладах загальної середньої освіти має суттєву специфікуⁱⁱ. На відміну від змішаного навчання часів карантину в умовах воєнного часу відбувається навчання за онлайн та офлайн форматами дистанційного навчання й очним навчанням для здобувачів освіти того самого класу. Це спричинило суттєве перевантаження вчителів, бо вчитель мав підготувати завдання для асинхронного навчання, а згодом їх перевірити; провести онлайн спілкування з тими хто навчається вдома; провести урок з тими хто навчається в закладі освіти.

Суттєвий вплив на організацію освітнього процесу також мали повітряні тривоги під час яких учні спускались в укриття й там, за можливості, продовжували навчання. Виялові відключення світла найбільш негативно відобразились на дистанційній формі організації освітнього процесу. Здобувачі освіти навчались переважно за асинхронним форматом й отримати завдання й результати їх перевірки, поради від вчителя могли лише в години наявності електроенергії та інтернету. А вчителі змушені були працювати в закладах загальної середньої освіти з мінімальним використанням сучасного цифрового обладнання.

Оскільки перераховані форми навчання були новими для вчителів та здобувачів освіти почали виникати прогалини у знаннях та навичках здобувачів освіти, що зумовлені різними факторами (відсутність гаджетів, інтернету, окремого місця для навчання вдома тощо). Накопичення прогалин у знаннях та навичках мало накопичувальний характер, є нерівномірним у розрізі різних закладів освіти.

Ми для опису втрат у освітньому процесі використовуємо термін «освітні втрати» та термін «освітні розриви» для опису прогалин у навчальних здобутках персоналізовано у конкретного здобувача освіти внаслідок освітніх втрат.

Освітні втрати – прогалини, *що виникають* у знаннях і навичках, внаслідок порушення перебігу освітнього процесу у порівнянні з нормативним його перебігом.

Освітні розриви – прогалини, *що виникли* між стандартами освіти та результатами навчальних здобутків персоналізовано у здобувача освіти.

Для запобігання накопичення освітніх розривів у здобувачів освіти та мінімізації освітніх втрат доцільно організувати освітній процес, щоб повноцінно формувались предметні та ключові компетентності.

Внаслідок довготривалих карантинних обмежень спричинених пандемією COVID-19 заклади загальної середньої освіти вимушено запровадили

дистанційний формат навчання. Оскільки формат був новий для вчителів та здобувачів освіти почали виникати прогалини у знаннях та навичках здобувачів освіти, що зумовлені різними факторами (відсутність гаджетів, інтернету, окремого місця для навчання вдома тощо). Накопичення прогалин у знаннях та навичках мало накопичувальний характер, є нерівномірним у розрізі різних закладів освіти.

Внаслідок повномасштабного вторгнення Російської Федерації освітній процес в закладах загальної середньої освіти з безпекових міркувань знов перейшов на дистанційний формат. Частина здобувачів вимушені були залишити своє місце проживання й разом з сім'єю переїхати у більш безпечні регіони України та за кордон. У 2022-2023 навчальному році заклади освіти у яких вціліли будівлі закладів освіти, з урахуванням місткості укриття та безпекової ситуації відновили навчання в очному чи змішаному форматі.

В закладах загальної середньої освіти широко використовується поєднання очної та дистанційної форми організації освітнього процесу. Кількість учнів, що школа може прийняти на очне навчання обмежується місткістю укриття, що облаштоване в навчальному закладі, решта здобувачів освіти змушені навчатись дистанційно. Також дистанційно навчаються учні, що не можуть відвідувати заклади освіти з безпекових міркувань або знаходяться далеко від закладу освіти, зокрема за кордоном. При дистанційній й формі організації освітнього процесу широко використовуються мобільні технології, як засіб навчання на уроках фізики [1]. Це дає змогу частково компенсувати освітні втрати учнів. Найбільші освітні втрати у формування експериментальних вмінь учнів, оскільки не всі здобувачі освіти мають можливість повноцінно експериментувати з реальним обладнанням. Нами розроблено поради, щодо організації навчального фізичного експерименту в умовах змішаного навчання в гімназії [2]. Конкретизуємо освітні втрати зумовлені саме віяловими відключеннями електричної енергії в Україні.

В умовах очного навчання освітні втрати мінімальні й зумовлені насамперед неможливістю використання сучасних технічних засобів навчання (цифрові лабораторії, інтерактивна дошка, проєктор тощо) й вчитель змушений користуватись традиційним засобами навчання. Залишається можливість проводити уроки розв'язування задач та навчальний фізичний експеримент, як у формі демонстрацій так й у формі лабораторних робіт чи експериментальних досліджень. У більшості закладів загальної середньої освіти обладнанні Пункти незламності де є генератор й можна зарядити обладнання, що має акумулятор як вчителям, так й здобувачам освіти.

В умовах дистанційного навчання під час віялових відключень електричної енергії освітні втрати найбільші. Насамперед, синхронний формат навчання організації освітнього процесу найбільш постраждав. Технічно для онлайн навчання повинен бути доступ до швидкісного інтернету у вчителів та учнів одночасно. Практика віялових відключень у м. Києві свідчить, що в різних учнів в різний час вимикають електроенергію та інтернет. Під час відключень електричної енергії відсутній також мобільний інтернет. Для компенсації цієї втрати вчитель змушений проводити додаткові групові або індивідуальні консультації за межами розкладу уроків. При асинхронному форматі навчання учень може ознайомитись з завданнями коли наявний інтернет, зокрема й у пунктах незламності але використати повноцінно прикріпленні відео чи матеріали онлайн шкіл учень не може. Основним джерелом навчальної інформації залишається підручник та наявні у учня навчальні посібники.

Для запобігання накопичення освітніх розривів у здобувачів освіти та мінімізації освітніх втрат доцільно організувати освітній процес, щоб повноцінно формувались предметні та ключові компетентності.

Запобігання освітніх втрат та компенсація освітніх розривів з фізики: знання теорії

Найменшими є освітні розриви у здобувачів освіти у опануванні теоретичного навчального матеріалу. За роки пандемії та воєнного стану накопичена велика кількість відео лекцій, відео уроків, презентацій які розміщено у вільному доступі на відеохостингу YouTube та інших платформах. Ще у 2020 році було створено телеуроки, що охоплювали матеріал шкільного курсу фізики II семестру в рамках телевізійного формату Всеукраїнської школи онлайн. Навчальні матеріали розміщено на офіційному каналі YouTube Міністерства освіти та науки України. URL: <https://www.youtube.com/@MONUKRAINE/playlists>

Для того, щоб скористатись ресурсом необхідно відкрити вкладку «Списки відтворення» та обрати список відтворення для класу урок фізики в якому ми хочемо переглянути. Наприклад, для перегляду уроків фізики для 10 класу слід обрати список відтворення «10 клас: Всеукраїнська школа онлайн». (Рис. 1)

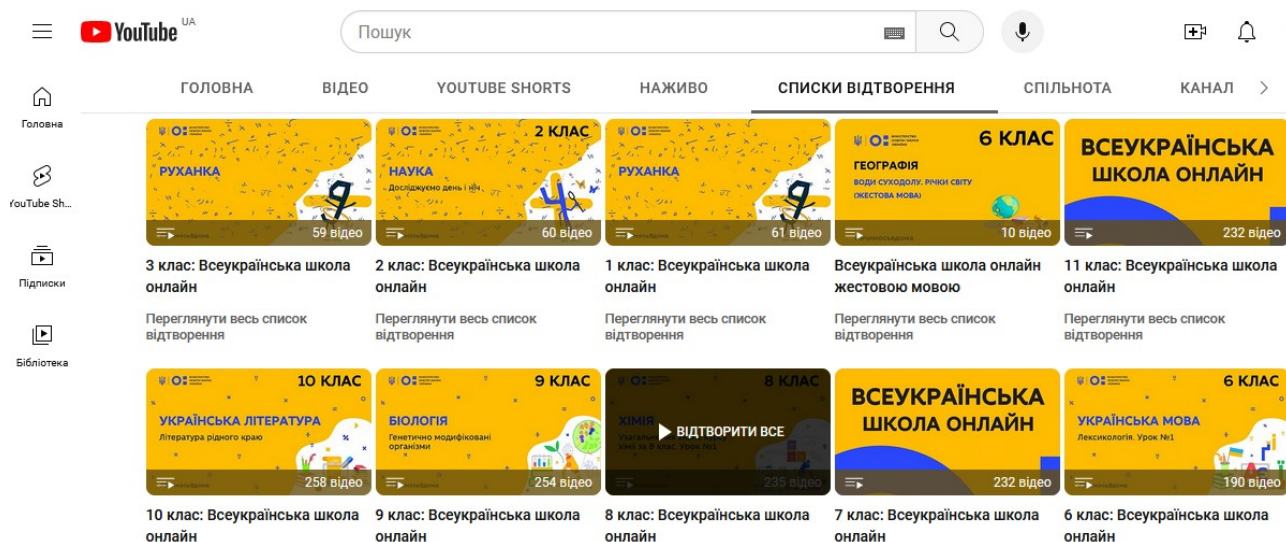


Рис 1. Інтерфейс користувача на офіційній сторінці YouTube Міністерства освіти та науки України.

Уроки на каналі не систематизовано за навчальним предметом, а розміщено у хронологічному порядку їх виходу в ефір. На рис. 2 зображено

фрагмент списку відтворення, що містить урок фізики «10 клас. Фізика. Розв’язування задач на тему «Електрична ємність» (Тиж. 10: ЧТ)», що означає, що урок в ефір національних телеканалів транслиувався у четвер на 10 тижні трансляції телевізійного проєкту «Всеукраїнська школа онлайн».

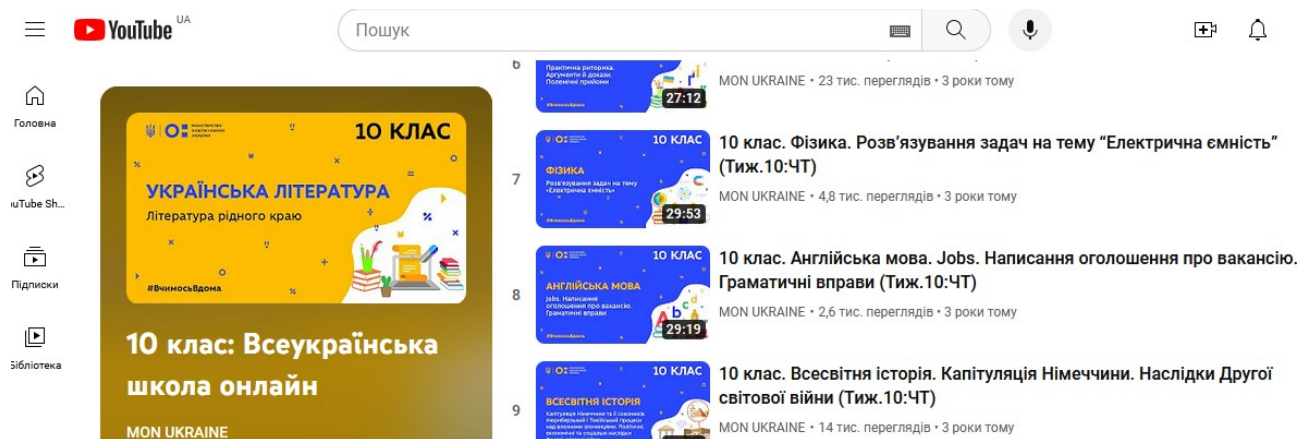


Рис. 2. Список відтворення «10 клас: Всеукраїнська школа онлайн».

Для зручності користування, можна скористатись телепрограмою виходу уроків фізики розміщеною на сайті Інформаційного агентства УНІАН.

Таблиця. Програма телеуроків фізики «Всеукраїнська школа онлайн»

Клас	Гіперпосилання на телепрограму виходу телеуроків з фізики
7	https://www.unian.ua/uroki-onlayn/7-klass/fizika-21
8	https://www.unian.ua/uroki-onlayn/8-klass/fizika-32
9	https://www.unian.ua/uroki-onlayn/9-klass/fizika-44
10	https://www.unian.ua/uroki-onlayn/10-klass/fizika-57
11	https://www.unian.ua/uroki-onlayn/11-klass/fizika-69

Далі на розвиток проєкту було створено платформу дистанційного та змішаного навчання (<https://lms.e-school.net.ua/>), яка містить не лише відео контент, а може використовуватись й для тестування знань учнів й супровід їх дистанційного навчання.

Платформа постійно наповнюється додатковим освітнім контентом, навчальний матеріал систематизовано за чинними навчальними програмами у вигляді уроків, кількість яких менша за кількість годин відведених на вивчення курсу фізики у відповідному класі.

Для опанування теоретичного матеріалу є відео з поясненням навчального матеріалу розміщене на відеохостингу ютуб та конспект уроку, що містить тези уроку та ілюстративний матеріал.

Таблиця. Платформа дистанційного та змішаного навчання тематичне планування уроків фізики «Всеукраїнська школа онлайн»

Клас	Кількість уроків (серпень 2023 року)	Гіперпосилання на курс фізики
7	29	https://lms.e-school.net.ua/courses/course-v1:UIED+Physics-7th-grade+2020/course/
8	34	https://lms.e-school.net.ua/courses/course-v1:UIED+Physics-8th-grade+2020/course/
9	35	https://lms.e-school.net.ua/courses/course-v1:UIED+Physics-9th-grade+2020/course/

Заклади освіти в освітніх цілях та вчителі створюють власні канали, де діляться своїми напрацюваннями.

Наприклад, YouTube-канал «Рішельєвський дистанційний» (Рис. 3.) створений в освітніх цілях з метою допомоги здобувачам освіти у вивченні окремих предметів містить, зокрема й уроки фізики.

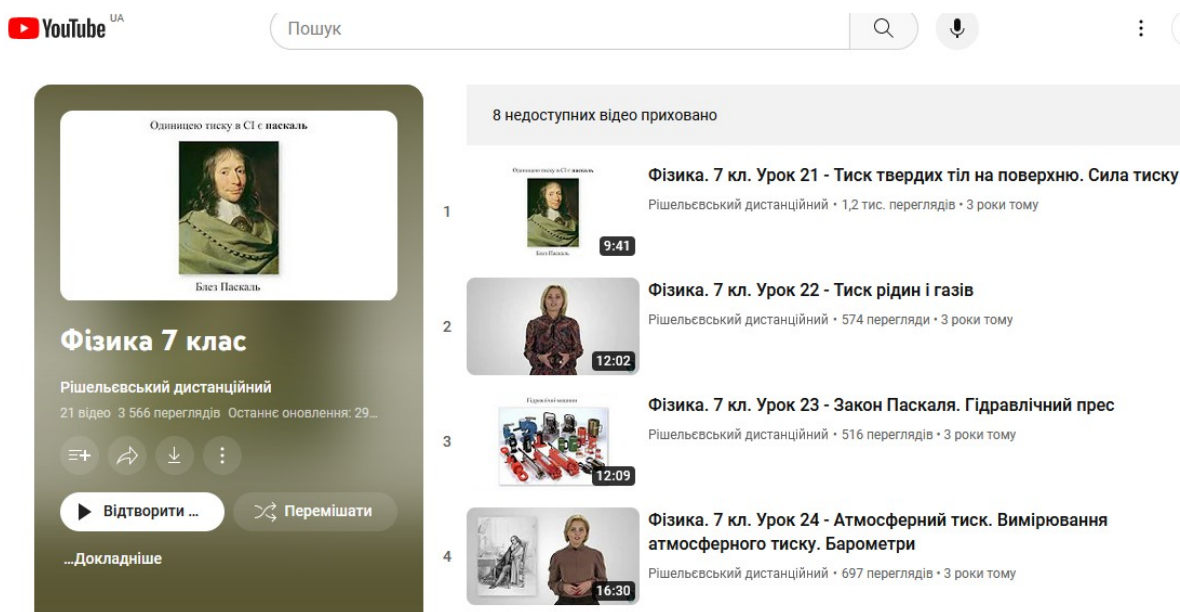


Рис. 3. Уроки фізики для 7 класу на ютуб-каналі «Рішельєвський дистанційний»

Основним джерелом навчальної інформації при асинхронному навчанні залишається підручник та наявні у учня навчальні посібники. Електронні версії паперових підручників, за останні 5 років розміщено в електронній бібліотеці Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти» (<https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/>).

Авторським колективом вчених Інституту педагогіки розроблено лінійку підручників фізики для 7–9 класів, що розміщені у електронній бібліотеці НАПН України

Підручник	Клас	Електронна версія підручника
Фізика	7	https://lib.iitta.gov.ua/712823/
Фізика	8	https://lib.iitta.gov.ua/714736/
Фізика	9	https://lib.iitta.gov.ua/712817/

Запобігання освітніх втрат та компенсація освітніх розривів з фізики: фізичний експеримент та розв'язування задач

Використання відеозаписів демонстраційного фізичного експерименту суттєво підвищує ефективність засвоєння навчального матеріалу. Демонстраційний експеримент стає особистісно значущим коли учень може його побачити в навколишньому середовищі або відтворити дома, наприклад, виконуючи домашні експериментальні дослідження. Тому слід максимально добирати такі демонстрації, які учень зміг би відтворити вдома, демонструвати потребу у фізичних знаннях у побуті.

Гарно зарекомендували себе інтерактивні симуляції для природничих наук й математики на платформі PhETⁱⁱⁱ, але використання їх потребує врахування факту, що лише 25% здобувачів для дистанційного навчання використовують планшети, ноутбуки та персональні комп'ютери^{iv} на екран яких розраховані подібні симуляції. То ж у решти здобувачів освіти, що використовують для навчання смартфон, при наданні переваги симуляціям можуть виникати освітні втрати, через неможливість повноцінно переглянути симуляцію й обробити її результати на ПК. Рівень матеріального забезпечення здобувачів різний, то ж варто провести опитування, щодо пристроїв які мають можливість використовувати для навчання учні та учениці й пропонувати завдання диференційовано.

За результатами дослідження якості організації освітнього процесу проведеного Державною службою якості освіти^v найбільші освітні втрати під час дистанційного навчання саме з природничих предметів, де вкрай важливим є проведення лабораторних та практичних робіт для формування дослідницької компетентності, навчання через дослідження. Лише 21% вчителів у містах та 19% у селах проводять практичні та лабораторні роботи. Можливостями симуляцій для моделювання дослідів користуються 16% вчителів у містах та 12% у селах.

Найбільш потужним ресурсом, що дозволяє вчителю організувати дослідження на предметах природничого циклу є Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України – STEM-лабораторія МАНЛаб^{vi}. Освітнє середовище містить дослідницькі роботи з усіх шкільних природничих предметів – фізики, хімії, біології, географії, астрономії. Експериментальні дослідження систематизовано за розділами шкільної програми. Наприклад, пройшовши сайтом за допомогою меню навігації шлях (Методики-Science–Фізика–Оптика–Геометрична оптика) ми потрапимо до меню, що містить 8 лабораторних робіт з фізики. Крім детальної інструкції з проведення експерименту є можливість завантажити готові результати експерименту, які здобувачі освіти можуть далі опрацювати й аналізувати. Вчителі мають можливість завантажувати на цей ресурс власні розробки.

Інститутом цифровізації освіти Національної академії педагогічних наук розроблено збірник навчальних матеріалів, що допоможе вчителю організувати освітній процес з використанням віртуальних лабораторних робіт. Збірник навчальних матеріалів спрямований на вирішення актуальних проблем, пов'язаних з використанням віртуальних лабораторних робіт з фізики в освітньому процесі під час дистанційної і змішаної форм навчання, активне запровадження яких було викликане пандемією COVID-19 та подіями, пов'язаними з воєнним станом. За потреби, відповідно до освітніх цілей учителі можуть використовувати їх повністю або частково під очної форми навчання. Запропоновано до використання інтерактивні комп'ютерні моделі безкоштовного інтернет-ресурсу Phet «Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики» (<https://phet.colorado.edu/>). Для учнів, що виявляють допитливість, зацікавленість фізикою, в більшості віртуальних робіт передбачені додаткові завдання. Для підвищення мотивації та зацікавлення учнів в онлайн-інтерактивних симуляціях передбачені елементи навчальної гри.

Дементієвська Н.П., Соколюк О.М. Віртуальні лабораторні роботи з фізики з використанням інтерактивних комп'ютерних моделювань: збірник навчальних матеріалів. Київ: ІЦО НАПН України, 2022. 157 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/733495/>

Інститути післядипломної педагогічної освіти, центри професійного розвитку вчителів та педагоги закладів загальної середньої освіти викладають відеозаписи та фото з виконанням лабораторних робіт та експериментальних досліджень на власних сайтах, блогах, соціальних мережах. Так, методист з фізики та астрономії відділу методики навчальних предметів природничо-математичного циклу, технологій та фізичної культури Тернопільського обласного комунального інституту педагогічної освіти Гайда В. Я. спільно з вчителями фізики наповнює блог Учителю фізики^{vii}. У блозі є розділ присвячений дистанційній підтримці лабораторних робіт: розміщено відео супровід до лабораторної роботи, інструкція для виконання лабораторної роботи з фото шкал приладів з яких можна зчитати їх покази, дібрано завдання які можна виконати дома з використанням підручних матеріалів.

Домашні експериментальні завдання з фізики в умовах дистанційного навчання^{viii} є найкращою заміною традиційних лабораторних робіт, а вчитель, відповідно до вимог навчальної програми має право проводити таку заміну. Під час виконання домашніх експериментальних досліджень, зокрема й у формі навчальних проектів учень залучається до безпосереднього планування, проведення експерименту, обробки його результатів, може проявити творчість. В умовах відсутності доступу до шкільного лабораторного обладнання під час дистанційного навчання учні можуть використати смартфон у якості цифрової лабораторії.

При змішаному форматі навчання, коли частина уроків проводиться очно, а частина дистанційно, варто внести зміни в календарне планування, щоб максимально задіяти шкільне обладнання під час очного навчання. Можливим

шляхом є проведення лабораторних практикумів з предметів природничого циклу під час очного навчання.

Навчальною програмою з фізики для 10-11 класів передбачено проведення практикумів розв'язування задач, аналогічно й для 7-9 класів практикуми розв'язування задач є доцільними під час очного навчання. Під час же дистанційного навчання учням можна запропонувати відеозаписи з прикладами розв'язування задач чи фото з розв'язанням задач, а далі, за аналогією, здобувачі самостійно розв'язують задачі з обов'язковою перевіркою вчителем.

Вагому підтримку в організації дистанційного навчання розв'язуванню задач надають методисти інститутів післядипломної педагогічної освіти. Викладач кафедри методики природничо-математичної освіти Інституту післядипломної освіти Київського університету імені Бориса Грінченка Гавронський В. В. на своєму відео каналі викладає відео з розв'язуванням задач на різні теми шкільного курсу фізики, алгоритм розв'язування задач, детально коментує кожну дію розв'язування задачі^{ix}.

Найменші освітні втрати виникають при вивченні здобувачами освіти нового навчального матеріалу. В Україні створена та функціонує платформа для дистанційного та змішаного навчання Всеукраїнська школа онлайн^x, яка вже наповнена навчальним контентом, що охоплює всі теми шкільної програми. Платформа містить відеоуроки, тести та матеріали для самостійної роботи з 18 основних предметів: українська література, українська мова, біологія, біологія та екологія, географія, всесвітня історія, історія України, математика, алгебра, алгебра і початки аналізу, геометрія, мистецтво, основи правознавства, природознавство, фізика, хімія, англійська мова та зарубіжна література.

Корисним для організації дистанційного навчання здобувачів будуть також відеоуроки телевізійної школи для українських школярів – Всеукраїнська

школа онлайн, які розміщено на офіційному каналі Міністерства освіти та науки України на платформі YouTube^{xi}.

Широке використання дистанційного навчання в освітньому процесі потребує коригування методик навчання. Важливим є запобігання освітніх втрат здобувачів освіти, що потребує врахування умов дистанційного навчання конкретного здобувача. Компенсуючи ж освітні розриви, слід уникати перевантаження здобувачів, створюючи індивідуальні освітні траєкторії, що враховували б максимально можливе навчальне навантаження.

Компенсація освітніх розривів має починатися з їх виявлення та ідентифікації на основі діагностики рівня навчальних досягнень учнів. Найоптимальнішим часом для діагностики є вхідний предметної компетентності, що сформовано на попередньому циклі навчання. Зокрема, перед вивченням фізики у 7 класі доцільно провести вхідний контроль сформованої фізичної компоненти предметної компетентності з природничих наук (курсу «Пізнаємо природу»). Причому така діагностика має стосуватись не курсу в цілому, а тих вхідних знань, що мали бути вивчені на попередньому циклі навчання й можуть бути компенсовані при вивченні поточної теми.

При діагностуванні слід звернути увагу не лише на наявність теоретичних знань та вміння розв'язувати задачі, але й на вміння планувати та проводити експериментальні дослідження, обробляти їх результати й робити висновки.

Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти другого покоління (2011) визначив посилення компетентнісної спрямованості шкільної фізичної освіти, що знайшло відображення в еволюції її змістових ліній («Речовина і поле», «Рух і взаємодія», «Закони і закономірності фізики», «Фізичні методи наукового пізнання», «Роль фізичних знань в житті людини та суспільному розвитку»). Шкільний курс фізики має двох концентричну структуру. У першому концентрі (7–9 класи) фізика вивчалася на феноменологічному (явищному) рівні, тоді як у другому концентрі (10–12 класи) знання поглиблюється на основі вивчення елементів основних фізичних

теорій з урахуванням відповідної математичної підготовки учнів та профільної диференціації навчання.

В таблиці наведено відповідність розділів фізики, що вивчаються класичній послідовності вивчення основ фізичної науки.

Таблиця. Відповідність тем шкільного курсу фізики розділам фізики

Розділ навчальної програми	Розділ фізики
7 клас	
Фізика як природнича наука. Пізнання природи	Метрологія.
Механічний рух	Механіка
Взаємодія тіл. Сила.	Механіка
Механічна робота та енергія	Механіка
8 клас	
Теплові явища	Теплота
Електричні явища. Електричний струм	Електрика
9 клас	
Магнітні явища	Магнетизм
Світлові явища	Світло
Механічні та електромагнітні хвилі.	Механіка. Електрика і магнетизм
Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики.	Атомна та ядерна фізика
Рух і взаємодія. Закони збереження.	Механіка
Фізика й екологія	Усі розділи

У навчальній програмі для 7–9 класів зазначено, що розподіл годин між розділами є орієнтовним. За необхідності й виходячи з наявних умов навчально-методичного забезпечення, **учитель має право самостійно** змінювати обсяг годин, відведених програмою на вивчення окремого розділу, в тому числі змінювати порядок вивчення розділів. Також вчитель враховує час необхідний для компенсації освітніх розривів й вносить корективи в

календарно-тематичне планування й відповідно в організацію освітнього процесу з урахуванням результатів вхідного моніторингу. Як правило, навчальна програма побудована таким чином, що у наступному розділі програми навчальний матеріал не дублюється, а доповнюється новим, використовується складніший математичний апарат для розв'язування задач. За потреби, якщо якість знання, вміння, навички за результатами вхідного діагностування не сформовані вчитель може пропонувати відповідний навчальний матеріал для вивчення як новий при вивченні поточної теми.

Оскільки найбільші освітні розриви сформовано у експериментальній складовій опанування шкільного курсу фізики, то доцільно лабораторні роботи, що не було виконано з різних причин провести у вигляді лабораторних практикумів, за можливості під час очного навчання здобувачів освіти у закладі освіти.

Узагальнене експериментальне вміння має складну структуру, елементами якої є:

а) *уміння планувати експеримент*, тобто формулювати мету й гіпотезу дослідження, визначати експериментальний метод і давати йому обґрунтування, складати план досліду й визначати найкращі умови для його проведення, обирати оптимальні значення вимірюваних величин та умови спостережень, урахувавши наявні експериментальні засоби;

б) *уміння підготувати експеримент*, тобто обирати необхідне обладнання й вимірювальні прилади, збирати дослідні установки чи моделі, раціонально розташовувати прилади, досягаючи безпечного проведення досліду;

в) *уміння спостерігати*, визначати мету й об'єкт спостереження, встановлювати характерні ознаки перебігу фізичних явищ і процесів, виділяти їхні суттєві ознаки;

г) *уміння вимірювати фізичні величини*, користуючись різними вимірювальними приладами, у тому числі й цифровими пристроями та

комплексами, визначати ціну поділки шкали приладу, знімати покази приладу, у тому числі зчитувати покази цифрових приладів;

г) *уміння обробляти результати експерименту*, обчислювати значення величин (за необхідності абсолютну та відносну похибки вимірювань), складати таблиці одержаних даних, використовувати для цього комп'ютерне програмне забезпечення, готувати звіт про проведену роботу, записувати значення фізичних величин у стандартизованому вигляді тощо;

д) *уміння інтерпретувати результати експерименту*, описувати спостережувані явища й процеси, застосовуючи фізичну термінологію, фіксувати результати спостережень й експериментів у різних формах, оцінювати їх вірогідність, встановлювати функціональні залежності, будувати графіки, робити висновки на підставі попередньо сформульованих гіпотез.

Перелічені в програмі лабораторні роботи є необхідними й достатніми щодо вимог Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. Проте залежно від умов і наявної матеріальної бази фізичного кабінету **вчитель може замінювати окремі лабораторні роботи рівноцінними**. Окремі лабораторні роботи можна виконувати вдома або як учнівські навчальні проекти, а також за умови відсутності обладнання за допомогою комп'ютерних віртуальних лабораторій. Разом з тим, модельний віртуальний експеримент має поєднуватися з реальними фізичними дослідженнями й не замішувати їх.

Навчальні програми з фізики рекомендують демонстрації під час проведення уроку або для підготовки та виконання лабораторних робіт. У дистанційній формі навчання віртуалізація експериментів є неминучою, для чого на сьогодні існує широкий спектр спеціалізованих вебресурсів, зокрема цифрових лабораторій та онлайн-середовищ моделювання.

Спільна робота учнів над навчальною проблемою активізує їх як додатковий навчальний ресурс один для одного, розвиває навички співпраці та співробітництва, виховує толерантність та витриманість.

Запобігання освітніх втрат та компенсація освітніх розривів з астрономічного складника природничої освітньої галузі

Астрономічний складник Державного стандарту базової середньої освіти (2020 р.) натеper впроваджено тільки в модельних навчальних програмах для 5–6 класів («Довкілля», «Пізнаємо природу» та «Природничі науки»). У більшості названих програм вивчення астрономічного матеріалу передбачено в шостому класі (це навчальний рік 2023/2024). Зважаючи на сказане, про освітні втрати при опануванні навчального матеріалу з астрономії можна говорити тільки для початкової школи, де передбачено вивчення астрономічних питань (уявлення про Всесвіт, Сонячну систему та небесні тіла — зорі, планети, Місяць тощо).

Для вчителів, які в навчальному році 2022/23 викладали предмети «Довкілля», «Пізнаємо природу» та «Природничі науки» рекомендуємо книгу «Популярна астрономія»^{xii}. Автор книги – знаменитий французький популяризатор астрономії кінця XIX – початку XX ст. Викладений в ній матеріал донині не втратив актуальності, тому книжка є добрим помічником учителям, вихователям, батькам, які бажають ознайомити дітей із основами астрономії.

Як вчителям, так і дітям (особливо тим, які проявляють інтерес до астрономії), радимо книгу «Астрономія. Самовчитель»^{xiii}. Це науково-популярне видання висвітлює основні відомості з сучасної астрономії, як навчальний матеріал для самостійного опанування читачем. У книжці подано елементарні астрономічні відомості у простій і цікавій формі.

Щоб компенсувати освітні втрати, пов'язані з опануванням навчального матеріалу з вузлових точок (базові поняття: Земля, Сонце, Сонячна система, планета, зоря, Молочний Шлях, Всесвіт, зоряне небо і сузір'я) навчального матеріалу астрономічного змісту, учні можуть звернутися до коротких публікацій, розміщених на сайті науково-популярного астрономічного інтернет-журналу для широкого загалу «Наше небо»:

- 5 фактів про Всесвіт, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-vsесvit-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про Землю — планету Сонячної системи, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-zemliu-planetu-soniachnoi-systemy-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про планети, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-planety-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про Сонячну систему, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-soniachnu-systemu-iaki-vam-potribno-znaty>

- 5 фактів про зорі, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-zori-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про Сонце, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-sontse-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про сузір'я, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-suziria-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про зоряне небо, які вам треба знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-zoriane-nebo-iaki-vam-treba-znaty>

- 5 фактів про Молочний Шлях, які вам потрібно знати

<http://www.nashenebo.in.ua/osvita/5-faktiv-pro-molochnyi-shliakh-iaki-vam-potribno-znaty>

Для ознайомлення із зоряним небом і виконання простих практичних робіт радимо використати «Короткий путівник зоряним небом»^{xiv} та методичні рекомендації «Як працювати з електронним планетарієм “Stellarium”»^{xv}. Ці матеріали вміщує сайт «Астроосвіта»^{xvi}. Зазначений ресурс вміщує також інші матеріали, що можуть бути корисними для вчителів і учнів.

Загалом нині як вчителі, так і учні мають можливість використовувати ресурси астрономічного науково-освітнього інформаційного середовища, яке створюють науковці Головної астрономічної обсерваторії НАН України. Його

основна складова, Український астрономічний портал^{xvii}, вже діє. Як і названі вище інтернет-джерела — «Наше небо» та «Астроосвіта», а також ютуб-канал «Все про Всесвіт»^{xviii}.

Безсумнівна перевага навчальної інформації з цих джерел в тому, що її підготували професійні астрономи, а тому вона є достовірною і актуальною.

В якості додаткового матеріалу, що може допомогти у питанні подолання освітніх втрати з астрономії радимо скористатись порадами з використання матеріалів астрономічного науково-освітнього інформаційного середовища для дистанційного навчання астрономії розміщеними на сайті Інституту педагогіки НАПН України^{xix}.

Важливою є організація освітнього процесу з здобувачами освіти, що мають індивідуальні освітні розриви пов'язані з їх перебуванням за кордоном чи іншими причинами за яких вони не мали можливості опанувати навчальний предмет разом з усім класом. До таких учнів слід застосовувати *індивідуальний підхід* з урахуванням їх прогалин, що обумовленні відмінністю освітніх програм, перервами у навчанні. Індивідуальна робота з учнем дає змогу зосередитись на тих питаннях, де він відчуває труднощі, це допоможе йому уникнути нових освітніх втрат й компенсувати його індивідуальні освітні розриви. Важливим є уникати перевантаження здобувача освіти, тому індивідуальну освітню траєкторію слід узгоджувати з класним керівником учня й у свою чергу з іншими вчите мами предметниками.

В Інституті педагогіки в минулі роки було розроблено навчальне й методичне забезпечення дистанційного навчання: це посібники із власне дистанційного навчання, а також електронні підручники, навчальні посібники, віртуальні лабораторії, що можуть бути адаптовані до сучасних умов навчання.

- Збірник завдань для розвитку природничо-наукової компетентності учнів у форматі PISA / За заг. ред. Професора О. М. Топузова. Укладач: Л. М. Калініна [Електронне видання]. Київ : Педагогічна думка, 2022. 124 с.

URL: <https://undip.org.ua/library/zbirnyk-zavdan-dlia-rozvytku-pryrodnycho-naukovoii-kompetentnosti-uchniv-u-formati-pisa/>

- Сіпій В. В., Крячко І. П. Особливості дистанційного навчання фізики та астрономії. *Дистанційне навчання в умовах карантину: досвід та перспективи. Аналітико-методичні матеріали*. К.: Інститут педагогіки, Педагогічна думка, 2021. С. 94–102. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/729098>
- Методика компетентісно орієнтованого навчання фізики учнів гімназії : методичний посібник / Головка М. В., Засекін Д. О., Крячко І. П., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. [Електронне видання]. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 297 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/729770>
- Завдання для перевірки предметної компетентності учнів з фізики (7-9 кл.) : навчальний посібник / Головка М. В., Засекін Д. О., Мацюк В. М., Мельник Ю. С., Непорожня Л. В., Сіпій В. В. [Електронне видання]. Київ : КОНВІ ПРІНТ, 2021. 257 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/730189>
- Педагогічний програмний засіб „Віртуальна фізична лабораторія, 7-9 кл.” Для 7-9 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2005. Квazar-Мікро, 2005. – ел. опт. диск (CD-ROM).
- Педагогічний програмний засіб „Віртуальна фізична лабораторія, 10-11 кл.” Для 10-11 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2005. Квazar-Мікро, 2005. – ел. опт. диск (CD-ROM). URL: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-39182099994C5/list-211469C1327>
- Педагогічний програмний засіб „Бібліотека електронних наочностей, 7-9 кл.” Для 7-9 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2005. Квazar-Мікро, 2005. – ел. опт. диск (CD-ROM).

- Педагогічний програмний засіб „Бібліотека електронних наочностей, 10-11 кл.” Для 10-11 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2005. Квazar-Мікро, 2005. – ел. опт. диск (CD-ROM).
- Педагогічний програмний засіб „Фізика, 7 кл.” Для 7 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2004. Квazar-Мікро, 2004. – ел. опт. диск (CD-ROM).
- Педагогічний програмний засіб „Фізика, 8 кл.” Для 8 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2004. Квazar-Мікро, 2004. – ел. опт. диск (CD-ROM).
- Педагогічний програмний засіб „Фізика, 8 кл.” Для 8 класу загальноосвітнього навчального закладу. – К.: Інститут педагогіки АПН України, 2005. Квazar-Мікро, 2004. – ел. опт. диск (CD-ROM).

ⁱ Сіпій В. В. Освітнє середовище закладів освіти в умовах дистанційного навчання (з досвіду впровадження). Цифрова компетентність сучасного вчителя нової української школи: 2021 (Подолання викликів у період карантину, спричиненого COVID-19): зб.матеріалів всеукр.наук.-практ.семінару, м. Київ, 2 березня 2021 р. Київ: Інститут інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України: 2021. С. 26–28. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/728694>

ⁱⁱ Сіпій В. В., Гончарова Н. О. Освітній процес в закладах загальної середньої освіти в умовах карантинних обмежень та воєнного стану. *Сучасні цифрові технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*. Матеріали XI Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції (м. Тернопіль, 6 квітня, 2023). Тернопіль : ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2023. С. 130–132. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/735324>

ⁱⁱⁱ Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики PhET. URL: <https://phet.colorado.edu/uk/>

^{iv} Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. *Аналітичний звіт*. Київ: Державна служба якості освіти, 2023. с. 64. URL.: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viyny-web-3.pdf>

^v Дослідження якості організації освітнього процесу в умовах війни у 2022/2023 навчальному році. *Аналітичний звіт*. Київ: Державна служба якості освіти, 2023. с. 64. URL.: <https://sqe.gov.ua/wp-content/uploads/2023/04/yakist-osvity-v-umovah-viyny-web-3.pdf>

^{vi} Віртуальний STEM-центр МАНУ. URL: <https://stemua.science/>

^{vii} Учителю фізики. URL: <https://ternofizik.blogspot.com/>

^{viii} Мельник Ю. С. Домашні експериментальні завдання з фізики в умовах дистанційного навчання. *Шляхи розвитку науки в сучасних кризових умовах:*

тези доповідей I-ої міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 28–29 травня 2020 р. Дніпро, 2020. С. 64–66. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/720951/>

^{ix} Ютуб канал Гавронського В. В. URL: <https://www.youtube.com/@17gavr09/>

^x Всеукраїнська школа онлайн. URL: <https://lms.e-school.net.ua/>

^{xi} Офіційний канал YouTube Міністерства освіти та науки України. URL: <https://www.youtube.com/@MONUKRAINE/playlists>

^{xii} Каміль Фламмаріон. Популярна астрономія. URL: <https://akademperiodyka.org.ua/sites/default/files/2021/news/2/1/E-Book%20Popular%20Astronomy.pdf>

^{xiii} Астрономія. Самовчитель URL:

https://akademperiodyka.org.ua/sites/default/files/2021/news/2/Book_Astronomia.pdf

^{xiv} Астроосвіта. Короткий путівник зоряним небом. URL: <https://www.astroosvita.kiev.ua/infoteka/articles/Korotkii-putivnyk-zorianym-nebom-1.php>

^{xv} Методичні рекомендації. Як працювати з електронним планетарієм «Stellarium». URL: <https://www.astroosvita.kiev.ua/infoteka/articles/Yak-pratsiuvaty-z-Stellarium-1.php>

^{xvi} Астроосвіта. URL: <https://www.astroosvita.kiev.ua/index.php>

^{xvii} Український астрономічний портал. URL: <http://www.astrosvit.in.ua>

^{xviii} Ютуб канал «Все про Всесвіт» URL: <https://www.youtube.com/@user-xn7hc7zq1v>

^{xix} Використання матеріалів астрономічного науково-освітнього інформаційного середовища для дистанційного навчання астрономії. URL: <https://undip.org.ua/news/vykorystannia-astronomichnoho-naukovo-osvitnoho-informatsiynoho-seredovyscha-v-umovakh-dystantsiynoho-navchannia/>