

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Навчально-науковий фізико-технологічний інститут

Кафедра експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

СИЛАБУС

вибіркового освітнього компонента

Проектна діяльність у навчанні фізики та астрономії в ЗЗСО

підготовки магістра

Луцьк – 2025

Силабус вибіркового освітнього компонента «Проектна діяльність у навчанні фізики та астрономії в ЗЗСО»

Розробник: Савош Валентин Олексійович, доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій доктор педагогічних наук

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



Мирончук Г.Л.

Силабус освітнього компонента затверджено на засіданні кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій

протокол № 1 від 31 серпня 2025 р.

Завідувач кафедри:



Галян В. В.

I. Опис освітнього компонента

1. Опис освітнього компонента		
Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	01 Освіта/Педагогіка, 014.08 Середня освіта (Фізика та астрономія), Середня освіта. Фізика, магістр	Вибірковий
Кількість годин / кредитів 120/4		Рік навчання 2
		Семестр 1
		Лекції 10 год.
ІНДЗ: є		Практичні 14 год.
		Самостійна робота 88 год.
Мова навчання	Консультації 8 год.	
	Форма контролю: залік	
		українська

II. Інформація про викладача

Викладач	Савош Валентин Олексійович
Науковий ступінь	доктор педагогічних наук
Вчене звання	
Посада	доцент кафедри експериментальної фізики, інформаційних та освітніх технологій
Телефон	+380687767371
E-mail	savosh.valentyn@vnu.edu.ua ; v.savosh@vippro.org.ua
Дні занять	https://ps.vnu.edu.ua/cgi-bin/timetable.cgi?n=700

III. Опис освітнього компонента

Анотація курсу

Освітній компонент «Проектна діяльність у навчанні фізики та астрономії в ЗЗСО» є складником циклу професійної підготовки майбутніх фахівців другого (магістерського) рівня вищої освіти галузі знань 01 Освіта/Педагогіка спеціальності А4.08 Середня освіта (фізика та астрономія) освітньо-професійної програми «Середня освіта. Фізика».

Зміст освітнього компонента поєднує теоретичні основи та практичні аспекти організації та розробки учнівських проєктів в освітньому процесі з фізики та астрономії.

Мета і завдання освітнього компонента

Метою освітнього компонента «Проектна діяльність у навчанні фізики та астрономії у ЗЗСО» є формування у здобувачів вищої освіти інтегрованої системи професійно-педагогічних компетентностей, що забезпечують теоретичну готовність та практичну здатність до ефективного впровадження проєктної діяльності. Зміст освітнього компонента спрямований на оволодіння магістрами сучасними технологіями проєктування, організації та фасилітації освітнього процесу, орієнтованого на розвиток в учнів ключових і предметних компетентностей, визначених державними освітніми стандартами.

Завдання курсу полягають у формуванні в магістрів трудових функцій та професійних компетентностей. По завершенню вивчення освітнього компонента здобувачі освіти будуть компетентними в таких питаннях:

- планування та розробка освітніх проєктів з фізики та астрономії, з врахуванням вікових особливостей учнів та можливостей інтеграції з іншими освітніми галузями;
- організація та координація ефективної командної роботи здобувачів освіти на всіх етапах проєкту;
- застосування сучасних цифрових інструментів, віртуальних лабораторій у процесі проєктної діяльності;
- розробка критеріїв та інструментів для оцінювання як кінцевого результату, так і процесу виконання проєкту;
- рефлексія власної педагогічної діяльності, аналіз ефективності застосування проєктного методу.

У рамках освітнього компонента «Проектна діяльність у навчанні фізики та астрономії у ЗЗСО» розвиток «Soft skills» у магістрів забезпечується через командну роботу над практичними проєктами. Під час таких занять майбутні вчителі навчаються ефективній комунікації та співпраці, оскільки їм доводиться узгоджувати ідеї, розподіляти обов'язки та розв'язувати проблеми. Крім того, навички критичного мислення та креативності формуються при розробці нестандартних проєктних завдань і пошуку авторських розв'язків. Презентація та захист розроблених проєктів сприяють розвитку публічних виступів.

5. Структура освітнього компонента

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Самостійна робота	Консультації	Форма контролю/ Бали (коефіцієнт)
Тема 1. Вступ. Мета і завдання ОК. Сутність та значення проєктної діяльності в умовах Нової української школи (НУШ). Різновиди проєктів: дослідницькі, творчі, ігрові, інформаційні, практико-орієнтовані. Роль вчителя в проєктній діяльності: від лектора до фасилітатора	21	2		2	16	1	ДС, ПО, Т, СР, РМГ, РЗ/К/10
Тема 2. Етапи розробки та реалізації навчальних проєктів.	23	2		2	18	1	ДС, ПО, Т, СР, РМГ, РЗ/К/15
Тема 3. Інтеграція знань у проєктній діяльності.	24	2		2	18	2	ДС, ПО, Т, СР, РМГ, РЗ/К/15
Тема 4. Використання сучасних засобів та технологій у проєктній діяльності	26	2		4	18	2	ДС, ПО, Т, СР, РМГ, РЗ/К/15
Тема 5. Оцінювання та рефлексія у проєктній діяльності.	26	2		4	18	2	ДС, ПО, Т, СР, РМГ, РЗ/К/15

Види підсумкових робіт							Бал
Поточна оцінка (поточне оцінювання)							70
ІНДЗ							30
Всього годин / Балів	120	10		14	88	8	100

Методи контролю: ДС – дискусія, ДБ – дебати, Т – тести, ТР – тренінг, РЗ/К – розв’язування задач/кейсів, ІНДЗ/РС – індивідуальне завдання/індивідуальна робота здобувача освіти, РМГ – робота в малих групах, МКР/КР – модульна контрольна робота/контрольна робота, Р – реферат, а також аналітична записка, аналітичне есе, аналіз твору тощо, ПО – поточне опитування, ДС – дискусія, ЕО – експрес-опитування, СР – самостійна робота.

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо студента

Для одержання високого рейтингу необхідно виконувати наступні умови:

- не пропускати навчальні заняття, не спізнюватися на них та не займатися сторонніми справами на заняттях;
- чітко й вчасно виконувати навчальні завдання та завдання для самостійної роботи;
- вимикати мобільний телефон під час занять і під час контролю знань;
- брати участь у контрольних заходах (поточний, контроль самостійної роботи).

За об’єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись в он-лайн формі (змішана форма навчання) за погодженням із деканатом та керівником курсу.

Згідно «Положення про визнання результатів навчання, отриманих у формальній, неформальній та/або інформальній освіті у Волинському національному університеті імені Лесі Українки» від 26 червня 2025 року студентів можуть бути зарахованими результати навчання, які отримані у формальній, неформальній та/або інформальній освіті.

https://ed.vnu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/09/2024_%D0%92%D0%B8%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D1%80%D0%B5%D0%B7%D1%83%D0%BB_%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B2_%D0%92%D0%9D%D0%A3_i%D0%BC.%D0%9B.%D0%A3._%D1%80%D0%B5%D0%B4.pdf

Політика щодо академічної доброчесності

Прослуховуючи цей курс, Ви погодились виконувати положення принципів академічної доброчесності:

- виконувати усі поточні завдання та підсумковий контроль самостійно без допомоги сторонніх осіб;
- списування під час контрольних заходів (в т. ч. із використанням мобільних пристроїв) заборонено;
- надавати для оцінювання лише результати власної роботи;
- не вдаватися до кроків, що можуть нечесно покращити Ваші результати чи погіршити/покращити результати інших студентів;
- не публікувати відповіді на питання, що використовуються в рамках курсу для оцінювання знань студентів.

Викладач та всі здобувачі, що вивчають цей курс, зобов'язуються дотримуватись положень Кодексу академічної доброчесності Волинського національного університету імені Лесі Українки, і розуміють, що за його порушення несуть особисту відповідальність. https://ra.vnu.edu.ua/akademichna_dobrochesnist/kodeks_akademichnoi_dobrochesnosti/.

Політика щодо дедлайнів та перескладання

Самостійно вивчати матеріал пропущеного заняття, за умов не виконання завдань практичних занять відпрацювати їх під керівництвом викладача та захистити у час передбачений графіком консультацій викладача.

V. Підсумковий контроль

Формою підсумкового контролю з освітнього компонента «Проектна діяльність у навчанні фізики та астрономії в ЗЗСО» є залік. Залік – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з курсу на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи впродовж семестру: практичних занять, самостійної роботи. Залік виставляється за умови, якщо студент виконав усі види навчальної роботи, які визначені силабусом освітнього компонента, та отримав не менше 60 балів.

“Зараховано” – 60-100 балів – виставляється, якщо студент засвоїв навчальний матеріал згідно навчальної програми, володіє теоретичними знаннями у повному обсязі та передбаченими практичними навичками. Вміє застосовувати набуті знання на практиці, розв'язувати творчі завдання. “Не зараховано” – 0-59 балів – студент в основному оволодів матеріалом згідно програми, має основи теоретичних знань і володіє основними практичними навичками.

Питання для заліку

1. У чому полягає відмінність між проектним та проблемним навчанням?
2. Які ключові етапи проектної діяльності? Опишіть їхню послідовність та зміст.
3. Охарактеризуйте роль вчителя як фасилітатора у проектній діяльності. Які нові функції набуває педагог у порівнянні з традиційним підходом?
4. Які види проектів (залежно від їхньої типології) є найефективнішими для вивчення фізики та астрономії? Наведіть приклади.
5. Сформулюйте критерії, за якими варто обирати тему для учнівського проекту з фізики.
6. Розробіть три-чотири проблемні запитання для проекту з теми «Механічні коливання та хвилі».
7. Запропонуйте методи та прийоми інтеграції фізики з іншими предметами (математика, біологія, інформатика) у рамках одного проекту.
8. Які цифрові інструменти (програми, сервіси) можуть допомогти учням на етапі збору та аналізу даних під час виконання проекту?
9. Як можна використати віртуальні лабораторії (наприклад, PhET Simulations) для проведення фізичних експериментів у межах проекту?
10. Які можливості надає штучний інтелект для реалізації індивідуальної освітньої траєкторії учнів?
11. Наведіть приклади використання цифрових лабораторій для проведення учнівських досліджень.
12. Опишіть методи та критерії оцінювання учнівських проектів?

13. Розробіть групи результатів навчання здобувачів освіти для оцінювання проєкту з астрономії.
14. Поясніть, у чому полягає різниця між самооцінюванням, взаємооцінюванням та оцінюванням вчителем.
15. Запропонуйте інструменти та методи для проведення ефективної рефлексії учнів після завершення проєкту.
16. Складіть план проєкту «Створення моделі сонячної електростанції», вказавши етапи, необхідні матеріали та очікувані результати.
17. Як організувати презентацію проєкту, щоб зробити її максимально цікавою та інформативною?
18. Як проєктна діяльність сприяє формуванню "м'яких навичок" (soft skills) в учнів? Наведіть конкретні приклади.
19. Запропонуйте тему довгострокового проєкту (на пів року або рік) з фізики для профільної школи та опишіть його ключові етапи.
20. Опишіть можливості використання технологій доповненої та віртуальної реальності (AR/VR) для реалізації проєктів з астрономії.
21. Опишіть, як можна використати відкриті дані наукових організацій (наприклад, NASA) для розробки проєктів з астрономії.
22. Запропонуйте тему та план проєкту, спрямованого на професійну орієнтацію учнів у галузі фізики.
23. Як можна адаптувати проєктну діяльність для учнів з особливими освітніми потребами? Наведіть приклад проєкту.
24. Опишіть, як проєктна діяльність може бути використана для популяризації науки. Запропонуйте ідею для наукового пікніка.

Завдання для самостійного опрацювання

Самостійна робота є невід'ємною складовою підготовки здобувачів освіти, одним із основних засобів оволодіння навчальним матеріалом у час, вільний від обов'язкових навчальних занять без участі викладача. Здобувачам освіти рекомендується для самостійного опрацювання відповідна науково-методична література, Інтернет-ресурси та методичні рекомендації, матеріали на платформі Moodle.

Самостійна робота включає опрацювання теоретичного матеріалу з освітнього компонента.

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

Питання для самостійного опрацювання

1. Порівняльний аналіз проєктної діяльності в українській та зарубіжній освіті.
2. Проєктна діяльність як інструмент формування медіаграмотності
3. Формування критичного мислення старшокласників засобами проєктної діяльності
4. Використання проєктів для міжпредметної інтеграції у старшій школі
5. Технологій 3D-друку у навчальних проєктах з фізики та астрономії
6. Сторітелінг у проєктній діяльності
7. Проєктна діяльність як зафіб формування фундаментальних наукових понять старшокласників

8. Вплив проєктної діяльності на розвиток навичок наукового спілкування та комунікації.

9. Використання штучного інтелекту для генерації індивідуальних сценаріїв проєктних завдань

10. Інтеграція даних з відкритих наукових джерел в учнівські дослідницькі проєкти.

11. Організація проєктної діяльності старшокласників у позаурочній діяльності.

12. Аналіз кейсів успішних учнівських проєктів в Україні та за кордоном.

ІНДИВІДУАЛЬНЕ НАВЧАЛЬНО-ДОСЛІДНЕ ЗАВДАННЯ (ІНДЗ)

Виконання ІНДЗ (індивідуального навчально-дослідного завдання) передбачає використання засвоєних знань та набутих умінь на практиці. Здобувачам освіти пропонується побудувати модель функціонування позаурочної (позакласної) роботи з фізики (астрономії).

Модель має складатися з таких блоків: мотиваційно-цільовий (мета, завдання, мотиви організації позаурочної (позакласної) роботи з фізики (астрономії)), змістово-методичний (зміст, етапи, форми, методи, засоби організації позаурочної (позакласної) роботи з фізики (астрономії)), результативний (опис очікуваного результату).

Для виконання ІНДЗ здобувачі освіти обирають одну із запропонованих проблем:

Проектна діяльність як засіб формування «soft skills» на уроках фізики та астрономії.

Наскрізне оцінювання командної роботи в проєктній діяльності з фізики.

Міжшкільні та міжнародні онлайн-проєкти з астрономії.

Використання штучного інтелекту для персоналізації та адаптації проєктних завдань з фізики та астрономії.

Проектна діяльність як засіб профорієнтації: зв'язок з реальними науковими та інженерними проблемами.

Стимулювання мотивації здобувачів освіти до участі в проєктній діяльності.

STEM-орієнтовані проєкти з фізики та астрономії.

Використання віртуальних лабораторій та симуляторів в учнівських проєктах з фізики

Розвиток інтелектуальних вмінь та навичок учнів засобами STEM-освіти.

Проектна діяльність учнів з особливими освітніми потребами.

Формування дослідницької компетентності учнів з фізики та астрономії.

Проектна діяльність з фізики як засіб формування експериментальних умінь і навичок здобувачів освіти.

Критерії оцінювання ІНДЗ

Максимальна кількість балів	Критерії оцінювання роботи
10 балів	Актуальність обраної теми науково-педагогічного дослідження
10 балів	Чіткість формулювання мети та завдань науково-педагогічного дослідження відповідно до обраної теми
4 балів	Якість, чіткість, повнота кількісної обробки отриманих даних та аналізу результатів, обґрунтованість добору дидактичного матеріалу

3 бали	Творчий підхід до виконання ІНДЗ
3 бали	Якість оформлення роботи
30 балів	Разом

VI. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка
90–100	Зараховано
82–89	
75–81	
67–74	
60–66	Не зараховано (необхідне перескладання)
1–59	

VI. Рекомендована література та Інтернет-ресурси

1. Гайда В. Я. Міжпредметні зв'язки у реалізації навчальних проєктів на засадах сталого розвитку. *Міжпредметні зв'язки природничо-математичних дисциплін в освітньому процесі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції* (10–12 березня 2021 року). Луцьк: Вежа-Друк, 2021. С. 10-15.

2. Гайда В. Я. Реалізація навчальних проєктів за допомогою сучасних смартфонів при вивченні фізики. *Проблеми підготовки вчителів природничих наук на засадах інтеграції : Збірник матеріалів Всеукраїнського науково-методичного семінару (дистанційна форма проведення)*, м. Умань, 13 листопада 2020 р. С. 20 - 23.

3. Голодюк Л. С., Мієр Т. І., Савош В. О. Вплив періоду негативних змін на дидактичний інструментарій реалізації компетентнісного потенціалу математичної та природничої освітніх галузей у процесі навчання учнів молодшого шкільного, підліткового та юнацького віку. *Актуальні питання природничо-математичної освіти: збірник наукових праць Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка*. 2022. Вип. 1(19). С. 167–176.

4. Головіна Н. А., Кобель Г. П., Муляр В. П., Головін М. Б., Савош В. О. Виробнича педагогічна практика: (методичний посібник) Луцьк: Вежа-Друк, 2023.

5. Заболотний В. Ф. Мисліцька Н. А. Формування уявлень у молодших школярів про природничо-наукову картину світу: інноваційні технології монографія. Вінниця : ТОВ «Твори», 2021. 161 с.

6. Кобель Г. П., Савош В. О. Пактикум розв'язування олімпіадних завдань з фізики. Луцьк : Вежа-Друк, 2023. 112 с.

7. Кобель Г. П., Головіна Н. А., Гузачов Д. М., Савош В. О. Розвиток уявлень про атмосферу Землі у здобувачів освіти. *«Актуальні питання у сучасній науці» Серія*

«Педагогіка», 2025. № 7(37). С. 925 – 936. [https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-7\(37\)-925-936](https://doi.org/10.52058/2786-6300-2025-7(37)-925-936)

8. Мартинюк О.С. Особливості підготовки здобувачів освіти з використанням робототехнічних STEM-проектів. *Проблеми та інновації в математичній, цифровій, природничій і професійній освіті*: збірник матеріалів XVII-ї Міжнародної науково-практичної онлайн- інтернет конференції, м. Кропивницький, 20–27 червня 2024 року / Відп. ред. М. І. Садовий. С.129-131.

9. Мартинюк О. С. STEM-проект як інструмент інноваційної діяльності *Науково-дослідна робота в системі підготовки фахівців-педагогів у природничій, технологічній і комп'ютерній галузях*: матеріали VIII Всеукраїнської (з міжнародною участю) науково-практичної конференції (16-17 вересня 2021 р., м. Бердянськ). Бердянськ : БДПУ, 2021. С

10. Мієр Т., Бондаренко Г., Савош В., Логвиненко К. Творчість і креативність: сутність та смислові відтінки використання у наукових джерелах та в підготовці майбутніх учителів. *Проблеми підготовки сучасного вчителя*: збірник наукових праць. 2024. Вип. 2(30). С. 108–116. <http://psv.udpu.edu.ua/article/view/314027>

11. Никитюк В. М. STEAM- практикум як вид інноваційної діяльності на уроках фізики// *Міжпредметні зв'язки природничо-математичних дисциплін в освітньому процесі*. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції (10-12 березня 2021 року) / укладачі Н.А.Головіна, Г.П. Кобель, О.С. Мартинюк. Луцьк: Вежа-Друк, 2021. С.104-108.

12. Миколайко В. В., Жмуд О. В. Розвиток пізнавального інтересу учнів до навчання фізики у позакласній роботі. *Наукові інновації та передові технології*. № 9(11), 2022, с. 149-157.

13. Мисліцька Н. А., Семенюк Д. С., Колесникова О. А. Мобільне навчання в системі сучасних методичних підходів до організації і проведення учнями фізичних досліджень. *Наукові записки Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія: Педагогічні науки* №183 (2019).

14. Савош, В.О., Кобель Г.П., Головіна Н.А., Муляр В.П., Тематичне ФІН-моделювання у процесі розв'язування експериментальних задач з фізики. «Актуальні питання у сучасній науці» Серія «Педагогіка», 2025. № 8(38). С. 1419 – 1428. Савош, В. О., Миколайчук, А. В. Інтернет-олімпіада як засіб інформальної освіти. Луцьк : ВІППО, 2021. 82 с.

15. Савош, В. О. Компоненти готовності вчителів фізики до формування STEM-компетентностей старшокласників у системі неперервної освіти. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «STEM-освіта: науково-теоретичні аспекти, досвід впровадження, перспективи розвитку». Луцьк : Вежа-Друк, 2021. С. 45–48.

16. Савош В. О. Педагогічні умови розвитку готовності вчителів фізики до організації самостійної пізнавальної діяльності старшокласників засобами моделювання. *Моделювання в освітньому процесі*: матеріали Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. з міжнародною участю, присвяченої 90-річчю від дня народження професора Калапуші Леоніда Романовича (Луцьк, 5-7 червня 2020 р.) / укладачі Н. А. Головіна, Г. П. Кобель, О. С. Мартинюк. Луцьк: Вежа-Друк, 2020. С. 110–116.

17. Слободянюк І. Ю., Заболотний В. Ф., Мисліцька Н. А. Інтерактивні симуляції в системі засобів формування експериментальних умінь здобувачів освіти в умовах дистанційного навчання. Publishing House “Baltija Publishing”. 2021. С. 49- 54.

18. Шигорін П., Савош В. Астрономія (матеріали для підготовки до олімпіад). Луцьк, 2020. 136 с.

19. Miye, T., Holodiuk, L., Savosh, V., Bondarenko, H., Dubovyk, S., Romanenko, L., & Romanenko, K. (2021d). Usage of Information and Communication Technologies in Foreign

and Ukrainian Practices in Continuing Pedagogical Education of the Digital Era. *AD ALTA*, 11(2, XX), 35–39. (WoS).

20. Bondarenko H., Holodiuk L., Bilyakovska O., Savosh V., Burtovyi S., Fedirko Z., Nebelenchuk I. Subjective well-being: essence, psychological and social conditioning, influencing factors during student learning. *AD ALTA. Journal of Interdisciplinary Research*. 2024. Vol. 14. Issue 1. Special XL. Pp. 27–32. ISSN 1804-7890, ISSN 2464-6733 (ONLINE)

Інтернет-ресурси

1. Бібліотека методичних матеріалів. «Всеосвіта» : веб-сайт. URL: <https://vseosvita.ua/library/fizika>
2. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень. URL: <http://timso.koippo.kr.ua/skripka/vykorystannya-mobilnyh-dodatkov-dlya-provedennya-navchalnyh-doslidzhen/>
3. Концепція реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року [Електронний ресурс]. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/54258/
4. Електронні версії підручників. ДНУ Інститут модернізації змісту освіти : веб-сайт. URL: <https://lib.imzo.gov.ua/yelektronn-vers-pdruchnikv/>
5. Лабораторія МАНлаб : веб-сайт. URL: <https://manlab.science/>
6. Освітні програми. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
7. Підручники з фізики. Інтерактивне навчання – видавництво «Ранок» : веб-сайт. URL: <http://interactive.ranok.com.ua/course/group/pdrychniki>
8. Фізика. Учнівські олімпіади з фізики та астрономії у Волинській області : веб-сайт. URL: <https://sites.google.com/vippo.org.ua/physics/%D1%84%D1%96%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0>
9. Цікаві досліди з фізики в школі. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=HtzcmPBrfBQ>.
10. Квест як форма навчання вдома : веб-сайт. URL: <https://nus.org.ua/articles/kvest-yak-forma-navchannya-vdoma/>