

Поради і рекомендації для вчителів/учительок щодо використання віртуальних лабораторних робіт з інтерактивними комп'ютерними моделями (симуляціями) сайту Phet для дистанційного і змішаного навчання.

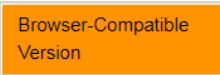
Вступ

- Віртуальні лабораторні роботи (ВЛР) пропонуються в початковому процесі під час дистанційної і змішаної форм навчання. За потреби, відповідно до навчальних цілей вчителі/учительки можуть їх повністю або частково використовувати при очній формі навчання. Також роботи можуть бути використані для самоосвіти. Вони не замінюють реальний фізичний експеримент, а є скоріше супроводом такого експерименту у випадках, коли реальні прилади і матеріали недоступні, або шкідливі, і у випадках, коли деяким учням з інклюзивних класів бажано виконати лабораторну роботу.
- В усіх пропонованих роботах пропонуються інтерактивні комп'ютерні моделі безкоштовного інтернет-ресурсу Phet «Інтерактивні симуляції для природничих наук і математики» (<https://phet.colorado.edu/>), який створений за ініціативи і при підтримці лауреата Нобелівської премії з фізики, популяризатора науки Карла Вімана. Сайт з 2002 року постійно оновлюється командою висококваліфікованих педагогів і розробників та підтримується міжнародною командою волонтерів-перекладачів, педагогами-практиками і науковцями всього світу. Сайт, всі симуляції для школи і поради для вчителів/учительок з їх використання перекладені українською мовою. Вони доступні як для онлайн-використання, так і для завантаження на носії і роботи без наявності підключення до Інтернету.
- Не всі симуляції сайту Phet дозволяють виконати лабораторні роботи за діючою програмою точно так, як це передбачено в навчальних посібниках з реальним експериментом, і до чого звикли вчителі/учительки, які мають значний досвід проведення лабораторних робіт з учнями в класі. Тому віртуальні лабораторні роботи можуть бути незвичними не тільки за формою проведення, а й за змістом. В деяких з них завдання для виконання учнями змінене, але в пропонованих віртуальних лабораторних роботах всі фізичні поняття, закони, фізичні величини, що вивчаються, такі ж, як і в традиційних лабораторних роботах.
- Відмінність пропонованих віртуальних лабораторних робіт від традиційних:
 - Поряд з традиційними завданнями щодо вимірювання і обчислення фізичних величин учням пропонуються такі *елементи дослідження*, як висловлення учнями передбачень (перші кроки до формулювання гіпотез), а потім їх перевірка за допомогою моделі. Проте, вчителі/учительки, за бажанням, залежно від навчальних цілей, які вони ставлять перед конкретними учнями класу, можуть вилучити з інструкцій ці завдання.
 - Віртуальним експериментом передбачено більше можливостей для *варіювання незалежних змінних*.
 - Віртуальні лабораторні роботи для самостійного виконання учнями вдома є дещо *полегшеними* у порівнянні з тими, які виконуються в класі, де вчитель/учителька при потребі може надати допомогу, пояснити незрозуміле і мотивувати учнів.
 - При виконанні учнями віртуальних робіт навчальні цілі спрямовані не на опанування учнями навичок роботи з обладнанням, і не на виконання обчислень за формулами, а значною мірою акцент робиться на формування в учнів *загальних уявлень щодо фізичних явищ, що*

вивчаються, на поглиблення розуміння закономірностей і процесів.

- В усіх роботах не передбачене обчислення *абсолютної і відносної похибок* через умову їх спрощення і неможливість обчислення їх за стандартною процедурою для інтерактивних комп'ютерних моделей.
- Для учнів, що виявляють допитливість, зацікавленість фізикою, в більшості віртуальних робіт передбачені *додаткові завдання*.
- Для підвищення мотивації та зацікавлення учнів в онлайнових інтерактивних симуляціях передбачені *елементи навчальної гри*, де учні можуть в ігровій формі вдосконалювати свої знання та навички. В деяких віртуальних лабораторних роботах окремі завдання передбачають виконання учнями і ігрових завдань, які можна оцінити.
- В усіх віртуальних лабораторних роботах замість загальної мети лабораторної роботи, звичної для вчителів/учительок у реальних лабораторних роботах за традиційним навчанням, прописані очікувані результати у вигляді *навчальних цілей*, кожна з яких є вимірюваною і конкретною, як вони записані в державному стандарті Нової української школи, і як вони зазвичай пишуться в подібних документах провідних держав світу з навчання природничих наук.
- В залежності від навчальних цілей, які ставить учитель/вчителька перед учнями конкретного класу, вони можуть запропонувати учням виконати всі, декілька або одне завдання ВЛР. Деякі ВЛР можуть бути розбиті на частини і виконані учнями як окремі лабораторні роботи.
- Рекомендовано вчителю/учительці ознайомитися з самими симуляціями і загальними рекомендаціями до них українською мовою, які розміщені на [сайті Phet](#) під кожною симуляцією в PDF файлі в розділі ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ. Для того, щоб їх завантажити вчителю/учительці потрібно зареєструватися на сайті Phet – див. файл [Інструкція з реєстрації на сайті Phet](#)
- Перед роботою на сайті Phet ознайомтеся з [Інструкцією користувача сайту інтерактивних симуляцій PhET](#)

Поради щодо технічного супроводу віртуальних лабораторних робіт

- Більшість симуляцій сайту Phet створені у HTML5 () , їх можна переглядати і працювати з ними у веб-переглядачі (браузері). Практично всі ВЛР коректно працюють з використанням веб-переглядача (браузера) Chrome, тому і у вчителя/учительки, і у учнів має бути встановлений за замовчуванням саме цей веб-переглядач.
- Проте, деякі симуляції сайту Phet створені за допомогою додатку Java і мають позначку  внизу піктограми симуляції. Всі їх можна завантажувати на комп'ютер і переглядати за допомогою інсталюваної на комп'ютері програми Java ([Інструкція зі встановлення програми Java](#)).
- За літо 2020 розробники сайту Phet, враховуючи потреби дистанційного навчання, конвертували більшість Java-файлів за допомогою додатку CheerpJ (вони мають позначки   або  на піктограмі симуляції і їх можна відтепер переглядати в браузерах.

На початку кожної ВЛР в Частині 1 вказане пряме посилання на симуляцію, яка використовується в лабораторній роботі. Проте, за бажанням користувачі можуть

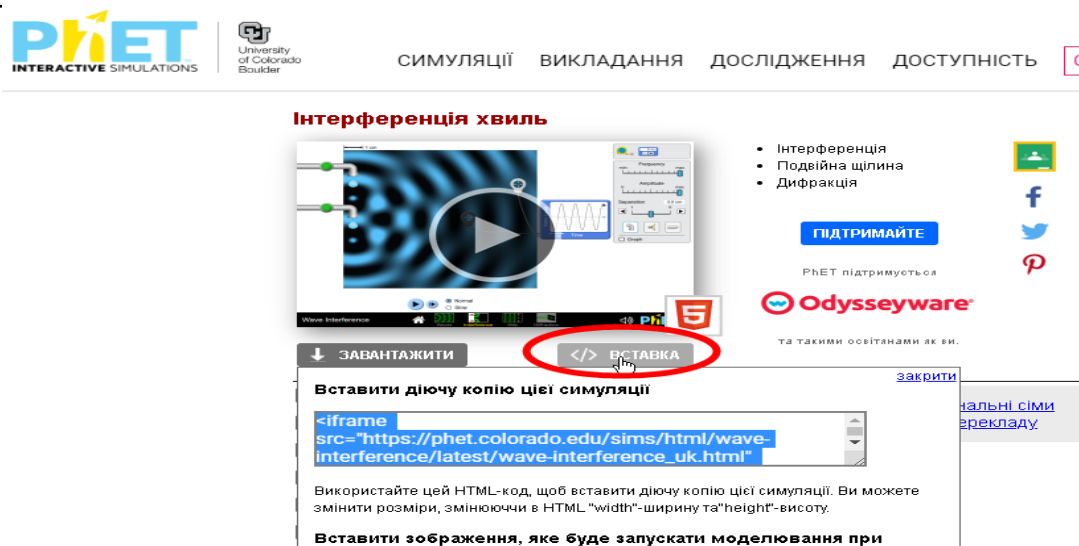
самостійно отримати доступ до симуляцій і використовувати їх навіть за відсутності доступу до Інтернету.

I. Онлайн доступ (для роботи з симуляціями потрібен постійний доступ до мережі Інтернет)

Для того, щоб надати учням посилання на потрібну для занять симуляцію, скористайтеся одним із способів:

1. Вкажіть учням пряме посилання на обрану симуляцію (URL-адресу):
Наприклад, для симуляції **Шкала pH**:
 - Пряме сим-посилання: https://phet.colorado.edu/sims/html/ph-scale/latest/ph-scale_uk.html (**РЕКОМЕНДОВАНО**)
 - Посилання на сторінку з симуляцією: <https://phet.colorado.edu/uk/simulation/ph-scale> (**НЕ РЕКОМЕНДОВАНО**)
2. Вставте моделювання, наприклад, в блог учителя:

На веб-сторінці обраної симуляції за допомогою iframe: скопіюйте і вставте вбудований код (Кнопка **</> Вставка** під зображенням симуляції)



3. У середовищі Google Classroom: натисніть значок Google Classroom на сторінці симуляції  праворуч від зображення обраної симуляції.

II. Офлайн доступ (всі попередньо завантажені симуляції не потребують для роботи з ними доступу до мережі Інтернет)

Вчитель/учителька може завантажити на свій комп'ютер потрібну симуляцію з сайту, а потім переслати її електронною поштою своїм учням або скопіювати їм на переносний носій – флешку.



- Bi
- Пj
- Kf

The
T

↓ ЗАВАНТАЖИТИ

</> ВСТАВКА

► ДОКЛАДНІШЕ

► ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ

Можна завантажити також всі або окремі сім-файли, або офлайн-версію веб-сайту зі сторінки [автономного доступу](#) сайту Phet.

Системні вимоги до програмного забезпечення, щоб використовувати PhET симуляції Java через CheerJ?

- Доступ до інтернету
- Windows: Chrome, Edge
- Mac: Chrome, Safari
- Chromebook: Chrome
- iPad: Safari ([див. спеціальні рекомендації](#))

Мобільні телефони: не рекомендуються

Якщо у користувачів виникають проблеми з завантаження симуляцій або їх некоректної роботи (працюють занадто повільно), то причин може бути декілька:

1. Низька швидкість інтернету або його відсутність.
 - Вирішення проблеми: завантажити файл симуляції з точки швидкого доступу до інтернету і надіслати її електронною поштою/засобами миттєвого обміну повідомленнями чи сервісами онлайн зв'язку або скопіювати на носій (флешку). Для роботи з симуляцією користувачу потрібно лише відкрити цей файл у браузері (веб-переглядачі) навіть без доступу до інтернету. Бажано, щоб це був веб-переглядач Chrome.
2. Користувач працює з мобільного пристрою. Всі симуляції HTML5 можна переглядати на мобільному пристрої. Проте, управління симуляцією з мобільного пристрою буде утруднене через невеликі розміри кнопок і інструментів панелі управління симуляції. Симуляції Java переглядати на мобільному пристрої не можна. Потрібно використовувати стаціонарний комп'ютер або ноутбук.

