

# ФІЗИКА ТА АСТРОНОМІЯ В СУЧАСНІЙ ШКОЛІ

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

№ 2 (105) БЕРЕЗЕНЬ 2013

Виходить вісім разів на рік

Передплатний індекс 74637

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ПЕДАГОГІЧНИХ НАУК УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНЕ ІНФОРМАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ПІДПРИЄМСТВО  
ВИДАВНИЦТВО «ПЕДАГОГІЧНА ПРЕСА»  
ТОВ «РЕКЛАМНЕ АГЕНТСТВО «ОСВІТА УКРАЇНИ»»  
Заснований у 1995 р., видається з 1996 р.  
До лютого 2012 р. журнал виходив у світ  
під назвою «Фізика та астрономія в школі»  
Свідчення про державну реєстрацію друкованого засобу  
масової інформації серія КВ № 18241-7041ПР від 30.09.2011 р.  
Схвалено вченою радою НПУ ім. М. П. Драгоманова  
(протокол від 31.01.2013 р. № 6)

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР

Володимир СИРОТЮК,

доктор педагогічних наук, професор,  
НПУ ім. М. П. Драгоманова

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ

Валерій БИКОВ,

директор Інституту інформаційних технологій  
і засобів навчання НАПН України,  
член-кореспондент НАПН України,  
доктор технічних наук, професор;

Богдан БУДНИЙ,

доктор педагогічних наук, професор,  
Тернопільський педагогічний університет;

Микола ГОЛОВКО,

кандидат педагогічних наук, доцент,  
Інститут педагогіки НАПН України;

Семен ГОНЧАРЕНКО,

доктор педагогічних наук, професор,  
Інститут педагогіки і психології  
професійної освіти НАПН України;

Геннадій ГРИЩЕНКО,

кандидат фізико-математичних наук,  
професор, НПУ ім. М. П. Драгоманова;

Юрій ЖУК,

кандидат педагогічних наук,  
доцент, Інститут педагогіки НАПН України;

Всеволод ЛОЗИЦЬКИЙ,

доктор фізико-математичних наук, професор,  
Астрономічна обсерваторія КНУ  
імені Тараса Шевченка;

Володимир ЛУГОВИЙ,

віце-президент НАПН України,  
доктор педагогічних наук, професор;

Олександр ЛЯШЕНКО,

доктор педагогічних наук,  
професор, НАПН України;

Анатолій ПАВЛЕНКО,

доктор педагогічних наук, професор,  
Запорізький інститут післядипломної освіти;

Юрій СЕЛЕЗНЬОВ,

заслужений учитель України;

Богдан СУСЬ,

доктор педагогічних наук, професор,  
технічний університет України «КПІ»;

Олена ХОМЕНКО,

головний спеціаліст МОН України;

Клим ЧУРЮМОВ,

доктор фізико-математичних наук, професор,  
Астрономічна обсерваторія  
КНУ імені Тараса Шевченка;

Микола ШУТ,

доктор фізико-математичних наук,  
професор, НПУ ім. М. П. Драгоманова

## З М І С Т

### ВІЗЬМІТЬ НА УРОКИ

Парасковія СТЕПАНЕЦЬ, Ольга ВОЗНЕСЕНСЬКА,  
Юрій ГОЛОВЧУК

Інтегрований урок «На межі наук», 11 клас \_\_ 2  
**МЕТОДИКА, ДОСВІД, ПОШУК**

Валентина ШАРКО

Навчання учнів проєктувальної діяльності  
з фізики в контексті нової програми \_\_ 6

Катерина КОВАЛЕНКО, Володимир НИЖНИК,  
Ольга НИЖНИК

Математичне моделювання під час вивчення  
рівноприскореного руху \_\_ 10

Вікторія БУРЯК, Валентина ШАРКО

Розвиток пізнавального інтересу під час  
вивчення механіки в основній школі \_\_ 12

### ПЕДАГОГІЧНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

Олена КУЗНЕЦОВА

Вивчення курсу загальної фізики  
за модульно-рейтинговою технологією:  
методика підготовки абітурієнтів \_\_ 19

### ВИВЧАЄМО АСТРОНОМІЮ

Олександр КУЗЬМИНСЬКИЙ

Використання відеотехнологій  
під час навчання астрономії \_\_ 24

### ПРОФІЛЬНЕ НАВЧАННЯ

Валентина ШАРКО, Олександр АЛЕКСЕЄВ,  
Дмитро ГРАВЧАК, Наталія КУРИЛЕНКО,  
Олена ЛІСКОВИЧ

Підготовка вчителя до впровадження  
елективних курсів з фізики  
в основній школі \_\_ 28

### НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Ольга ПІНЧУК

Мультимедійні технології: підготовка  
індивідуальних інформаційних  
домашніх завдань з фізики \_\_ 34

### ЕКСПЕРИМЕНТУЄМО

Віктор СЛЮСАРЕНКО

Визначення густини твердих тіл та рідин \_\_ 37

### ПОЗАКЛАСНА РОБОТА

Наталія ТКАЧЕНКО

Інтелектуальний турнір  
Сценарій позашкільного заходу \_\_ 39

### З ІСТОРІЇ НАУКИ

Ігор КОРСУН

Історія створення теорії відносності \_\_ 43

### ТВОРЧИСТЬ ЧИТАЧІВ

Віталій САВЧЕНКО

Про натяг поверхневий \_\_ 5

На с. 2 обкладинки: **ВИВЧАЄМО АСТРОНОМІЮ**  
Використання відеотехнологій під час навчання  
астрономії.

До статті Олександра Кузьминського (с. 24 – 27)

На с. 3 обкладинки: **НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ  
ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ.** Мультимедійні  
технології. До статті Ольги Пінчук (с. 34 – 36)

Імені В. Ф. Сухомлинського

Державна  
науково-педагогічна  
бібліотека України



# МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПІДГОТОВКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ

Ольга ПІНЧУК, кандидат педагогічних наук, завідувач відділу дослідження й проектування навчального середовища ІТЗН НАПН України

Самостійна робота є специфічною формою діяльності учнів, яка вимагає цілеспрямованого навчання її форм і прийомів. Водночас самостійна робота як форма навчальної діяльності висуває до учнів особливі вимоги, вона має великий мотиваційний потенціал, оскільки викликає значне інтелектуальне задоволення її позитивними результатами.

Ми пропонуємо методику підготовки учнями індивідуальних інформаційних домашніх завдань (ІДЗ) з фізики як елементів технології навчального портфоліо. ІДЗ є засобом організації самостійної пізнавальної діяльності учнів, результатом виконання якого є розвиток усіх складових предметної компетентності учня з фізики. Уможливило досягнення учнем успіху в разі здійснення пізнавальної діяльності. Створення учителем ситуації успіху є необхідною педагогічною умовою успішної самостійної роботи учнів над ІДЗ.

Вільний доступ до різних джерел інформації має забезпечувати навчальний заклад (шкільна бібліотека, комп'ютерний клас, доступ до Інтернету) або вчитель (навчальна та науково-популярна література кабінету фізики, сайт учителя фізики тощо). Учитель визначає значущість для учня результату виконання ІДЗ (частина роботи МАН, оцінка в журналі, статус учня за результатами рейтингу).

Оцінюючи якість виконання ІДЗ, необхідно враховувати: якість обробки навчальної інформації (аналіз, порівняння, узагальнення, аргументація); відображення власного погляду на проблему; кількість використаних інформаційних джерел; структуру змісту; форму презентації матеріалу (усна доповідь, використання ілюстрацій, демонстрації дослідів, приладів тощо); власну ініціативу учня.

Постановка завдання учителем забезпечує мотивацію діяльності учнів через

розв'язування проблеми. Тема може представляти особисті інтереси, стосуватися глобальних проблем людства, містити нову для учнів термінологію тощо та обов'язково відповідати актуальній навчальній тематичі. Розширення та поглиблення знань учнів з фізики стає наслідком, а не метою виконання ІДЗ. Тематику з елементами новизни можуть запропонувати самі учні. Встановлення обсягу за форми кінцевого результату здійснюється, як правило, вчителем фізики.

Після отримання завдання робота учня відбувається в такій послідовності.

1. **Пошук корисної інформації.** Учень відбирає тексти, числові дані, зображення, відеофрагменти. Інформація має відповідати тематичі завдання та актуальній зоні розумових та вікових можливостей учня. Відбувається формування вміння здійснювати інформаційний пошук за допомогою різних джерел.

2. **Читання та перегляд повного обсягу матеріалу.** Цілісне сприйняття матеріалу. Учень виділяє незрозумілі для нього моменти, нові терміни, суперечливі або недостатні дані.

3. **Повторний пошук інформації.** Здійснюється пошук відповідей на питання, що виникають. Контекстне залучення різних джерел інформації сприяє підвищенню якості пошуку.

4. **Повторний перегляд матеріалу.** Осмислення прочитаного. Учень виділяє головне (значущу інформацію), упорядковує інформацію шляхом класифікації фактів, встановлення відповідності між фрагментами інформації різної модальності. Учень логічно вибудовує, планує своє майбутнє повідомлення.

5. **Формулювання основної ідеї опрацьованої інформації.** На цьому етапі учень систематизує та узагальнює головні



положення відібраного матеріалу. Важливо показати розвиток предметної компетентності учня є сформованість власної думки, наявність власного ставлення до змісту конкретного завдання та ходу його виконання.

**6. Естетичне оформлення результату самостійної роботи.** Підготуйте презентації повідомлень як із залученням засобів мультимедійних технологій, так і без них.

#### 7. Виступ.

**Наводимо приклади завдань.**

**Завдання 1.** Використовуючи пошукову систему Інтернету, доберіть інформацію за темою «Аномалія води». Підготуйте повідомлення (усне, письмове), у якому використовуватиме поняття «теплове розширення», «агрегатний стан», «температура». Запишіть назви сайтів, на яких розміщено статті за даною тематикою, їх електронні адреси.

**Завдання 2.** Використовуючи популярну та спеціальну літературу, пошукову систему Інтернет, знайдіть зображення різних термометрів. Складіть таблицю з такими графами: «Зображення», «Вид», «Температурний інтервал», «Ціна поділки шкали». Підготуйте усне повідомлення про різні термометри, користуючись поняттям «об'ємне розширення».

**Завдання 3.** Використовуючи підручник, пошукову літературу або пошукову систему Інтернет, підготуйте повідомлення (усне, письмове) про згортання ураженого від дії електричного струму. Поясніть смисл терміна «діелектричні рукавички» і чим можна їх замінити. Поясніть смисл речення: «Сила струму виражається у відношенні напруги струму до того опору, що його чинять тканини (суха або волога шкіра, площа ураженої поверхні)».

Отримання учнем нової (суб'єктивно нової) інформації та самостійне її представлення в раціональній формі свідчить про достатній рівень сформованості його предметної компетентності з фізики. Так, ознайомлюючись з матеріалом «Вікіпедії – вільної енциклопедії» (<http://uk.wikipedia.org/wiki/>) (стаття «Термометри») шляхом використання принципів градування за різними шкалами (Цельсія, Фаренгейта, Реомюра) та підготувати усне або письмове повідомлення, оформити презентацію.

Отже, розв'язування учнями завдань, орієнтованих на роботу з різними джерелами інформації, сприяє водночас підвищенню якості самостійної пізнавальної діяльності

та формуванню їхньої предметної компетентності.

Поряд з іншими мультимедійними продуктами у процесі підготовки учителя та учнів до уроку, підготовки ПДЗ зокрема, як інформаційні джерела, можна використовувати сервіси Інтернету. Так, завдяки простоті й зручності використання, YouTube нині став популярним відеохостингом і четвертим сайтом у світі за кількістю відвідувачів. YouTube – сервіс, що надає послуги хостингу відеоматеріалів. Зазвичай під поняттям «послуги хостингу» мають на увазі як мінімум послугу розміщення файлів сайту на сервері, на якому запущено програмне забезпечення, необхідне для обробки запитів до цих файлів. Користувачі можуть додавати, переглядати й коментувати ті або інші відеозаписи. На сайті представлено як професійно зняті фільми і кліпи, так і любительські відеозаписи (мал. 1–3, на с. 3 обкладинки). Відеоматеріали YouTube поширює в такий спосіб: на сайті YouTube.com користувачі можуть завантажувати відео в декількох поширених форматах, таких як .mpeg і .avi; YouTube автоматично конвертує їх в FlashVideo (.flv) і робить доступними для перегляду в онлайн (функціонує тільки під час підключення до Інтернету).

Використання комп'ютерних моделей у процесі навчання фізики може мати істотні переваги порівняно з традиційними формами навчання. Комп'ютерні моделі, по-перше, мають змогу у динаміці відтворювати тонкі деталі фізичних експериментів і явищ, які зазвичай «вислизують» під час спостереження реальних експериментів. По-друге, комп'ютерне моделювання уможливорює зміну в широких межах початкових параметрів і умов дослідів, варіювання їх часовим масштабом, а також моделювання ситуацій, недоступних у реальних експериментах. Крім того, в разі використання моделей комп'ютер надає унікальну, таку, що не реалізується в реальному фізичному експерименті, можливість візуалізації не реального явища природи, а його спрощеної теоретичної моделі до розгляду додаткових ускладнювальних до розгляду додаткових ускладнювальних чинників, які поступово наближають цю модель до реального явища.

Деякі комп'ютерні моделі дають змогу водночас з кодом експериментів спостерігати побудову відповідних графічних залежностей, що додає їм особливої змістової наочності. Графічний спосіб відображення



результатів моделювання полегшує учням засвоєння великого обсягу отримуваної інформації. Подібні моделі представляють особливу цінність, оскільки учні основної школи, як правило, зазнають певних труднощів під час побудови і читання графіків. Ці труднощі є значними, якщо досвід подібних навчальних дій учня є недостатнім. У навчальному процесі основної школи згадані комп'ютерні програми доцільніше використовувати як демонстраційний досвід з поясненнями вчителя і колективним обговоренням.

Наприклад, Java-аплет «Механічний рух» [3] допомагає під час вивчення таких понять, як «переміщення», «швидкість», «прискорення», «напрямок руху», «напрямок переміщення/швидкості/прискорення», «вектор», «шлях», «рівномірний і нерівномірний рух», «графік руху» (мал. 4 на с. 2 обкладинки). На екрані учні можуть одночасно спостерігати за переміщенням «маленької людини», побудовою графіків руху  $s(t)$ ,  $v(t)$ ,  $a(t)$  та відповідними значеннями фізичних величин ( $[s] = \text{м}$ ,  $[v] = \text{м/с}$ ,  $[a] = \text{м/с}^2$ ).

Можливі такі режими керування роботою моделі: 1) пересувати мишею людину та спостерігати за графіками і відповідними значеннями фізичних величин; 2) встановити слайдери/повзунки на певних відмітках і спостерігати за симуляцією відповідного руху; 3) переглядати фрагменти з повільним відтворенням і можливістю зробити паузу (мал. 5 на с. 2 обкладинки). Кожну з панелей (переміщення, швидкість, прискорення) можна тимчасово вимкати.

Моделі створюють на екрані монітора яскраві динамічні картини фізичних дослідів або явищ, що добре запам'ятовується. Таким чином, робота з комп'ютерними моделями на уроці фізики позитивно впливає на формування як мотиваційного, так і змістово-процесуального компонента предметної компетентності учнів з фізики. Наводимо перелік типів уроків фізики з використанням інтерактивної комп'ютерної моделі.

1. **Урок розв'язування задач** з подальшою комп'ютерною перевіркою.

Учитель пропонує учням завдання для самостійного розв'язування в класі або як домашні, правильність розв'язків яких вони зможуть перевірити, виконуючи комп'ютерні експерименти. Самостійна перевірка отриманих результатів за допомогою комп'ютерного експерименту підсилює пізнавальний інтерес учнів, наближає її за характером до наукового дослідження,

сприяє розвитку рефлексивної компоненти предметної компетентності учнів.

2. **Урок-дослідження.** Учням пропонується самостійно провести невелике дослідження, використовуючи комп'ютерну модель, і отримати необхідні результати. Звичайно вчитель формулює теми досліджень, а також допомагає учням на етапах планування й проведення експериментів.

3. **Урок-комп'ютерна лабораторна робота.** Для проведення такого уроку необхідно розробити відповідні роздавальні матеріали, тобто бланки лабораторних робіт. Завдання у бланках робіт слід розташувати в міру зростання їх складності. Спочатку має сенс запропонувати прості завдання ознайомлювального характеру і експериментальні завдання, потім – розрахункові завдання і нарешті – завдання творчого і дослідницького характеру. Для перевірки результату під час розв'язування задачі учень може провести необхідний комп'ютерний експеримент і перевірити свої міркування. Учням рекомендується спочатку розв'язувати задачі на обчислення традиційним способом на папері, а потім проводити комп'ютерний експеримент для перевірки правильності отриманої відповіді.

Завдання творчого і дослідницького характеру істотно підвищують зацікавленість учнів у вивченні фізики і є додатковим мотиваційним чинником. Тому урок-дослідження і урок-комп'ютерна лабораторна робота є особливо ефективними, оскільки учні здобувають знання в процесі самостійної, хоча і керованої учителем, творчої роботи.

## ЛІТЕРАТУРА

1. П і н ч у к О. П. Використання мультимедійних продуктів у системі загальної середньої освіти [Електрон. ресурс] / О. П. Пінчук // Інформ. технології і засоби навчання. – 2007. – № 3(4). – Режим доступу: <http://www.nbu.gov.ua/e-journals/ITZN/em4/emg.html>

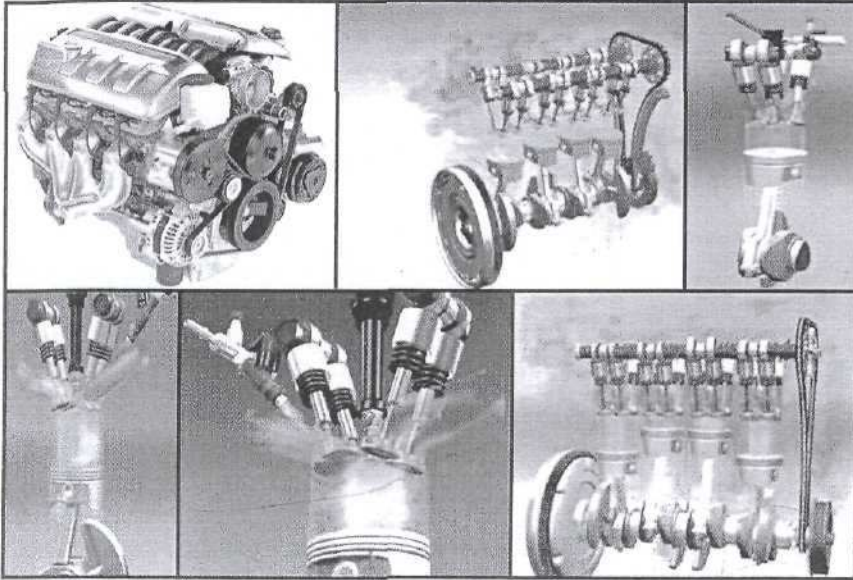
2. С т е п а н ч и к о в Д. А. Демонстраційний експеримент на екрані комп'ютера / В. М. Козел, Д. А. Степанчиков, М. В. Федьович // Вісн. Житомир. держ. ун-ту ім. І. Франка. – Житомир, 2004. – № 14. – С. 95 – 100.

3. Interactive Science Simulations [Електрон. ресурс] / Веб-сайт проекту PhET. – University of Colorado, 2009. – Режим доступу : <http://phet.colorado.edu>



# МУЛЬТИМЕДІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ: ПІДГОТОВКА ІНДИВІДУАЛЬНИХ ДОМАШНІХ ЗАВДАНЬ З ФІЗИКИ

До статті Ольги Пінчук (с. 34 – 36)



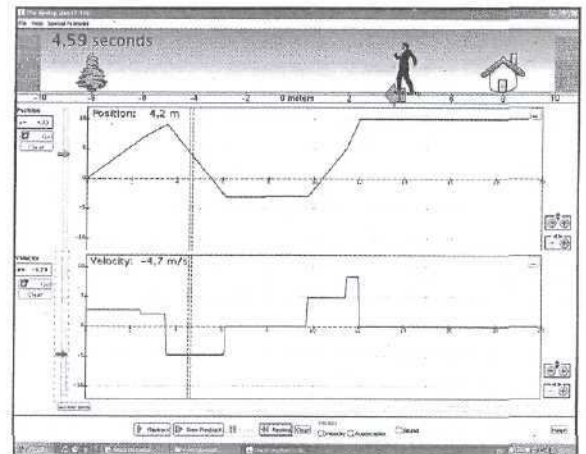
Мал. 1. 3D-анімований фільм «Як насправді працює двигун автомобіля»



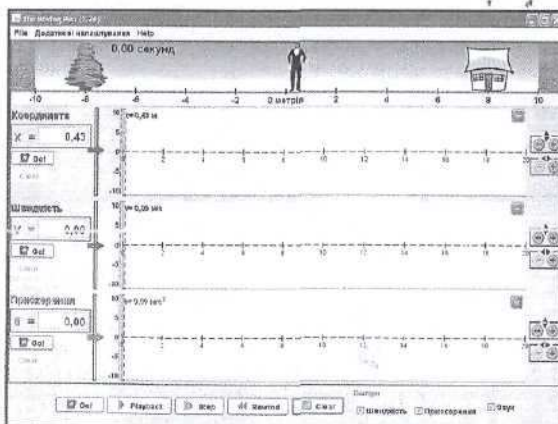
Мал. 2. Відео з поясненням учителя «Кипіння на долоні»



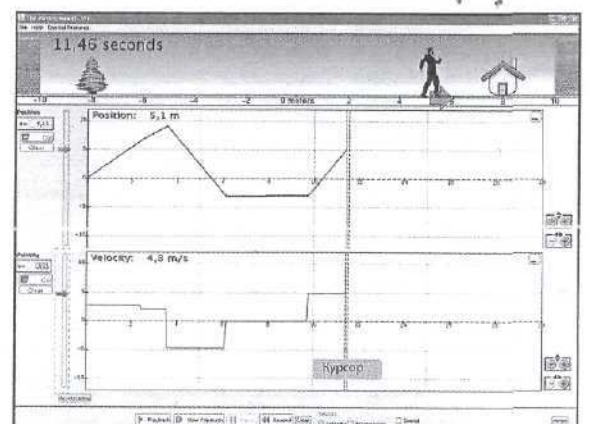
Мал. 3. Відео «Що трапиться, якщо плеснути кип'ятком на морозі»



Мал. 4. Java-аплет «Механічний рух»



а



б

Мал. 5. Дослідження графіків переміщення та швидкості поступального руху:  
а – побудова графіків досліджуваних величин;  
б – перегляд збережених фрагментів