

2. Жалдак М. І. Комп'ютер на уроках фізики: посіб. для вчителів. Костопіль: РВП«РОСА», 2005. 228 с.

3. Мельник Ю. С., Сіпій В. В. Формування предметної компетентності старшокласників у процесі навчання фізики. Методичний посібник. К. : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. 136 с.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ З ФІЗИКИ

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Савчук Богдан Сергійович

магістрант спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика),
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
bohdan_sav2572@ukr.net

Глобальна інформатизація суспільства є однією з домінуючих тенденцій розвитку цивілізації в ХХІ столітті. Перед системою освіти ставиться завдання – підготувати здобувачів освіти до умов життя та професійної діяльності в інформаційному суспільстві, навчити їх діяти в цьому середовищі, використовувати його можливості та захищатися від негативного впливу. Зростання ролі освіти як каталізатора суспільного розвитку в умовах інформаційного суспільства зумовлює підвищення інтересу до питань її інформаційної підтримки [1].

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Сучасна фізика, крім наукового, має важливе соціокультурне значення. Вона стала невід'ємною складовою культури високотехнологічного інформаційного суспільства [3].

Фізичний експеримент – це одне із найважливіших джерел отримання навчальної інформації. Реформування викладання фізики у закладах загальної середньої освіти характеризується не лише тим, що здійснюється оновлення навчальних програм і підручників, а й тим, що вдосконалюються методи викладання фізики. Значною мірою це стосується й фізичного експерименту, який охоплює демонстраційний експеримент, лабораторні роботи, фізичні практикуми, експериментальні задачі, домашні досліди і спостереження [4].

Методика викладання предметів природничо-математичного циклу вимагає нових засобів навчання, що дозволили б прискорити процес одержання, обробки й аналізу різних даних під час проведення експерименту. Використання віртуальних лабораторій, які можуть це реалізувати, не дають здобувачеві освіти відчуття реального експерименту. Технічним проривом виявилось створення спеціалізованих цифрових вимірювальних комплексів, адаптованих під якісно нові можливості навчання [2].

Проведення натурального експерименту з використанням персонального комп'ютера, цифрових датчиків та традиційного навчального обладнання сприяють кращому засвоєнню здобувачами освіти складних понять та фізичних явищ.

Саме тому ми вважаємо за доцільне виконувати лабораторні роботи, використовуючи різні підходи (в залежності від умов навчального процесу, технічного забезпечення та, найважливіше, для порівняння отриманих результатів експерименту) – традиційний метод виконання, виконання лабораторних робіт з використанням цифрових лабораторій та виконання лабораторних робіт у віртуальних середовищах (під час дистанційного чи змішаного навчання).



Рис. 1. Лабораторна установка з використанням Einstein™

Наведемо приклад виконання роботи з визначення прискорення сили земного тяжіння за допомогою математичного маятника з використанням можливостей цифрової лабораторії Einstein™ (рис. 1). Покроково студенти повинні виконати наступні дії: 1. Перевірити чи підтверджується на досліді лінійна залежність $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}a$. Для цього потрібно за допомогою датчика відстані в програмному середовищі MultiLab визначити період коливань маятника для 4–5 довжин підвісу. 2. Результати вимірювань занести в таблицю 1 (a – довжина підвісу маятника, T – період коливань). 3. За результатами вимірювань побудувати графік залежності T^2 від a в осях координат $x = a$, $y = T^2$. 4. За графіком визначити прискорення вільного падіння.

Після проведення даного експерименту орієнтовний звіт виглядатиме наступним чином. Дані реального експерименту, проведеного нами, наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

$a, м$	$T, с$	$T^2, с^2$
0,2	0,92	0,8464
0,25	1,02	1,0404
0,3	1,1	1,21
0,35	1,2	1,44
0,4	1,28	1,6384

На рис. 2 наведено графіки, отримані в програмному середовищі MultiLab, за якими ми визначали період коливань маятника.

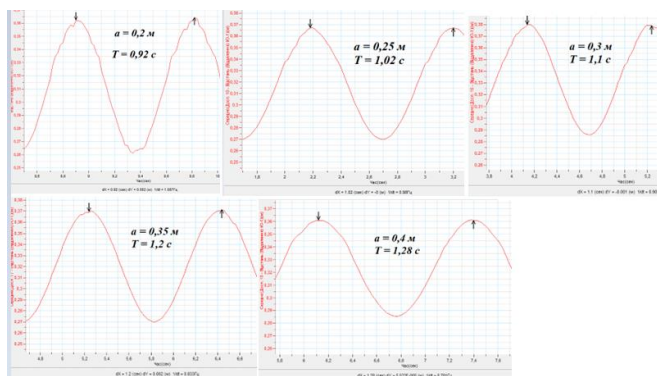


Рис. 2. Результати експерименту в програмному середовищі MultiLab

На рис. 3 наведено отримані нами дані в координатах T^2 від a за допомогою програмного середовища Excel, які були апроксимовані лінійною функцією, в результаті чого отримано лінійну залежність $T^2 = 3,9672a + 0,0449$.

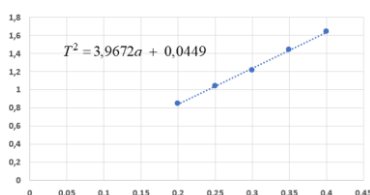


Рис. 3. Лінійна апроксимація отриманих даних (Excel)

З теоретичної залежності, яку ми досліджуємо $T^2 = \frac{4\pi^2}{g}a$ та отриманої лінійної залежності (рис. 3), а також з геометричного змісту тангенса кута нахилу прямої робимо висновок, що $tg\alpha = \frac{4\pi^2}{g}$, звідки отримуємо, що

$$g = \frac{4\pi^2}{tg\alpha} = \frac{4\pi^2}{3,9672} = 9,951 \frac{m}{c^2}.$$

Можна стверджувати, що цифровізація фізичного практикуму є неминучим етапом розвитку. Наявність у широкому доступі комп'ютерів, що мають універсальні засоби подання інформації, а також її обробки та збереження є основним чинником цього процесу. Переваги в зручності використання, наочності, швидкості отримання кінцевого результату, збереження та відтворення вимірювальної інформації призводять до того, що в даний час багато традиційних вимірювальних приладів випускаються у вигляді цифрових датчиків, які замінюють традиційні вимірювачі.

Список використаних джерел

1. Завальна І. І. Інформатизація освіти як чинник розвитку інформаційного суспільства / І. І. Завальна // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Серія: Юридичні науки. 2017. Вип. 4. № 865(14). С. 211–214.
2. Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Реалії і перспективи природничо-математичної підготовки у закладах освіти», (Херсон 12–13 вересня 2019р.). Херсон : Видавництво ПП В.С. Вишемирський 2019. 119 с.
3. Мохун С. В., Федчишин О. М. Використання віртуальних фізичних моделей в умовах дистанційного навчання. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід,*

тенденції, перспективи: матеріали VI міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., м. Тернопіль, 12–13 листопада 2020 р. С. 139–142.

4. Федчишин О. М., Мохун С. В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. *STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти*. 2018. Випуск 24. С. 84–88.

ВИВЧЕННЯ ЗАКОНІВ КЕПЛЕРА ПІД ЧАС ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ ЗА ДОПОМОГОЮ ІНТЕРАКТИВНОЇ СИМУЛЯЦІЇ «PLANETARY ORBIT SIMULATOR»

Мохун Сергій Володимирович

кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
mohun_sergey@ukr.net

Федчишин Ольга Михайлівна

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її навчання,
Тернопільський національний педагогічний університет імені Володимира Гнатюка,
olga.fedchishin.77@gmail.com

Астрономія як навчальний предмет специфічний, саме ця риса відрізняє його від інших дисциплін природничого циклу, що вивчаються в закладах освіти. Фундаментальна підготовка вчителів астрономії, які б змогли вирішувати основні завдання шкільного курсу астрономії, була завжди актуальною, особливо сьогодні, в умовах бурхливого розвитку космічних технологій [3].

Для вивчення та засвоєння основного матеріалу курсу астрономії в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка передбачається висвітлення основних понять на лекційних заняттях та проведення практичних занять на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, на яких студенти мають можливість навчитися розв'язувати типові астрономічні задачі. На другому (магістерському) рівні вищої освіти навчальним планом спеціальності 014.08 Середня освіта (Фізика) передбачено вивчення дисципліни «Практикум з астрономії» (вибіркова складова), де майбутні вчителі фізики та астрономії навчаються застосовувати отримані астрономічні знання на практиці та ознайомлюються з методами проведення основних астрономічних спостережень.

Однією з переваг практикуму з астрономії порівняно з іншими видами аудиторної навчальної роботи є те, що вони інтегрують теоретико-методологічні знання і практичні вміння і навички студентів у єдиному процесі діяльності навчально-дослідницького характеру. Успішне виконання лабораторно-практичних робіт практикуму з астрономії є першим кроком до набуття професійних навичок і умінь майбутніх педагогів.

Однак, в останні роки, у зв'язку з пандемією та війною навчальний процес у закладах вищої освіти зазнав суттєвих змін, серед яких можна відзначити суттєве збільшення частки самостійної роботи студентів та компетентнісний підхід до навчання. Даний підхід передбачає, що після закінчення закладу вищої освіти випускник повинен бути компетентним, зокрема, в галузі постановки фізичного