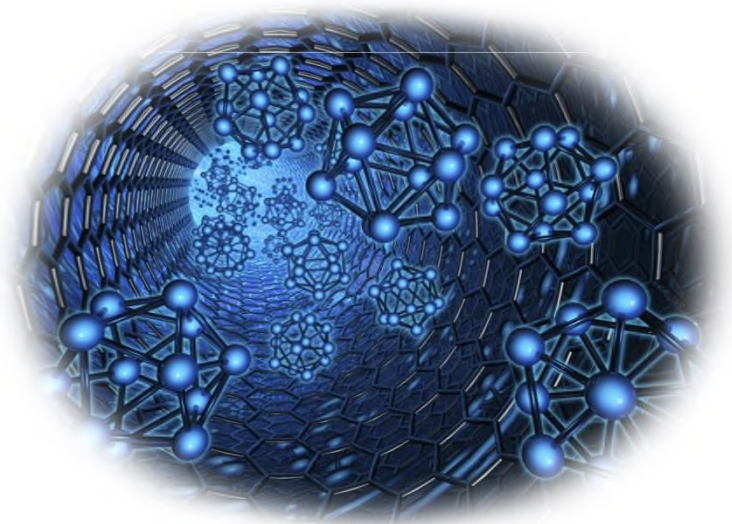


**Міністерство освіти і науки України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
Кафедра математики, фізики та методик їх навчання**

***ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
НАВЧАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ
ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ
ОСВІТИ***

**МАТЕРІАЛИ
VI Всеукраїнської
науково-методичної конференції
24 листопада 2021 року**



м. Суми

УДК 53:620.3

М 34

Рекомендовано вченою радою Сумського державного педагогічного
університету імені А. С. Макаренка
(Протокол №4 від 29.11.2021 р.)

Упорядник: Салтикова А.І., кандидат фізико-математичних наук, доцент
кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Рецензенти:

Каленик М.В. – кандидат педагогічних наук, доцент кафедри
математики, фізики та методик їх навчання СумДПУ імені
А.С. Макаренка.

Шкурдода Ю.О. – доктор фізико-математичних наук, професор, доцент
кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики СумДУ.

М 34 Теоретико-методичні засади навчання сучасної фізики та нанотехнологій у закладах вищої та загальної середньої освіти: матеріали VI Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 24 листопада 2021 р. / за ред. А.І. Салтикової – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. – 91 с.

У збірнику подані матеріали VI Всеукраїнської науково-методичної конференції «Теоретико-методичні засади навчання сучасної фізики та нанотехнологій у закладах вищої та загальної середньої освіти». У тезах представлені результати досліджень за тематичними напрямками: психолого-педагогічні аспекти навчання сучасної фізики та нанотехнологій в закладах вищої та загальної середньої освіти; теоретико-методичні засади навчання сучасної фізики та нанотехнологій в закладах загальної середньої освіти; теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій в закладах вищої освіти.

Для наукових співробітників, викладачів та вчителів закладів освіти, аспірантів та студентів.

Матеріали подаються в авторській редакції.

Відповідальність за достовірність інформації, автентичність цитат, правильність фактів, посилань несуть автори.

© СумДПУ, 2021

ЗМІСТ

Голубков І. Г., Голубкова І. М. ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	6
Гоменюк О. В., Аносов М. А. ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ CLASSKICK НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	10
Дяденчук А. Ф., Джемела О. С. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАВДАНЬ У СФЕРІ НАНОТЕХНОЛОГІЙ.....	12
Жигуліна В. І. ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНОГО УРОКУ У ПРОФЕСІЙНИХ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ) ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ.	14
Іваненко М. В., Пасько О. О. ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ПРО ШВИДКІСТЬ ПОШИРЕННЯ СВІТЛА У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ	15
Каленик М. В., Ільченко В. Р. СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ НА ПРИКЛАДІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ	18
Каленик М. В., Мясоедова О. М. ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНИХ ПОЗАКЛАСНИХ ЗАХОДІВ	21
Каленик М. В., Сіромаха А. Ю. ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ	24
Кузьменко О. С. НОВІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	27
Лебединська Ю. С., Лебединський С. О. ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ	30
Лебединський С. О., Лебединська Ю. С. ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ.....	32
Лісаченко М. О. ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ	35

Марченко О. А. ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНОЇ ТА КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ.....	37
Остафійчук Д. І., Бірюкова Т. В. ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ	41
Остафійчук Д. І., Бірюкова Т. В. РОЛЬ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ ІНТЕГРАЦІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ.....	44
Пасько О. О., Борисенко А. М. ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «АТМОСФЕРНИЙ ТИСК» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ.....	47
Пухно С. В. ЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ» В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ	48
Пухно С. В., Коноз К. О. ОСОБЛИВОСТІ ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ.....	50
Салтиков Д. І., Маценко М. В. ІСТОРИЧНИЙ МАТЕРІАЛ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ....	51
Салтикова А. І., Коробко Я. Р. ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ.....	53
Салтикова А. І., Подлесний Д. В. ПРОТИРІЧЧЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК РУШІЙНА СИЛА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ	54
Салтикова А. І., Садовець Е. В. КОНТРОЛЬ ТА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ ЯК ОДНА ІЗ СКЛАДОВИХ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ	56
Сергієнко Л. Г. ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЕКСПЕРИМЕНТУВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ.....	57
Сукач Т. М., Бірюкова Т. В., Чуйков А. С. ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ.....	60
Федів В.І., Олар О.І., Бірюкова Т.В., Микитюк О.Ю. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОЇ СПРЯМОВАНОСТІ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ	63

Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»	64
Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ НА ТЕМУ «ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ У МЕДИЦИНІ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ.....	67
Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю. ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КЕЙСІВ.....	70
Федів В. І., Олар О. І., Бірюкова Т. В., Микитюк О. Ю. РОЛЬ ВИКЛАДАЧА ПІД ЧАС РОЗГЛЯДУ КЕЙСУ НА ПРАКТИЧНОМУ ЗАНЯТТІ З МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ	73
Філер З. Ю., Чуйков А. С. МЕТОДИ ВСТАНОВЛЕННЯ СТІЙКОСТІ ЛІНІЙНИХ СИСТЕМ ІЗ ЗАПІЗНЕННЯМ.....	74
Хурсенко С. М. МІСЦЕ ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ АГРАРНІЙ ОСВІТІ	77
Чепурко І. О. МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ РАДІОАКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ ТА СУСПІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ.....	78
Шамшин О. П. ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕТОДІВ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРА ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ ЗВО.....	81
Шкурдода Ю. О., Дехтярук Л. В. ПРОБЛЕМИ АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ.....	83
Шовкопляс О. А. МІНІМІЗАЦІЯ ЛОГІЧНИХ СХЕМ	85
Яременко Я. В. МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ПРИКЛАДНИМ АСПЕКТАМ ФІЗИКИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ	87

Голубков І. Г.

викладач математики, викладач-методист

Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж Сумського державного університету»

igorgol365@gmail.com

Голубкова І. М.

викладач фізики, викладач-методист

Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж Сумського державного університету»

golubkova1960@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ СИМУЛЯЦІЙ В НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ

В умовах карантинних обмежень, коли навчальний процес з аудиторій та лабораторій переноситься у віртуальну реальність, особливі труднощі відчують викладачі природничих дисциплін, адже не завжди є можливість провести реальні спостереження та експерименти, які лежать в основі пізнання навколишнього світу.

Велику допомогу в подоланні цих труднощів дає всесвітня павутина: можна знайти на будь-який смак відео, зняте як любителями, так і професіоналами. Але при таких переглядах студенти стають тільки пасивними спостерігачами. Ввімкнутися в експеримент їм дозволяють інтерактивні симуляції. Значну кількість таких симуляцій можна знайти на сайтах PhET - проекті University of Colorado Boulder для створення і використання безкоштовних інтерактивних симуляцій з математики і наук про природу за посиланням: <https://phet.colorado.edu/uk/> та сайті Physics Animations/Simulations за посиланням www.vascak.cz/physicsanimations.php?l=en. Кожен з цих сайтів має свої переваги, які роблять корисним їх використання на тому чи іншому етапі вивчення матеріалу.

Розглянемо деякі напрямки використання симуляцій в навчальному процесі на прикладі фізики та математики.

1. Використання ілюстративного матеріалу

- Для спостереження за рухом тіл. Симуляції phet показують рух в полі тяжіння, рух тіл, підкинутих під різними кутами до горизонту,

досліджують залежність дальності польоту від кута вильоту та початкової висоти, тощо. Сайт *vascak* демонструє не тільки відносність руху, траєкторії, швидкостей, але й дію найпростіших механізмів, принципів гідродинаміки та дії теплових машин.

- **Для моделювання хвильових та корпускулярних явищ.** Симуляції на обох сайтах описують особливості як механічних, так і електромагнітних хвилі, візуалізують оптичні явища, явище фотоефекту, передають механізм світлосприйняття людини, тощо.

- **Для візуалізації мікропроцесів.** Симуляції *phet* дають можливість досліджувати співвідношення між макропараметрами газу, моделювати явища броунівського руху та дифузії, електризації та тертя. Можливості сайту *vascak* в цьому сенсі дещо обмежені, але на ньому можна знайти більшу кількість симуляцій по дослідженню провідності різних середовищ, які носять здебільшого ілюстративний характер.

- **Для вивчення будови атома та ядра.** Велику користь надають сайти для вивчення фізики атома та ядра. Моделі атома, симуляція досліду Резерфорда, постулатів Бора, спостереження спектрів, закону радіоактивного розпаду полегшують студентам сприйняття навчального матеріалу. Особливо важливо те, що об'єкти, з якими має справу симуляція, передбачають наявність розвиненої уяви, яку мають не всі студенти.

- **Для вивчення поведінки астрономічних об'єктів.** Симуляція *phet* дає змогу досліджувати вплив мас та відстаней між об'єктами на сили всесвітнього тяжіння, визначати напрями сил та швидкостей руху планет та супутників, моделювати траєкторію об'єктів в залежності від їх маси, тощо. Сайт *vascak* дозволяє проілюструвати закони Кеплера, рух планет Сонячної системи, зміни фаз Місяця та зовнішнього вигляду сузір'їв .

- **Для вивчення властивостей та графіків тригонометричних функцій.** Симуляції дають змогу продемонструвати на одиничному колі значення тригонометричних функцій, їх властивості та графіки, а також перетворення графіків.

- **Для вивчення властивостей степеневих функцій вищих порядків.** Симуляції дозволяють спостерігати за змінами зовнішнього вигляду та властивостей графіків функцій при збільшенні степені та переході її показника від парного значення до непарного.

2. Використання симуляцій для проведення віртуальних експериментів під час лабораторних робіт.

За умови відсутності обладнання та при дистанційній формі навчання інтерактивні симуляції дуже корисні при проведенні лабораторних робіт, бо створюють «ефект присутності» студентів в лабораторії, дають змогу реально впливати на процеси, перевіряти теоретичні висновки, відпрацьовувати навички практичного застосування набутих знань. Як приклад, наводимо лабораторну роботу по перевірці газових законів. В цій роботі використовують симуляцію, яка дозволяє вимірювати параметри газу в різних ізопроцесах. Симуляцію можна знайти за посиланням:

https://phet.colorado.edu/sims/html/gas-properties/latest/gas-properties_uk.html

Після ознайомлення з панелями керування, студентам пропонують наповнити за допомогою насоса посудину газом, визначити його параметри та розрахувати значення $C = \frac{pV}{T}$. Повторення розрахунків після нагрівання газу та його стискання дає змогу зробити висновки щодо значення C . Експеримент повторюють після зміни маси газу з відповідними висновками. За цим же посиланням можна перевіряти й газові закони. Перехід до розділу «Енергія» дає можливість спостерігати за розподілом молекул за швидкостями та енергіями а також їх залежністю від температури. В цей же час доцільно провести паралелі між результатами експерименту та законами розподілу випадкових величин.

Особливу увагу заслуговує комплект по конструюванню електричних мереж, який можна знайти за посиланням: https://phet.colorado.edu/sims/html/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab/latest/circuit-construction-kit-dc-virtual-lab_en.html

Він дає змогу студентам відпрацьовувати вміння збирати електричні кола, використовувати вимірювальні прилади, перевіряти закони з'єднання споживачів, визначати електрорушійну силу та внутрішній опір джерела струму, тощо.

3. Використання симуляцій для контролю знань студентів.

Симуляції дають також можливість в цікавій ігровій формі перевірити степінь засвоєння навчального матеріалу. Важливо, що такій перевірці передуює відпрацювання того чи іншого матеріалу за допомогою цієї ж симуляції. Як приклад, можемо запропонувати симуляцію за посиланням: https://phet.colorado.edu/sims/html/build-an-atom/latest/build-an-atom_en.html

В ній не тільки відпрацьовується будова атома та ядра, розрізняються поняття заряду та атомної маси, нейтрального атома та іона, але й пропонується «Гра» на чотири рівні складності, яка допомагає закріпити набуті знання, а також оцінити їх за надісланим викладачеві скріншотом.

4. Використання симуляцій для організації самостійної роботи студентів над вивченням матеріалу

Своєрідну «віртуальну лабораторію» можна використовувати для організації випереджального навчання, пропонуючи дослідницьку роботу по одній з симуляцій. Прикладом може бути дослідження явища фотоелектричного ефекту за посиланням:

https://www.vasak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?s=opt_fotoefekt&l=ua

Студенти мають змогу самостійно вивчати залежність сили фотоструму від частоти та довжини світлової хвилі, а отже і кольору світла, підійти до поняття «червоної границі фотоелектричного ефекту» та залежності її величини від матеріалу катоду а також виявляти умови припинення фотоелектричного ефекту, тощо.

Особливо цінним є те, що симуляції дозволяють прослідкувати чіткі міжпредметні зв'язки, а саме – пов'язати фізичний експеримент та відповідний математичний апарат. Як приклад – рух по колу та властивості тригонометричних функцій, закон радіоактивного розпаду, зниження атмосферного тиску з висотою та властивості показникової функції, тощо.

Інтерактивні симуляції можна використовувати не тільки на заняттях з фізики та математики. Вказані сайти надають змогу викладачам інших природничих дисциплін знайти для себе матеріал, який буде корисним та використати його як в якості ілюстрацій, так і в творчій роботі студентів.

Так, звісно, інтерактивні симуляції ніколи не зможуть зрівнятися з дослідженнями в справжній, не віртуальній лабораторії. Але в умовах карантинних обмежень, під час дистанційного навчання сайти з симуляціями реальних процесів, на перебіг яких можуть впливати саме студенти, є великою допомогою як для викладачів природничих дисциплін, так і для самих здобувачів освіти.

Гоменюк О. В.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
*Глухівський національний педагогічний
університет імені Олександра Довженка*
gomenyuk@gmail.com

Аносів М. А.

вчитель фізики та інформатики
*Комунальний заклад Березівської сільської ради
«Березівський навчально-виховний комплекс: загальноосвітня
школа I-III ступенів, дошкільний навчальний заклад «Веселка»»*
liashch@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ВІРТУАЛЬНОЇ ІНТЕРАКТИВНОЇ ДОШКИ CLASSKICK НА УРОКАХ ФІЗИКИ В УМОВАХ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

В умовах пандемії Covid-19 у всьому світі вже ніхто не сумнівається в потребі вдосконалювати і впроваджувати нові методи навчання в умовах карантину. На сьогодні, рекомендації, щодо організації дистанційного навчання в закладах загальної середньої освіти під час карантинних обмежень, не відображають усіх аспектів організації навчальної діяльності вчителя та здобувачів освіти. Яким буде освітній процес в конкретному навчальному закладі залежить від рішення його адміністрації і, безпосередньо, вчителя.

На сьогодні вибір можливостей є надзвичайно великим. Це, насамперед, прямий відеозв'язок вчителя і класу через платформи Zoom, Meet, самостійна робота учня в асинхронному режимі за допомогою сервісів Google Classroom, Мій клас та ін. При виборі лише одного напрямку є ряд недоліків: під час відеозв'язку не можливо об'єктивно оцінити роботу кожного учня, при використанні сервісів Classroom, Мій клас та ін. не можна гарантувати, що учень не користується сторонньою допомогою. Виходячи з описаних проблем, доцільним є поєднання декількох ресурсів для дистанційного навчання. Одним із них є популярні останнім часом віртуальні інтерактивні дошки. Перелік ресурсів, які надають доступ до різного типу таких дошок, надзвичайно великий [1]. Та й самі дошки різняться своїми можливостями в залежності від мети їх використання.

На нашу думку, одним із найкращих варіантів є сервіс Classkick. Особливо, коли мова йде про зв'язок учителя з учнями в реальному часі і потребу співпрацювати з кожним учнем окремо. У багатьох учителів усе більший інтерес викликають інструменти не тільки для тестування учнів, а й для спільної роботи, коли можна супроводжувати навчання, можливістю вчасно

підказувати, надавати індивідуальну допомогу в потрібний момент. В той же час це може бути й інструмент спільної роботи учнів.

Classkick — це сервіс, який дозволяє викладачу контролювати роботу учнів у режимі реального часу та забезпечувати зворотний зв'язок. Учитель розробляє уроки зі слайдами, які самі учні можуть редагувати, використовуючи інструменти малювання, написання тексту, вставки посилань, зображень та записів звуку [2].

Під час роботи вчитель має доступ до кожного учня, щоб побачити, як виконуються завдання. Створені класи та призначення залишаються на невизначений термін.

При створенні класу учні отримують доступ до завдання за допомогою коду з'єднання. Вони можуть залишатися в завданнях доти, поки вчитель не зупинить сесію (в додатку це називається реєстром). Учитель може переглядати роботу учнів на всіх слайдах або переглядати кожен слайд окремо. Учень має функцію піднятої руки, що дозволяє вчителю швидко відреагувати на проблемну ситуацію. При відображенні списку учнів є можливість його формувати або в алфавітному порядку, або за оцінками, крім того відсутніх на online-сесії учнів можна взагалі не відображати.

Учні можуть рухатися в своєму власному темпі по уроку, переміщаючись слайдами і виконуючи вказівки для кожного слайда. Вчитель може переглянути слайди кожного учня та написати їм свої коментарі або здійснити звукову підтримку в режимі реального часу чи в будь-який інший час.

Отже, Classkick забезпечує не лише зворотний зв'язок, але й дає можливість своєчасної допомоги тим учням, які її дуже потребують. Зокрема, тим, хто тимчасово не може відвідувати школу.

Не зважаючи на низку переваг, які дає сервіс Classkick, а це і необмежена кількість слайдів в одному класі, і необмежена кількість учнів, є у нього й недоліки. Найбільшим з них є відсутність можливості збереження в довільному форматі (jpg, pdf) окремої роботи кожного з учнів. Тобто учень не може зберегти свою роботу і за потреби повернутися до неї. Хоча учитель може зберегти в форматі pdf свою роботу, без коментарів і відповідей учнів. Іншим не суттєвим мінусом Classkick є відсутність слідкування на слайді за курсором учня, щоб було видно над чим саме в цей момент він працює.

У цілому, сервіс Classkick є оптимальним для використання в загальноосвітньому закладі як віртуальна інтерактивна дошка, що дозволяє ефективно організувати співпрацю вчителя та учнів у віддаленому режимі.

Отже, по роботі з віртуальними інтерактивними дошками, можна зробити один висновок – кожен учитель сам вибирає той варіант, який йому найбільше

підходить. Наприклад, є гарна добірка з 12 інтерактивних онлайн-дошок за версією редакції порталу «освіта нова» [3].

Список використаних джерел

1. WEB 2.0 -сервиси для образования [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: sites.google.com/site/badanovweb2/
2. Classkick [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://classkick.com/>
3. 12 інтерактивних онлайн-дошок для дистанційного навчання та спільної роботи [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://osvitanova.com.ua/posts/4181-12-interaktyvnykh-onlain-doshok-dlia-dystantsiinoho-navchannia-ta-spilnoi-roboty>.

Дяденчук А. Ф.

кандидат технічних наук, старший викладач
кафедри вищої математики і фізики

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь*

Джемела О. С.

студент, спеціальність 141 «Електроенергетика,
електротехніка та електромеханіка»

*Таврійський державний агротехнологічний університет
імені Дмитра Моторного, м. Мелітополь*

dyadenchukalena@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ПРОЕКТУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ ЗАВДАНЬ У СФЕРІ НАНОТЕХНОЛОГІЙ

У сучасному світі перспективність напрямів науки і техніки визначає нанотехнологічний підхід. Нанотехнології займають провідне місце у твердотільній електроніці, мікросистемній техніці, енергетиці та інших галузях фізики. У зв'язку з цим перед закладами освіти при підготовці висококваліфікованих спеціалістів інженерних спеціальностей постає важливе питання – забезпечення сучасної якості освіти на основі відповідності актуальним та перспективним потребам особистості, суспільства та держави. Проте, незважаючи на стрімкий розвиток нанотехнологій, матеріально-технічна база закладів освіти не завжди дозволяє проводити повноцінні дослідження наноматеріалів. Для розширення можливостей демонстраційного експерименту

доцільним є використання інформаційних технологій, в тому числі й під час науково-дослідної діяльності здобувачів освіти, шляхом комп'ютерного моделювання процесів і явищ.

Сьогодні за допомогою Інтернету можна отримати доступ до будь-якого програмного забезпечення. Вже існує безліч як платних, так і безкоштовних програм, при цьому багато програм доступні не тільки для персональних комп'ютерів, але і для мобільних пристроїв.

Комп'ютерне моделювання наноматеріалів та приладів на їх основі дозволяє детально розглянути процеси, які відбуваються під час синтезу наноструктур, оцінити вплив вхідних керованих факторів технологічних процесів та особливостей будови молекул вихідних компонентів [1], провести оптимізацію параметрів гетероструктур та композитів за рахунок модифікуючої пост-ростової обробки, варіювання товщини та розмірів нанокристалітів отриманих структур тощо. В таблиці 1 наведено деякі пакети програм, які використовуються для розв'язання певних завдань під час науково-дослідної роботи бакалаврів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка».

Таблиця 1 – Програмне забезпечення для моделювання наноматеріалів

№ з/п	Напрямок дослідження	Програмне забезпечення
1	Дослідження кристалічних структур речовин та їх властивостей	ChemOffice Professional 17.0, Quantum Espresso
2	Моделювання характеристик фотоелектричних модулів	Afors-HET v2.5
3	Моделювання гетероструктур і функціональних елементів мікро- і наноелектронних приладів	Sentaurus TCAD Synopsys

Представлений підхід дозволяє значно розширити політехнічний кругозір здобувачів освіти; ознайомити їх з основними поняттями та сучасними напрямками нанотехнологій; сформувані у них інформаційні компетенції; раціонально організувати пізнавальну та наукову діяльність.

Список використаних джерел

1. Дяденчук А.Ф. Інформаційно-комунікаційні технології в науково-дослідній діяльності майбутніх інженерів. *Об'єднані наукою: перспективи міждисциплінарних досліджень* : матеріали VII Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених. К. : КНУ ім. Т. Шевченка, 2020. С. 189-191.

Жигуліна В. І.
викладач фізики
Державний навчальний заклад
«Сумське міжрегіональне вище професійне училище»
valentinaivanivna87@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СУЧАСНОГО УРОКУ У ПРОФЕСІЙНИХ (ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ) ОСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ.

Змінюється мета і зміст освіти, з'являються нові засоби і технології навчання, але які б не відбувалися реформи, урок залишається головною формою навчання. Підвищенню ефективності сучасного уроку сприяють модернізація інноваційних напрямків навчання, ідей позитивного педагогічного досвіду, нетипових засобів навчання, використання завдань професійного спрямування.

Сучасна освіта орієнтована на розвиток особистості учня в процесі активної пізнавальної діяльності. Головним завданням освіти стає не стільки надання суми знань, скільки розвиток творчого, критичного мислення здобувачів освіти, формування вмій і навичок самостійного пошуку, аналізу й оцінки інформації. Для вирішення такого завдання недостатньо підручника і традиційної діяльності викладача, пов'язаної з керуванням процесом навчання. Необхідний доступ до значно ширших і різноманітних джерел інформації.

Стрімко зростаючий потік науково-технічної інформації вимагає кардинальних змін як у змісті фундаментальної освіти, так і в розробці та застосуванні новітніх освітніх технологій. Підвищення ефективності освітнього процесу, зокрема забезпечення індивідуалізації та диференціації навчання за різномірівневою підготовкою, можна успішно здійснити засобами інформаційно-комунікаційних технологій.

У своїй роботі використовую такі ІКТ:

1. Віртуальні лабораторні роботи – які дозволяють змоделювати експеримент, розглянути поведінку системи за різних початкових умов, підтвердити або спростувати висунуті гіпотези, подивитися, як складається досить складна установка, а потім перенести отримані знання на реальну роботу.

2. *Відеофрагменти*, представляють собою експерименти, цікаві досліди, в яких спостерігаються ефектні явища, сучасні технічні пристрої. Вони мають звуковий супровід, у якому пояснюються принципи дії пристрою, суть явищ, викладається елементи змісту курсу предмета. важливо, що можлива зупинка фрагмента і повторний його перегляд

3. *Анімації* представляють собою динамічні ілюстрації теоретичних уявлень, роботи технічних пристроїв або природних явищ. У багатьох з них передбачена інтерактивна участь здобувачів освіти.

4. Використання комп'ютерних презентацій з відеофрагментами, робота з інтерактивними моделями дозволяє активізувати роботу учнів на уроці, стимулює їх пізнавальну активність, сприяє формуванню елементів проєктної та дослідницької діяльності.

5. Інтерактивні вправи (кросворди, вікторини, вибір множинних відповідей, заповни пропуски, пазл, знайди слово та ін.).

Одним із шляхів підвищення ефективності уроку є використання професійно спрямованого матеріалу. Перед викладачами професійно-технічного навчального закладу постає задача формування такого випускника, який буде вміти швидко адаптуватись в нових умовах, самостійно приймати рішення, активно діяти, управляти інформацією, вчитись упродовж життя. Тому існує постійна проблема вдосконалення якості освіти відповідно до вимог сьогодення та прогнозів майбутнього. Професійна спрямованість уроків фізики полягає в тому, щоб учні на практиці змогли використовувати знання, набуті на уроках. Теоретичні і практичні положення фізики знаходять широке застосування в обраній учнями професії. Знання, не пов'язані з практикою, забуваються, а ті, що мають практичний зміст, пов'язані з життєвим досвідом, умінням застосовувати їх у нестандартних ситуаціях, більш міцні, стабільні, корисні. Метою забезпечення професійного спрямування уроків фізики є активізація особистої орієнтації учнів і формування в них не лише предметної, а й повної професійної компетенції.

Іваненко М. В.

студент, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний університет

Пасько О. О.

кандидат педагогічних наук, доцент

старший викладач кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики

Сумський державний університет

o.pasko@aph.sumdu.edu.ua

ФОРМУВАННЯ УЯВЛЕНЬ УЧНІВ ПРО ШВИДКІСТЬ ПОШИРЕННЯ СВІТЛА У КУРСІ ФІЗИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Швидкість світла належить до фізичних величин, найбільш тісно пов'язаних із розвитком науки. В історії фізичної науки на порівнянні швидкості світла в різних речовинах були випробувані хвильова і корпускулярна теорії світла. Максвелл встановив, що швидкість поширення електромагнітних хвиль збігається з швидкістю світла і на цій підставі набуло свого розвитку вчення про електромагнітну природу світла. Ейнштейн констатував незалежність швидкості

поширення світла від руху системи відліку, в якій перебуває спостерігач, і на цій основі сформулював спеціальну теорію відносності. Було доведено, що швидкість світла у вакуумі є універсальною фізичною константою.

Із законами відбивання і заломлення учнів знайомлять у 9-му класі [4]. У старшій школі знання учнів доповнюють та поглиблюють. При цьому слід звернути увагу учнів на те, що дані закони можуть бути пояснені як з поглядів геометричної оптики, з позиції якої їх вивчають у 9-му класі, так і виходячи з принципів хвильової теорії світла. В 11 класі з'ясовують, що світло – це хвиля, встановлюють електромагнітну природу світлових хвиль, а тому поняття «промінь» розширюють до поняття «пучок», яке при цьому набуває значення напряму перенесення світлової енергії [3]. Таким чином, постає задача: пояснити і кількісно виразити, чим є світло з точки зору хвильової теорії. При цьому, якщо світлові хвилі мають усі властивості електромагнітних хвиль, вони з певною швидкістю переносять енергію. Наприклад, при натисканні кнопки вимикача уся кімната освітлюється відразу. Здається, що відстань від джерела до стін кімнати світло долає з нескінченною швидкістю. Отже, необхідно спочатку з'ясувати числове значення швидкості поширення світла. Виразити швидкість світла через інші сталі неможливо, можна лише визначити її дослідним шляхом у різних середовищах. Для цього необхідно з'ясувати способи експериментального визначення швидкості світла.

Для визначення, чи є ця швидкість скінченною та знаходження її числового значення учнів знайомлять з прямими методами вимірювання швидкості світла: астрономічний метод Ремера, лабораторні методи Фізо та Майкельсона. Непрямі методи вимірювання не розглядають, оскільки учні не мають достатніх базових знань про відповідні компоненти.

Учням повідомляють, що швидкість світла можна визначити, вимірявши пройдену світлом за певний час відстань (прямий метод). Водночас, цю задачу можна розв'язати й іншим шляхом. Інший (непрямий) метод визначення швидкості світла полягає у вимірюванні довжини хвилі та частоти радіовипромінювання незалежними один від одного способами. Першу спробу виміряти швидкість світла зробив Г. Галілей у 1607 році. За його методом два спостерігачі із закритими ліхтарями ставали на великій відстані один від одного. Спостерігач А в заданий момент часу раптово відкривав затвор ліхтаря і посилав світловий сигнал, спостерігач В момент одержання сигналу відкривав свій ліхтар і цим продовжував хід сигналу в зворотному напрямі. Спостерігач А фіксував час повернення світлового сигналу. За часом і відстанню поширення сигналу від спостерігача А до В і назад намагалися визначити швидкість світла. Однак, досліди Галілея були невдалі. В них, по суті, визначався не час поширення світла, а час реакцій спостерігачів, що значно перевищував час поширення

сигналу. Досліди свідчили про те, що швидкість світла дуже велика. Вперше визначити швидкість світла вдалося датському вченому О. Ремеру 1676 року під час спостереження затемнення одного із супутників Юпітера – Іо. Через малу точність вимірювань і приблизний радіус орбіти Землі він дістав неточне значення швидкості світла. Втім відкриття Ремера має величезну значущість, оскільки вперше було показано, що швидкість поширення світла має скінченне значення. Вперше швидкість світла лабораторним методом вдалося виміряти у 1849 році французькому фізику А. Фізо. У цьому методі використовується оптичний «заслін», у свій час запропонований Галілеєм. У досліді Фізо для швидкості світла було отримано значення 313000 км/с. Американський фізик А. Майкельсон розробив більш точний метод її вимірювання із застосуванням обертових дзеркал. За результатами досліді Майкельсон отримав значення $c = 299796 \pm 4$ км/с. Наприкінці ХХ століття з використанням лазерного випромінювання швидкість світла була визначена найточніше: $c = (299792456 \pm 1,1)$ м/с [2].

Під час аналізу отриманого результату слід наголосити на скінченності, граничності та інваріантності швидкості світла відносно різних інерціальних систем відліку. Числові значення, отримані для вакууму і для середовища, звичайно, будуть відрізнятися.

Далі виникає питання, як поширюватиметься хвиля в однорідному середовищі та що відбуватиметься з енергією світлової хвилі на межі поділу двох середовищ. Повторюють закони відбивання та заломлення світла і доповнюють відомості про них. Закони відбивання і заломлення світла можуть бути пояснені, виходячи з принципів хвильовій теорії. Для побудови хвильової теорії світла Х. Гюйгенс застосував принцип, який було названо принципом Гюйгенса. Він вважав, що кожна точка хвильового фронту є джерелом сферичних хвиль (ці хвилі було названо вторинними хвилями Гюйгенса). Результуюче хвильове збурення можна розглядати як накладання вторинних хвиль. Розміщення хвильового фронту через деякий проміжок часу визначається як огинаюча поверхня до сферичних поверхонь вторинних хвиль. Промені являють собою прямі, нормальні до хвильових поверхонь. На основі цього принципу Х. Гюйгенс пояснив прямолінійність поширення світла, вивів закони його відбивання і заломлення. Якщо плоска хвиля падає на плоску межу поділу двох середовищ і в деякий момент часу деяка точка хвильового фронту досягає межі поділу середовищ. При цьому з цієї точки, за принципом Гюйгенса, почнуть поширюватися вторинні сферичні хвилі у перше і друге середовища. Коли другий край фронту досягне межі поділу в іншій точці, біля першої точки утворяться сферичні хвилі різних радіусів у першому і другому середовищах. За час досягнення межі поділу другим краєм фронту між цими точками виникнуть

півсферичні хвилі як у першому, так і в другому середовищах відповідно менших радіусів, ніж початкові. Дотичні до цих півхвиль площини вказують на розміщення хвильових фронтів відбитих і заломлених променів через деякий проміжок часу. Далі роблять побудову і з рівності прямокутних трикутників отримують закон відбивання світла, та показують, що відношення швидкостей світла, через які виражено катети цих трикутників, для двох середовищ є величиною сталою і співвідношення записують закон заломлення світла. Таким чином, звідси слідує, що в середовищах, в яких світло заломлюється більше, швидкість його поширення менша.

Список використаних джерел

2. Лещова М.Г., Кузнецова Л.М. *Блочне викладання навчального матеріалу з фізики. 7-9 класи.* – Харків: Основа, 2005.
3. Пасько О.О. Л. В. *Однодворець Фундаментальний фізичний експеримент у навчанні фізики : навчальний посібник.* Суми : Сумський державний університет, 2021. 122с.
4. *Фізика і астрономія: навчальні програми для 10-11 класів закладів загальної середньої освіти (рівень стандарту, профільний рівень) /* Ляшенко О.І., Бар'яхтар В.Г., Бевз А.В. та ін. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>.
5. *Фізика. 7–9 класи: навчальна програма для загальноосвітніх навчальних закладів –* Режим доступу : <http://mon.gov.ua/activity/education/zagalna-serednya/navchalni-programi-5-9-klas-2017.html>.

Каленик М. В.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
mvkalenik@gmail.com

Ільченко В. Р.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
vikailaaa3@gmail.com

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ЗНАНЬ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ НА ПРИКЛАДІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ

У процесі навчання фізики важливою та необхідною умовою для глибокого та усвідомленого засвоєння навчального матеріалу є систематизація та узагальнення знань учнів. Систематизація та узагальнення сприяють

формуванню міцних та систематичних знань, а також таких прийомів мислення, як: аналіз, синтез, абстрагування, порівняння, аналогія, узагальнення, конкретизація.

Слід зазначити, що урок систематизації та узагальнення знання не є застарілим типом уроку, і найчастіше викладачі проводять його, використовуючи традиційні методи навчання. Нині необхідно здійснювати перехід від інформаційно-пояснювальних методів навчання до діяльнісних, розвиваючих методів. Формування та розвиток особистості у процесі навчання має відбуватися через організацію своєї діяльності, а в центрі навчання має бути сам учень – його мотиви, цілі і здібності. Сучасні методи навчання повинні передбачати перехід від типової для традиційного навчання схеми «почув – запам'ятав – переказав» до схеми «пізнав шляхом пошуку разом із викладачем та однокласниками – осмислив – запам'ятав – оформив свою думку – застосував отримані знання у житті».

Організація сучасного уроку систематизації та узагальнення потребує ретельної та трудомісткої підготовки вчителя. Для того, щоб на уроці систематизації та узагальнення знань досягти високих результатів та підвищити ефективність роботи учнів, урок необхідно побудувати технологічно. Чітке планування очікуваного результату діяльності учнів може призвести до високої результативності освітнього процесу. Застосування сучасних освітніх методів та технологій дозволяє здійснити контроль досягнення завдань та цілей уроку. Розробляючи урок систематизації та узагальнення знань учнів з фізики необхідно вирішити проблему відбору та структурування змісту навчального матеріалу, визначити методи та прийоми, які застосовуватимуться на даному уроці.

Для вирішення поставленої проблеми пропонуємо використовувати один із способів проведення етапу систематизації та узагальнення знань учнів з фізики, яка б дозволила скоротити час на підготовку, на прикладі уроку розв'язування задач.

На етапі підготовки вчителю необхідно:

1. Розподілити учнів за різнорідними групами, у складі від 3 до 5 осіб;

2. Організувати робочі місця у класі таким чином, щоб члени групи сиділи віч-на-віч;

3. Підготувати картки з різними варіантами завдань.

Наступний етап складається із трьох частин.

I. Вирішення якісних завдань.

Вчитель читає якісні завдання, а учні відповідають на них за таким принципом: спочатку відповідає учень з першої групи, який раніше за всіх підняв руку. При правильній відповіді бал йде до цього учня і в скарбничку

команди. Якщо відповідь неправильна, то право відповідати переходить до наступної команди, учасник якої перший підніме руку.

Підсумком першої частини є заповнення учнями таблиць основними поняттями та формулами, вивченими під час проходження цієї теми.

II. Розв'язання теоретичних завдань.

Кожна з команд отримує за завданням (на різні методи вирішення) і вирішує її протягом деякого часу. Потім кожна група по черзі біля дошки представляє розв'язання своєї задачі всьому класу, причому кожен член групи повинен відповідати за певний конкретний етап розв'язання задачі. Наприклад, якщо у групі 4 людини, перший учень аналізує умову завдання, другий – представляє малюнок (креслення, графік до завдання), третій – її рішення, четвертий – аналізує отримане рішення. Після того, як група представила вирішення свого завдання, групи-суперники ставлять запитання.

Учні перераховують способи вирішення завдань, і навіть відзначають особливості кожного способу.

III. Розв'язання експериментальних завдань.

Кожна команда отримує за експериментальним завданням та план проведення експериментальних досліджень. Через деякий час групи знову подають рішення всьому класу. Так само, як і в другій частині, кожен учень надає індивідуальний звіт та несе особисту відповідальність за успіх своєї групи. Наприклад, перший учень представляє розв'язання задачі, другий – результати як розрахункових таблиць, схем, графіків, третій – похибки, а четвертий – аналіз результатів. Потім групи-суперники ставлять запитання.

У результаті учні роблять висновки, узагальнюючи отримані під час досліджень результати.

Наприкінці уроку вчитель та учні виводять підсумкові оцінки за результатами діяльності. Зауважимо, що учні за підсумками кожної діяльності на спеціальних бланках мають оцінити свій внесок, діяльність членів своєї групи, а також поставити оцінки за роботу іншим групам.

Використання під час систематизації та узагальнення знань розв'язування експериментальних завдань дозволяє як актуалізувати знання учнів та розвивати дослідницькі навички, так і організувати своєрідний пошук, видобуток нових знань самими учнями, що викликає величезний пізнавальний інтерес і позитивні емоції.

Цей спосіб дає можливість включити всіх учнів до активної роботи, цілеспрямовано залучати їх у навчальний процес, а після закінчення уроку оцінити діяльність кожного з них.

Робота в групах у рамках запропонованого способу відрізняється від традиційної організації взаємодії учнів у групах:

- Позитивна взаємозалежність учнів;
- Розвиваюча взаємодія учнів «віч-на-віч»;
- Індивідуальна звітність;
- Особиста відповідальність;
- Соціальні навички (навички роботи у команді);
- Рефлексія чи обговорення роботи (внутрішньогрупова оцінка та самооцінка діяльності учнів).

Слід зазначити, що розв'язування фізичних задач є зручним та ефективним способом перевірки та систематизації знань, умінь та навичок учнів, що дозволяє у найбільш раціональній формі проводити повторення, систематизацію та узагальнення раніше вивченого матеріалу, а також сприяє актуалізації та поглибленню отриманих знань.

Список використаних джерел

1. Виленская Н.А. Сопоставительные таблицы, как способ систематизации знаний. *Физика в школе*. 2002. №4. С.60
2. Каленик В.І., Каленик М.В. Питання загальної методики навчання фізики. Проб. навч. посібник. – Суми: ред.-вид. відділ СДПУ ім. А.С. Макаренка, 2000. 125 с.
3. Усова А.В. Систематизация и обобщение знаний учащихся в процессе обучения. – Челябинск: ЧГПУ, 1998.

Каленик М. В.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
mvkalenik@gmail.com

Мясоєдова О. М.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка
omiasoiedova@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ ШЛЯХОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ІНТЕГРОВАНИХ ПОЗАКЛАСНИХ ЗАХОДІВ

Головним завданням сучасної системи освіти є створення умов для якісного навчання, формування цілісної системи універсальних знань, умінь, навичок, а також досвіду самостійної діяльності та особистої

відповідальності учнів, тобто ключових компетенцій, що визначають сучасну якість освіти. На уроках, мережі Інтернет, науково-популярних фільмів учні дізнаються про новини науки, найцікавіші пошуки та дивовижні відкриття. Учні при цьому цікавлять насамперед факти, а не те, що лежить в основі наукового факту, в чому сутність того чи іншого відкриття, успіху та яким шляхом це було досягнуто. Сьогодні недостатньо навчити дітей просто накопичувати у пам'яті факти. Життя вимагає, щоб школярі вчилися помічати суть тих чи інших явищ, процесів, намагалися пояснити їх, знаходити між ними взаємозв'язки; як отримували, а й здобували знання самостійно, і навіть вміли застосовувати їх у практиці. Цьому сприяє інформатизація, соціалізація та інтеграція процесу творення.

Сучасні дослідження показують, що компетентнісний підхід передбачає не засвоєння учнем окремих один від одного знань та умінь, а оволодіння ними в комплексі. І це у свою чергу ще раз звертає увагу на необхідність посилення міжпредметної інтеграції та запровадження метапредметного підходу. В основі відбору та конструювання методів навчання лежить структура відповідних компетенцій та функції, які вони виконують в освіті.

Головні цілі загальної освіти дозволяють представити такі ключові компетенції, що дозволяють учням опановувати соціальний досвід, отримувати навички життя та практичної діяльності в сучасному суспільстві: ціннісно-сміслові компетенції, загальнокультурні компетенції, навчально-пізнавальні компетенції, інформаційні компетенції, комунікативні компетенції особистісного самовдосконалення. Усі ці компетенції формуються у комплексі. Для формування ключових компетенцій потрібні сучасні технології організації навчально-виховного процесу. Ключові компетенції формуються лише досвіді своєї діяльності. У зв'язку з цим освітнє середовище повинне вибудовуватися таким чином, щоб той, хто навчається, опинявся в ситуаціях, що сприяють їх становленню.

Для формування ключових компетенцій головним чином використовують технологію розвиваючого навчання, мета якої навчити учнів міркувати, зіставляючи результати дослідів і роблячи висновки, спонукати їх до творчої діяльності, вселити в учня впевненість у себе, зробити учнівську працю радісним.

Діяльність учня включає чотири дії: цілепокладання, планування, реалізацію змісту плану та оцінку результату. Якщо ці дії внутрішньо мотивовані, осмислені, то самооцінка результату своєї діяльності народжує нові потреби і через них людина виходить на новий виток розвитку.

Організація рефлексії наприкінці уроку допомагає зупинитися на найцікавіших аспектах теми з позиції учнів. У рамках технології учні

самостійно складають домашнє завдання, воно виходить диференційованим та посильним для кожного. Це у свою чергу дає можливість вийти на початкових етапах вивчення предмета на дрібні дослідження, які частіше мають реферативний характер, але привчають до самоорганізації, роботи з літературою. Далі при навчанні предмету – проекти, які учням може запропонувати вчитель або на які учні можуть вийти самі з питань, що їх цікавлять. Таким чином, використання технології проектного навчання, яка сприяє розвитку таких особистісних якостей школярів, як самостійність, ініціативність, здатність до творчості, дозволяє розпізнати їх нагальні інтереси та потреби та є технологією, розрахованою на послідовне виконання навчальних проектів.

Формування ключових компетенцій також потребує пошуку нових підходів в організації навчального процесу з метою розвитку у випускників уміння узагальнювати, синтезувати знання із суміжних навчальних предметів, формуючи цілісний погляд на світ, розуміння сутності взаємозв'язку явищ та процесів. Багато з цих завдань можна вирішити під час проведення інтегрованих уроків та організації позаурочної діяльності з основних предметів, зокрема хімії, біології, фізики, інформатики, математики та історії.

Види позаурочної діяльності у школі тісно пов'язані з навчальним процесом, зі змістом навчання та виховання у школі та служать досягненню певних освітніх, виховних цілей. Форми позаурочної діяльності, їх зміст дуже різноманітні, багато хто з них проводяться як у масштабі всієї школи, так і в рамках класу або двох паралельних класів.

Прикладом організації такої діяльності може стати міжпредметний "Симпозіум нанотехнологій" для учнів старшої школи, що поєднує питання математики, фізики, хімії, біології, інформатики, історії.

Основні завдання: ознайомити учнів із основними поняттями нанотехнології та нанонауки; показати взаємозв'язок предметів природничо циклу в питаннях нанонауки.

Запитання для змагальних конкурсів: що таке НАНО? Хто вважається хрещеним батьком нанотехнологій? Який із розмірів найближчий до 1 нанометра: діаметр молекули, довжина молекули ДНК, діаметр кишкової палички, товщина лапи мурашки, довжина хвилі випромінювання побутової мікрохвильової печі? З якої мови відбулася приставка нано і що вона означає? Які з ефектів не характерні для нанооб'єктів – тунелювання, квантування, підвищена хімічна активність, підвищена концентрація дефектів, свічення (люмінесценція) у видимій ділянці, тяжіння до постійного магніту? Назвіть типи об'єктів, що реально існують у наносвіті. В який час з'явилися терміни

«Наноматеріали» та «Нанотехнології»? Скільки атомів вуглецю входить до складу наноалмазу діаметром 5 нм?

Тематика доповідей (есе, рефератів): Нанохімія та походження мінералів. Нанотехнології та релігія. Естетика наносвіту. Нанотехнології та «відплив мізків». Нанотехнологія як філософська парадигма. Юридична підтримка нанотехнологічних розробок. Проблема обов'язкової сертифікації нанопродуктів. Соціальні аспекти нанотехнологій. Нанотехнології минулого та майбутнього.

Список використаних джерел

1. Дяденчук А. Ф. Пропедевтика основ нанотехнологій при вивченні курсу загальної фізики. Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, м. Суми, 27 листопада 2019 р. / за ред. О. М. Завражної – Суми : Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2019. – С. 27-28.
2. Игами М. Исследования в области нанонауки. *Форсайт* №2 (6), 2008 г. Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/data/2011/11/28/1268033244/36-45.pdf>
3. Поліщук О. Б. Нанотехнології в розвитку науки і техніки. Режим доступу: [Nano 1.PDF \(kdpu.edu.ua\)](#)

Каленик М. В.

кандидат педагогічних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
mvkalenik@gmail.com

Сіромаха А. Ю.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
alina_siromakha@ukr.net

ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ В ПРОЕКТНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Рушійними силами процесу становлення екологічної компетентності є вирішення екологічних протиріч, наприклад, між прагненням людини жити в екологічно сприятливіших, безпечніших умовах та відсутністю умов та можливостей для цього. Такі суперечності вирішуються в екологічній

діяльності, об'єкт, предмет і зміст якої, представлені у вигляді компонентів змісту освіти, визначають екологічну компетенцію.

З методичної точки зору як адекватний інструмент формування екологічної компетенції виступає розробка та реалізація учнями навчальних проєктів, спрямованих на покращення стану навколишнього середовища в процесі виявлення, вивчення, вирішення та попередження екологічних проблем.

Складові екологічної компетенції – знання, уміння, ціннісні орієнтації та досвід діяльності, зазвичай, не поділяються на класи чи окремі предмети. Багато з них можуть мати наскрізну присутність на всіх щаблях навчання, відрізняючись лише повнотою уявлення.

Для формування та розвитку екологічної компетенції у процесі навчання фізики слід створювати умови для задоволення та розвитку освітніх потреб учнів та набуття учнями досвіду різноманітних видів діяльності. Пошук додаткових можливостей для формування та розвитку у школярів універсальних знань та вмінь, ціннісних орієнтацій та досвіду є актуальною проблемою сучасної теорії та методики навчання.

Ефективність екологічної освіти у школі може бути забезпечена за рахунок включення до процесів навчання таких форм та методів, які ставлять школярів у становище дослідників та першовідкривачів. У цьому, особливої перспективності набуває метод проєктів.

Головним завданням стає вивчення учнями, разом із учителем, навколишнього світу. Учні виконують більшу частину роботи самі чи групою. Вони самі планують роботу, виконують її, аналізують по ходу виконання та найголовніше – вони повинні розуміти, навіщо вони це роблять. Важливим моментом є взаємне спілкування учнів та їхнє співробітництво, яке допомагає їм знаходити спільні вирішення проблем; вони розподіляють між собою частину функцій і кожен бере на себе відповідальність за свої дії та за свою роботу. У учнів формуються здібності виділяти головне, ставити цілі й завдання досягнення планованого.

Фізика, що дозволяє використовувати дослідницькі методи як на уроці, так і в позаурочній діяльності, дає можливість учням самостійно набувати нових знань. І кожне заняття може викликати у учнів емоційне піднесення, незалежно від їх успішності.

Урок, реалізований методом проєктів, може бути як уроком засвоєння нового матеріалу, так і уроком закріплення та відпрацювання навичок вирішення навчальних завдань та формування екологічної компетенції. Вибір методу наукового пізнання, який буде використано у навчальному дослідженні, залежить від конкретного змісту уроку.

Основною формою роботи під час уроці є групова робота. Якщо кожна група вирішує одну й ту саму задачу (веде дослідження одного й того самого об'єкта), то доцільно формування різнорівневих груп. При диференціації завдань можна формувати групи, куди увійдуть учні одного освітнього рівня.

Навчання з використанням методу проектів - це навчання, де цільовою установкою є практичне застосування наявних знань з фізики. З погляду учня – це можливість робити щось цікаве самостійно чи групі; це діяльність, що дозволяє проявити себе, спробувати свої сили, докласти знання, принести користь і показати публічно досягнутий результат; це діяльність, спрямовану вирішення цікавої проблеми, сформульованої самим учнем як мети, коли результат цієї діяльності – знайдений спосіб вирішення проблеми – носить практичний характер, має важливе прикладне значення і, що дуже важливо, цікавий і значимий для самих відкривачів.

Метод проектів дозволяє поєднати розвиток екологічної спрямованості особистості школяра з досвідом екологічної діяльності як суб'єкт, тобто забезпечує реалізацію умов, необхідних становлення екологічної компетентності школярів.

Необхідність участі фізики у процесі формування екологічної компетенції посилюється тим, що багато факторів, що впливають на природу, мають фізичне походження.

Роль фізики в екологічних процесах і можливості виявлення її значення в процесі формування екологічної компетенції можуть бути реалізовані при розкритті фізичних основ екологічних явищ на уроках фізики.

Роль вчителя у проектній діяльності має перейти від авторитарного керівництва до рівноправної взаємодії зі своїми учнями. Він є консультантом у засобах здійснення проектної діяльності. Тобто замість вчителя як носія інформації, що передає знання, проектне навчання веде консультант, який використовує свої здібності для того, щоб ініціювати, розвивати, супроводжувати і допомагати кожному учню самостійно, формувати його власні способи навчання та набувати досвіду практичної діяльності.

Як основний спосіб визначення ступеня сформованості екологічної свідомості та її компонентів, яких належить екологічна компетентність, пропонується рівнева диференціація.

Суть поняття «рівень» розуміється у загальному вигляді як ступінь відповідності дійсності стану ідеального, для конкретних результатів освітнього процесу (навченість, вихованість тощо) – характеристика ступеня засвоєння змісту освіти, комплексна властивість, що характеризується ступенем сформованості в особистості суспільно значимих якостей та чорт, сукупність досить стійких рис особистості, умінь і навичок, що виявляються у учнів щодо вчення, праці, громадської діяльності, колективу, себе. Єдиний підхід до

рівневої диференціації даного особистісного якості нині відсутня, виділення рівнів використовуються різні характеристики. Здебільшого, рівнева диференціація екологічної компетентності, по-перше, виходить з когнітивних критеріях а, по-друге, виявляється у двох взаємозалежних планах. Перший план – зовнішній рівень прояву екологічної компетентності. Другий план – внутрішній, особистісний, рівень сформованості компетентності. Підставою виявлення рівнів компетентності служить ступінь її усвідомленості самим суб'єктом: неусвідомлена некомпетентність; усвідомлена некомпетентність; усвідомлена компетентність; несвідома компетентність.

Список використаних джерел

1. Коробова І. В. Екологічне виховання учнів в процесі навчання фізики [Текст]/ Т. С. Кручина, І. В. Коробова // Пошук молодих. Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін» / Укладач : Шарко В. Д. – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2010. – Вип. 9. – С. 73-75.
3. Павленко, І. Г. Формування екологічної культури учнів на уроках фізики в загальноосвітній школі [Текст] / І. Г. Павленко, Г. М. Павленко // Педагогічні науки : збірник наукових праць / МОН України, Сумський держ. пед. ун-т ім. А. С. Макаренка ; [редкол.: А. А. Сбруєва, М. О. Лазарев, В. І. Лозова та ін.]. – Суми : СумДПУ ім. А. С. Макаренка, 2009. – С. 162–167.

Кузьменко О. С.

доктор педагогічних наук, доцент, професор
кафедри фізико-математичних дисциплін
*Льотна академія Національного авіаційного
університету, м. Кропивницький*
старший науковий співробітник відділу
інформаційно-дидактичного моделювання
Національний центр «Мала академія наук України»
Kuzimenko12@gmail.com

НОВІ ЗАСОБИ НАВЧАННЯ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ОПТИКИ В ТЕХНІЧНИХ ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У вирішенні поставлених перед освітою важливих завдань провідну роль відіграє фізика, бо вона як наука має велике значення в суспільному розвитку. Сучасний навчальний процес з фізики базується на експериментальній основі та в оптимальному поєднанні враховує можливості запровадження теоретичного методу. При цьому незалежно від методу пізнання, покладеного в

основу процесу навчання фізики, навчальний фізичний експеримент є обов'язковим його елементом і одночасно невід'ємною складовою методики навчання фізики як фундаментальної дисципліни, на яку зорієнтована професійна складова (прикладний аспект).

Проблема подальшого розвитку і вдосконалення навчального фізичного експерименту на сучасному етапі актуалізувалася внаслідок переходу трансдисциплінарного навчання фізики [1]. Тому важливим є подальше вивчення проблеми розвитку фізичного експерименту з урахуванням сучасних вимог навчання фізики в вищих навчальних закладах, виявлення шляхів подальшого вдосконалення цієї системи для забезпечення ефективної організації та проведення освітнього процесу з фізики з метою активізації пізнавальної діяльності студентів.

Одним із ефективних напрямів, який уможлиблює розв'язати зазначені проблеми, є запровадження в освітньому процесі новітніх технологій та сучасних засобів їх реалізації (STEM-засобів, комплектів робототехніки, 3D моделювання, елементів доповненої та віртуальної реальності та ін.).

Розглянемо приклад виконання досліду з фізики, який виконувався студентами Льотної академії Національного авіаційного університету із спеціальності 272 «Авіаційний транспорт».

Дослід. Спостереження дифракції світла на одинарній щілині.

Обладнання: інтерферометр Юнга.

Встановлюють тест-об'єкт № 2 у нейтральне положення «центр». Наводять окуляр інтерферометра на різке бачення штрихів сітки. Встановлюють тест-об'єкт № 1 у положення «центр» (щілина пряма вузька) і фіксують. Направляють інтерферометр вхідною щілиною на джерело випромінювання (Сонце, діапроектор тощо). Розглядаючи крізь окуляр сітка-екран, домагаються в полі зору темних і світлих смуг з кольоровою облямівкою та спостерігають дифракційну картину (рис.1).

Висновки з досліду: для білого світла видима дифракційна картина являє собою чергування кольорових смуг, як на краю так і в центрі. Повного потемніння немає ніде: місця мінімумів для однієї довжини хвилі збігаються з положенням максимумів для іншої.

Встановлюють планку з тест-об'єктами в положенні «1» (щілина пряма вузька) і «центр» (щілина пряма широка). Наводять окуляр на чітке зображення поділок сітки. Закріплюють на перехідній втулці інтерферометра штатний освітлювач. По черзі включаючи, червоний і синій світлодіоди, спостерігають дифракційну картину на шкалі сітки окуляра інтерферометра. У полі зору спостерігають дифракційну картину «дифракція Френеля на щілині», при цьому в якості тест-об'єкта слугує тонка щілина (замінює класичну точкову діафрагму). У центрі дифракційної картини спостерігається широкий максимум (рис. 2).

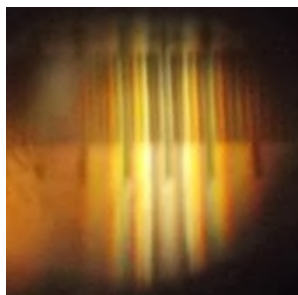


Рисунок №1 – Зображення явища дифракції

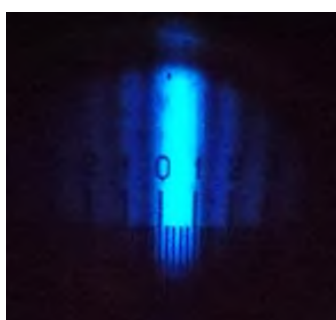


Рисунок №2 – Зображення явища дифракції у процесі використання синього та червоного світлодіодів

Ширина максимуму залежить від ширини щілини і довжини світлової хвилі. Чим вужче щілина тим ширше максимум, чим більше довжина світлової хвилі, тим більше дифракційний максимум. По обидві сторони від широкого дифракційного максимуму видні максимуми (мінімуми) 2-го, 3-го і т.д. дифракційних порядків, так як і при спостереженні зон Френеля на отворі.

Висновок з досліджу: червоний і синій світлодіоди мають вузький спектральний інтервал випромінювання. Внаслідок цього зникають численні дифракційні смуги (максимуми і мінімуми) властиві видимій ділянці сонячного спектру. Картина стає майже монохроматичною та контрастною.

Разом з тим зазначимо, що важливим і значущим для вирішення питання розвитку творчої активної діяльності здобувачів вищої освіти є залучення їх до конструювання і виготовлення саморобного обладнання [2], що дозволяє ефективно виконувати самостійні спостереження як в домашніх, так і в аудиторних умовах, вивчаючи і досліджуючи фізичні явища з оптики в контексті STEM-освіти. Тому доцільно знайомити студентів, наприклад, з особливостями поширення і властивостями світла, хвильовою оптикою, можливістю використання оптичних приладів на основі наявного і досить поширеного обладнання. За цих обставин потрібно розробляти нові та вдосконалювати відомі навчальні досліді, роботи фізичного практикуму, що будуть зорієнтовані на концепцію STEM-освіти.

Таким чином, в умовах сучасного розвитку фізичної освіти й удосконалення методики навчання фізики важливим постає питання глибшого

розуміння і з'ясування сутності фізичного експерименту як основної компоненти освітнього процесу навчання в технічних закладах вищої освіти.

Список використаних джерел

1. Rostoka, M., Guraliuk, A., Cherevychnyi, G., Vyhovska, O., Poprotskyi, I., & Terentieva, N. Philosophy of a Transdisciplinary Approach in Designing an Open Information and Educational Environment of Institutions of Higher Education. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 13(3), 2021. Retrieved from: <https://doi.org/10.18662/rrem/13.3/466>
2. Кузьменко О. С., Садовий М. І., Вовкотруб В. П. *Інтерферометри. Фізичний практикум з оптики з новим та нетрадиційним обладнанням*. Навч. посібн. для студ. вищ. навч. закладів. Кіровоград : КЛА НАУ, 2015. 204 с.

Лебединська Ю. С.

викладач фізики та астрономії

Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж Сумського державного університету»

Лебединський С. О.

кандидат фізико-математичних наук, викладач фізики

Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий коледж Сумського державного університету»

y.lebedynska@mksumdu.info

ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МУЛЬТИМЕДІА ПІД ЧАС РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗАДАЧ

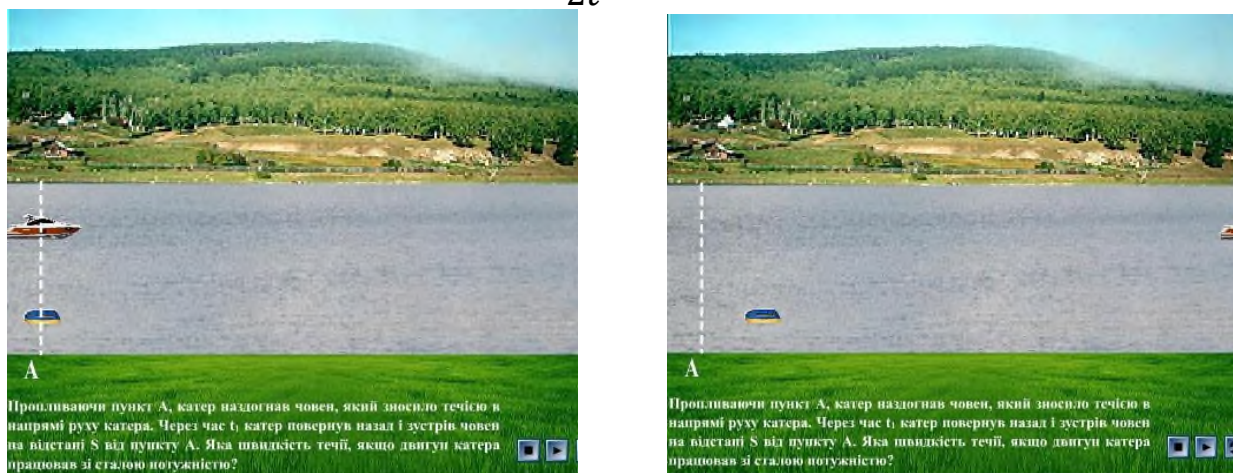
Можливості засобів мультимедіа дозволяють відобразити у динаміці ситуацію, що розглядається у задачі, сприяючи усвідомленню її фізичного змісту – визначенню фізичних об'єктів, їх станів та процесів, що відбуваються, мети її розв'язування. Засоби комп'ютерного моделювання дозволяють створювати візуальні образи досліджуваних об'єктів, задавати фізичні характеристики цих об'єктів та стежити за їх змінами із плином часу. Повне бачення фізичної картини, про яку йдеться у задачі сприяє розумінню її фізичного смислу та спрощує розв'язування. Орієнтовна *схема діяльності* під час мультиплікаційної постановки задачі матиме вигляд:

1. На екрані учням демонструється фрагмент, який відображає певну ситуацію.
2. Зі змісту демонстрації виокремлюється проблемна ситуація.
3. Формується умова й вимога задачі.
4. Виконується розв'язування задачі, аналізується відповідь.

При цьому аналіз динамічних зображень замість статичних текстів якісно змінює сприйняття змісту проблеми у бік більшої інформаційної насиченості.

Приклад. Ситуацію задачі відображено в інтерактивній моделі. Пропливаючи пункт А, катер наздогнав човен, який зносило течією у напрямі руху катера. Через час t_1 катер повернув назад і зустрів човен на відстані s від пункту А. Яка швидкість течії, якщо двигун катера працював зі сталою потужністю?

Вчитель читає умову задачі. Розглянемо рухи тіл. Спочатку нерухому систему відліку пов'яжемо з берегом. За інтервал часу між двома зустрічами човна і катера, човен змістився на відстань S (рис. 1 а,б,в). Тепер нерухому систему відліку пов'яжемо з човном (рис. 1 г). Значення швидкості катера відносно води, отже і човна стало, адже потужність двигунів катера не змінюється. Катер проходить від човна до розвороту і у протилежному напрямі однакові відстані. Отже, час руху катера відносно човна дорівнює $2t$. Такий самий час човен зміщувався відносно Землі. Таким чином, швидкість човна, отже і швидкість течії, дорівнює $v = S/2t$. Розв'язують задачу.



6

2

Рисунок № 1 – Кадри інтерактивної моделі до задачі [1]

Серед джерел демонстраційних матеріалів варто відзначити фільми, мультфільми, комп'ютерні ігри, реклама тощо. З певних фрагментів цих ресурсів можна виокремити ситуацію задачі, яка стане предметом дидактичного аналізу. При цьому варто виділити два суттєвих аспекти. По-перше, у такій демонстрації, крім «корисної» інформації міститься й побічна, яка може відволікати учнів від суті проблеми. Другий аспект полягає у тому, що у згаданих матеріалах сконцентроване як істинне знання, так і можуть міститися різного роду помилки та омани. Таким чином, під час аналізу представленої ситуації виникає необхідність відокремлювати істинне від хибного, суттєве від несуттєвого, що сприяє розвитку критичності мислення школярів.

Список використаних джерел

1. <https://sites.google.com/site/mvfkalenik/>

Лебединський С. О.

кандидат фізико-математичних наук, викладач фізики

*Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий
коледж Сумського державного університету»*

Лебединська Ю. С.

викладач фізики та астрономії

*Відокремлений структурний підрозділ «Машинобудівний фаховий
коледж Сумського державного університету»*

s.lebedynskyi@mksumdu.info

ТЕХНОЛОГІЇ ЦИФРОВОГО МОДЕЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ ДЕМОНСТРАЦІЙНОГО ФІЗИЧНОГО ЕКСПЕРИМЕНТУ

Особлива роль у навчанні фізики належить дослідам, на основі яких формуються найважливіші фізичні поняття, які розкривають сутність законів, фізичних гіпотез та теорій (класичні досліди). Разом з тим, важливе місце посідають досліди ілюстративного характеру, проблемні демонстрації, що посилюють пізнавальну активність учнів.

Перелік обов'язкових демонстрацій з кожної теми курсу фізики ЗСО є в програмі. У нього входять, у першу чергу досліди, які складають експериментальну базу сучасної фізики, їх називають фундаментальними, це, насамперед, досліди Галілея, Кавендіша, Штерна, Кулона, Ерстеда, Фарадея, Герца, Столетова і ін. Деякі з них можуть бути відтворені в умовах класу з

достатньою достовірністю, реалізація інших пов'язана з використанням складного й дорогого обладнання (досліди Лебедева, Міллікена, Резерфорда), а тому вони можуть бути показані за допомогою засобів цифрової техніки.

Демонстрація дослідів на уроках фізики має широкі перспективи використання технологій цифрового моделювання, особливо під час дистанційного навчання, і при цьому передбачає збір та розробку специфічних аудіовізуальних інформаційних матеріалів, що утворювали б медіатеку фізичних об'єктів, яка містить статичні (рисунки, фотографії) та динамічні (відео- та звукові фрагменти, анімації, комп'ютерні інтерактивні моделі) моделі дослідів.

Методика демонстрування будь-якого з перелічених конструктивів має відповідати загальнодидактичним вимогам, наведеним вище. Цифрові модельні демонстрації мають деякі специфічні особливості. Для реалізації принципу наочності необхідно враховувати два аспекти: оптимальна побудова інтерфейсу ресурсу та реалістичність модельних зображень.

Структура діяльності учнів у процесі проведення демонстраційного експерименту з фізики на основі цифрової техніки може бути такою [1]:

1. Виходячи із логіки вивчення конкретного фрагменту навчального матеріалу, визначається мета експерименту, його задачі або висувається гіпотеза, яку треба перевірити.
2. З'ясовується яким шляхом можна вирішити сформульоване перед цим завдання, зокрема з'ясовується принципова схема дослідної установки.
3. Визначаються необхідні прилади й матеріали.
4. Складається (аналізується віртуальна) дослідна установка.
5. Визначається послідовність операцій під час виконання дослідів.
6. Звертається увага учнів на те, за чим треба спостерігати. Виконується дослід. Фіксуються результати спостережень.
7. Аналізуються одержані результати і робляться відповідні висновки.

Застосовують подібні демонстрації звичайно в тому випадку, якщо немає можливості провести наочну демонстрацію: відсутнє або вийшло з ладу необхідне обладнання, якщо дослід або фізичне явище швидко (повільно) протікає, якщо використовуються дорогі витратні матеріали, коли у ході дослідів не забезпечується необхідна видимість, якщо досліди не відповідають вимогам безпеки, якщо потрібно показати виробничий процес або явища природи і врешті, якщо натурна демонстрація не забезпечує у повній мірі розуміння сутності явища чи процесу, що вивчається.

Для прикладу розглянемо випадок, коли неможливо створити необхідні умови для спостереження натурної демонстрації.

Готуючи демонстрацію з «трубкою Ньютона», вчитель констатує, той факт, що довжина трубки близько 1 метра, у ній знаходяться тіла невеликих розмірів отже, за рухом падаючих тіл зможуть простежити не всі, крім того, падіння відбувається швидше, ніж його встигають сприйняти та усвідомити учні. У цьому випадку необхідно також продемонструвати, відеозапис або модель-анімацію досліду у сповільненому темпі.

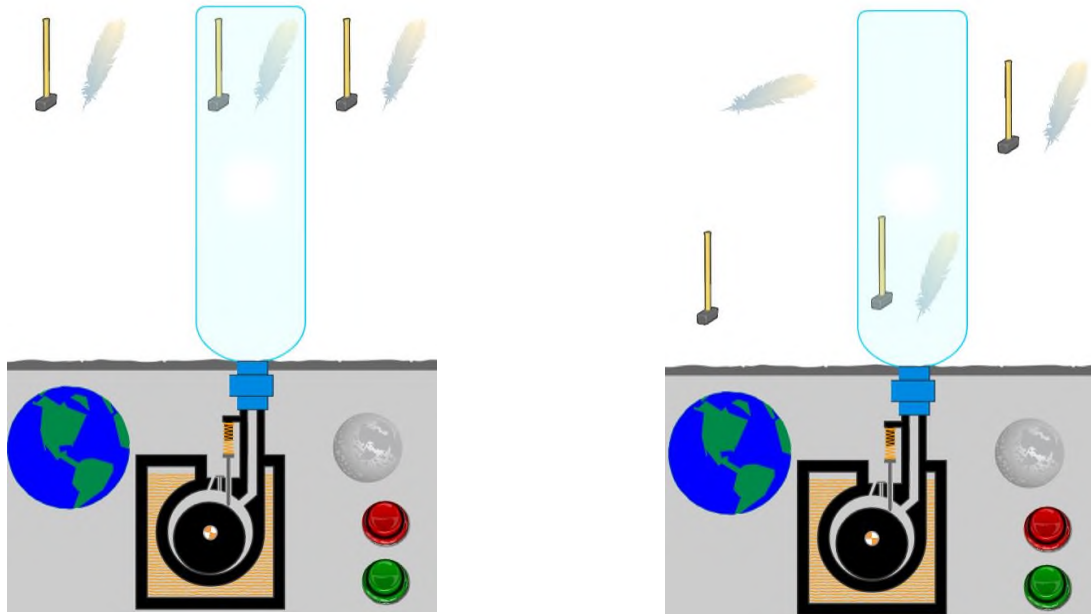


Рисунок №1 – Модель «Вільне падіння тіл» [2].

Наприклад, модель (рис. 1) є демонстрацією експериментальної установки для проведення дослідів з падіння тіл у повітрі і в безповітряному просторі на планеті Земля та на поверхні Місяця. Під час показу моделі, дія відбувається у сповільненому темпі, падаючі предмети великих розмірів, а, отже, учні можуть добре розгледіти рух кожного з тіл, крім того, у ході демонстрації можна скористатися інтерактивними кнопками для фіксації положення тіл у трубці в будь-який момент часу. У результаті показу цієї демонстрації реалізується одна з функцій експерименту – формування чуттєво-наочних образів, на основі яких формуються уявлення про фізичні явища.

Список використаних джерел

2. Каленик М. Методика віртуального демонстраційного фізичного експерименту / М. Каленик, О. Пасько // Фізика та астрономія в школі : Науково-методичний журнал. - 2009. - N 1. - С. 29-32.
3. https://www.vascak.cz/data/android/physicsatschool/template.php?f=gp_newtonova_trubice&l=ua

Лісаченко М. О.

вчитель фізики, вчитель-методист

Комунальна установа

Сумська спеціалізована школа I-III ступенів №7

імені Максима Савченка Сумської міської ради

lisachenkomo@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ПРОЄКТНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАНОТЕХНОЛОГІЙ У ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ЗАКЛАДАХ

Сучасний світ постійно змінюється, зростає потік інформації, розвиваються технології, з'являються нові винаходи, а отже й нові можливості. Вимогою сьогодення є не стільки освоєння людиною великої кількості інформації, знань, відомостей, скільки готовність бути мобільним, вміння відшукати й використати потрібні знання в слушний час. Сьогодні школи мусять готувати учнів до безпрецедентно швидких змін, до професій, яких ще не існує, до розв'язання соціальних проблем, яких ми ще не можемо уявити, і до використання технологій, яких ще не винайшли. Готувати учнів до світу, де вони розумітимуть і оцінюватимуть ситуації з погляду різних думок і світоглядів, успішно і з повагою взаємодіятимуть з іншими і будуть відповідати за свої вчинки та дії, щоб досягти сталого розвитку й колективного добробуту [1].

Результатом вивчення фізики у загальноосвітніх навчальних закладах має стати набуття учнями компетентностей, завдяки яким молоді люди зможуть самовизначитися в сучасному постіндустріальному суспільстві, отримають основи для подальшого інтелектуального, морально-психологічного, культурного розвитку [3].

У ХХІ столітті людина повинна добре усвідомлювати можливості нових технологій і бачити перспективи їх використання, у тому числі передбачувати можливі негативні наслідки у разі некваліфікованого, некоректного або безвідповідального використання результатів наукових і технічних досягнень. Тому одним із завдань вчителя фізики є ознайомлення школярів з новітніми досягненнями фізичної науки, основами технологій сучасного виробництва. На жаль, зміст програмового матеріалу шкільного курсу фізики не завжди відтворює найновіші досягнення у цій галузі, оскільки темпи росту науки та техніки пришвидшуються з кожним днем. У зв'язку з цим, у переважній більшості випадків, новинки сучасної техніки і технологій залишаються поза увагою. Таким чином, постає потреба пошуку альтернативних варіантів представлення новинок фізичної науки у школі. Доцільним, з цієї точки зору,

вважаємо використання на уроках фізики проєктної технології навчання. Для прикладу візьмемо тему «Наноматеріали», що розглядається тільки в розділі «Молекулярна фізика та термодинаміка» в 10 класі профільного рівня і передбачає оперування поняттям «наноматеріали» [3]. Обґрунтування пріоритетних напрямків науково-технічних досліджень у сфері нанотехнологій в Україні та світі, на нашу думку, можна здійснювати під час узагальнюючих уроків захисту навчальних проєктів.

Метод проєктів, ефективно втілює діяльнісний принцип і забезпечує постійну й активну участь школярів у навчально-пізнавальній і науково-пошуковій творчій діяльності. Відповідно метод проєктів є одним з ефективних засобів формування предметних й ключових компетентностей учнів у процесі вивчення фізики. Водночас проєктна форма роботи передбачає переважно колективну співпрацю над проблемою, що з одного боку сприяє формуванню вмій та навичок роботи в групі, а з іншого – дозволяє підібрати для кожного виконавця проєкту завдання відповідно до рівня його знань, інтересів, здібностей та можливостей [3]. У проєктній роботі учні відпрацьовують ключові навички: постановка проблеми, планування роботи, пошук, збирання, обробка інформації та презентація результатів роботи.

Наведемо план реалізації навчального проєкту «Нанотехнології: сучасність і майбутнє».

Мета проєкту: показати можливості сучасної науки і техніки в розвитку нанотехнологій, ознайомити школярів із сучасними досягненнями і пробудити інтерес учнів до проблеми нанотехнологій.

Учасники проєкту: учні 10-11 класів.

Предмети: фізика, хімія, інформатика, біологія.

Час реалізації проєкту: 2-3 тижні.

Ключове питання: Яким стане сучасний світ з нанотехнологіями?

Проблемні питання для групи «Інженери»: Чи можна побачити молекули у мікроскоп? Які шляхи створення нанооб'єктів? Що таке тунельний мікроскоп? Лазерний пінцет – інструмент для пересування нанооб'єктів.

Проблемні питання для групи «Науковці»: Яка роль в наносвіті відведена вуглецю? Самоорганізація нанооб'єктів та її використання під час створення наноматеріалів. Моделювання наноструктур.

Проблемні питання для групи «Фізики»: Які особливості фізичних та хімічних властивостей нанооб'єктів? Квантові явища у наносвіті.

Проблемні питання для групи «Біологи»: Нано чи біотехнології? Генмодифіковані продукти: за та проти. Нанотехнології проти вірусів та бактерій. Нанотехнології у діагностиці. Можливі ризики використання наноматеріалів.

Проблемні питання для групи «Журналісти»: Як змінюють світ нанотехнології? Нанотехнології у різних галузях виробництва. Нанотехнології в енергетиці та екології. Нанотехнології в промисловості та космонавтиці. Перспективи світової наноекономіки.

Формувальне та підсумкове оцінювання навчального проєкту.

1. Моніторинг роботи учнів під час роботи над проєктом.
2. Критерії оцінювання роботи в групі.
3. Критерії оцінювання продуктів проєктної діяльності: презентації, статті, буклету, веб-сайту, віртуальної стіни.

Оцінювання проєкту здійснюється за допомогою форм оцінювання презентації, публікації та веб-сайту, віртуальної стіни. Кожна форма оцінювання містить кілька розділів (критеріїв): зміст, грамотність, оформлення тощо. Крім цього, у відповідних критеріях враховується співпраця учнів в межах проєкту, їх вміння подати результати своїх досліджень.

Надається список використаних джерел.

Отже, серед великого загалу методів і технологій навчання вагоме місце відведено методу проєктів, який дозволяє сучасному педагогу організувати процес вивчення предмета в такий спосіб, щоб формувати компетентність учня та постійно підтримувати в нього бажання пізнавати нове, відкривати широкі можливості для реалізації вимог часу.

Список використаних джерел

1. Андреас Шлейхер. Найкращий клас у світі: як створити освітню систему 21-го століття / Переклала з англ. Ганна Лелів. Львів: Літопис, 2018. 296 с.
2. Програма елективних курсів для учнів 10-11 класів загальноосвітніх шкіл. СПб.: Шкільна ліга, 2013. 44 с.
3. Фізика. Навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Фізика. 10-11 класи. URL: <http://surl.li/aosbq>

Марченко О. А.

викладач фізики та астрономії

Державний навчальний заклад «Черкаське вище професійне училище»

oksana_ostashevsk@ukr.net

ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ РОЗВИТКУ ПРЕДМЕТНОЇ ТА КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Застосування цифрових технологій в усіх сферах життя – одна із вимог сучасності. Світ змінюється, змінюються форми та методи навчання. В умовах сьогодення, коли весь світ охопила пандемія, цифрові технології стали

вирішальними для організації дистанційної та змішаної форми навчання [1]. Інформаційні технології – це потужний засіб навчання, який ще є багатофункціональним.

Згідно навчальної програми у системі ЗП(ПТ)О з предмету «Фізика та астрономія» навчання фізики і астрономії здійснюється на компетентнісних засадах і передбачає формування ключових і предметних компетентностей учнів. Засобами навчального предмету «Фізика і астрономія», незалежно від рівня його опанування здійснюється формування ключових компетентностей, необхідних кожній сучасній людині для її життєдіяльності. Основні ключові компетентності під час вивчення предмету наступні: спілкування державною мовою, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя.

На уроках фізики окрім засвоєння фундаментальних теоретичних знань здобувачі освіти мають виконувати експерименти. Фізика – це експериментальна наука і тому потребує проведення ряду фізичних дослідів. Для формування і розвитку практичного досвіду в учнів особливе місце займає демонстрація експерименту та виконання лабораторних робіт. Проведення експериментів на уроках дає можливість продемонструвати фізичні закони в дії в більш доступній формі, експериментально дослідити фізичні явища, продемонструвати застосування фізичних явищ в науці та техніці, краще змотивувати здобувачів освіти до вивчення предмету. Сучасні кабінети фізики, в більшості випадків, не мають належного матеріального забезпечення для можливості проведення всіх необхідних експериментів, обладнання – застаріле або не працює.

Комп'ютерне моделювання можна використовувати як альтернативу реальному фізичному досліді. Створюється імітаційна модель фізичного процесу чи явища яке досліджується. Для цього не потрібне спеціальне лабораторне обладнання, а достатньо мати комп'ютерну техніку та програмне забезпечення. В кожній комп'ютерній моделі задаються математичні параметри, які близькі до реальних фізичних величин, тому результат симуляції буде близький до реальних фізичних експериментів.

Комп'ютерний експеримент реалізується на основі діяльнісного підходу. Він передбачає безпосередню участь здобувачів освіти, зокрема вибір параметрів експерименту для заданої моделі фізичного процесу і це, безумовно, стимулює розвиток предметної компетентності з фізики. Комп'ютерні симулятори можна використовувати для закріплення отриманих знань, підготовки до реального експерименту під час дистанційного та змішаного навчання.

Проведення фізичних дослідів на уроках є можливим, якщо:

- ✓ наявне усе необхідне обладнання;
- ✓ вчитель заздалегідь перевіряє справність усього обладнання та виконав тестове налаштування, але й це не дає 100 % гарантії вдалого виконання експерименту під час уроку;
- ✓ під час проведення досліду не потрібно зупиняти процес для детального вивчення (для цього краще використовувати комп'ютерну модель);
- ✓ часові обмеження уроку не впливають на виконання досліду;
- ✓ Фізичний процес перебігає помітно в реальному часі (для симуляцій можна прискорювати та сповільнювати час);
- ✓ дослід є не шкідливим для здоров'я людини (комп'ютерна модель цього обмеження не має);
- ✓ фізичні параметри системи є реальними і їх можна задавати вручну (дуже великі або малі значення деяких параметрів системи не впливає на роботу комп'ютерної симуляції);
- ✓ виконавець експерименту володіє правилами експлуатації складних приладів та установок[2].

Зрозуміло, що повністю відмовлятися від стандартного експерименту на уроках фізики недоречно, але інколи для якісного проведення уроку доцільно використовувати і комп'ютерний експеримент, особливо в умовах змішаного та дистанційного навчання. Слід пам'ятати, що моделювання фізичних процесів за допомогою комп'ютера у лабораторному експерименті мало сприяє формуванню в учнів експериментаторських умінь та навичок. Учні повинні вміти працювати з реальними фізичними приладами, збирати експериментальні установки та користуватись вимірювальними приладами.

Мотиваційний компонент предметної компетентності – усвідомлення значущості і цінності фізики в сучасній життєдіяльності, розуміння її ролі в житті людини.

На сьогоднішній день спеціальні сайти та навчальні платформи пропонують у вільному доступі лабораторні симулятори з фізики [3].

У середовищі Borland Delphi за допомогою комп'ютерного моделювання, я створила власні додатки, які дозволяють вивчати рух матеріальної точки, молекул та осциляторів, явище дифракції на щілинах різних форм. В програмних додатках є можливість задавати необхідні параметри та візуалізувати процес (див. малюнки нижче). Більш детальна інформація у моєму блозі за посиланням [4].

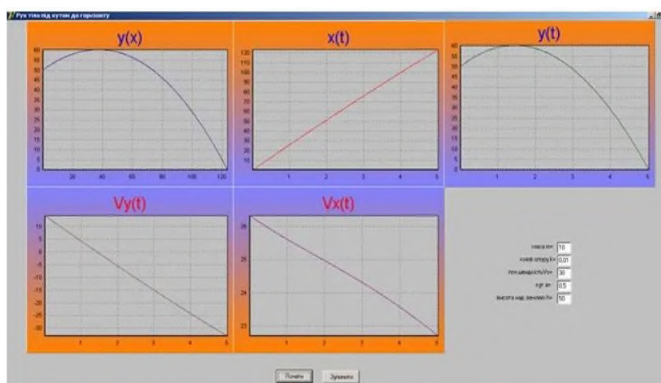


Рисунок 1. Рух тіла кинутого під кутом до горизонту

Рисунок 2. Реальний газ

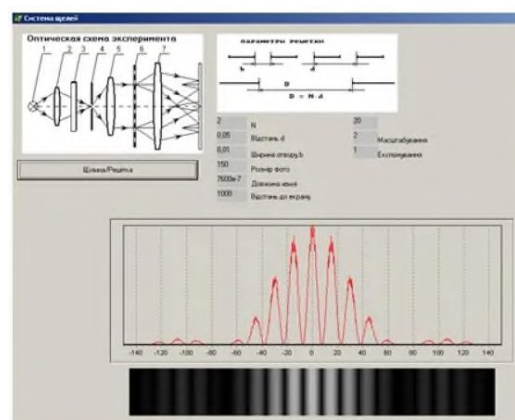
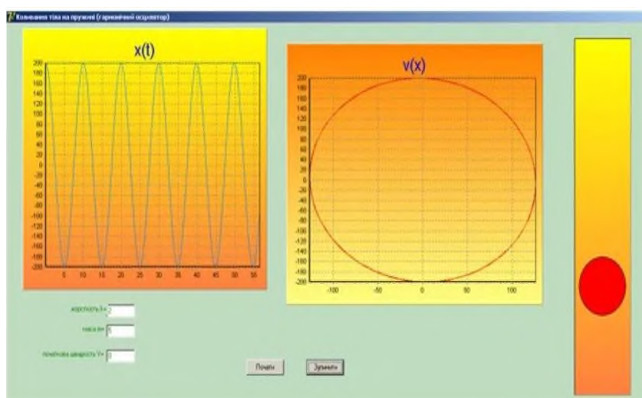


Рисунок 3. Гармонійний осцилятор

Рисунок 4. Дифракція на системі щілин

Список використаних джерел

1. Алексеева С.В., Гириловська І.В. Інформаційні технології в навчально-виховному процесі ПТНЗ : посібник. – К.: ППО НАПН України, 2015. –255 с
2. Комп'ютерний експеримент на уроках фізики. Освітній портал Урок-UA [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://urok-ua.com/kompyuterniy-eksperiment-na-urokah-fiziki/>.
3. Шкільний навчальний експеримент з сайтом моделювань РНЕТ. Блог мережної спільноти [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ukrainepthet.blogspot.com/>.
4. Блог вчителя фізики Марченко О.А. «Квант знань» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://goo.su/93ik>

Остафійчук Д. І.

асистент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
ostafiichukdmytro@gmail.com

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

ОРГАНІЗАЦІЯ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ ПРИ ПІДГОТОВЦІ СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

На сьогодні освіта в Україні перебуває у стані постійного розвитку та вдосконалення, з'являються нові методи та підходи в організації навчання та самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів в тому числі і медичних. Докорінні зміни обумовлені орієнтацією на інтеграцію з європейськими країнами, на сучасні умови ринку праці, на модернізацію професійної підготовки у вищій школі. Одними із особливих завдань організації навчального процесу серед студентів медичних вузів є розширення сфери самостійної роботи студентів медиків, формування здатності вирішувати професійні завдання, навичок самоорганізації та самоосвіти, сприянні розвитку творчого мислення, умінні самостійно оволодівати знаннями з різних джерел [1]. Тому виникає необхідність розробки нових методів та організаційних форм самостійної роботи студентів-медиків, що може проявитись у формуванні в студентів навичок роботи з навчальним матеріалом, поглибленні навчальних знань, прагненні до самоосвіти, оновленні вмінь та наукових знань, зміни чи вдосконаленню взаємодії викладач-студент [2]. У той же час слід визнати, що організація самостійної роботи студентів медичних вузів не може бути успішною без виявлення труднощів та врахуванні поглядів студентів на методи педагогічного стимулювання самостійної роботи та її організації.

Самостійна робота студента-медика є багатогранною і її можна розглядати як набуття знань для вирішення навчальних, наукових і професійних завдань; набуття умінь і навичок раціонального отримання корисної інформації творчого сприйняття і осмислення навчального матеріалу в ході лекції, підготовки до практичних занять, виконання тестових завдань; різноманітні види індивідуальної пізнавальної діяльності студентів без безпосереднього керівництва.

Спираючись на вищенаведені тлумачення, можливо зробити висновок, що самостійна робота в медичних вузах розглядається як різновид діяльності, що

стимулює активність, самостійність, пізнавальний інтерес і також як система педагогічних умов, що забезпечують керівництво самостійною діяльністю студентів-медиків.

Сучасна вітчизняна дидактика розглядає самостійну роботу студента з однієї сторони – як різновид навчальної праці без втручання викладача безпосередньо, з іншої сторони – як метод оволодіння студентами принципами і навичками самостійної пізнавальної діяльності, при цьому роль викладача полягає у спрямуванні студентів-медиків і розкриття їх потенціальних можливостей.

Самостійна робота студентів-медиків є однією з форм навчальної діяльності, в процесі якої студент отримує нові знання, вміння, навички [3].

В реалізації самостійної роботи студентів-медиків необхідно виділити:

- обов'язкову самостійну роботу, що окреслюватиметься навчальними планами і робочими програмами;
- бажану самостійну роботу, що передбачає участь у наукових гуртках, конференціях, підготовці наукових тез, статей;
- добровільну самостійну роботу, що дає можливість участі у наукових конкурсах, олімпіадах;
- репродуктивну самостійну роботу, що реалізується в розв'язуванні типових задач, виконанні тренувальних завдань, що вимагають осмислення, запам'ятовування і відтворення раніше здобутих знань;
- дослідницьку самостійну роботу, яка орієнтована на проведення наукових досліджень в різних напрямках медицини [4].

У сучасних умовах підготовки майбутніх медиків освітній процес неможливо уявити без залучення студентів до самостійної роботи, з обов'язковим врахуванням індивідуальних медичних спеціальностей.

Організація навчання передбачає визначення змісту, форми і виду самостійної роботи і поглиблення знань визначеного курсу медичних дисциплін. Теми завдань самостійної роботи тісно ув'язуються з програмою підготовки та майбутньою практичною діяльністю студентів-медиків [5].

Важливим напрямком самостійної підготовки до занять є використання науково-практичних журналів, інтернет-джерел. Сучасна система медичної освіти передбачає використання в самостійній роботі інформаційної бази, доступної через Інтернет (отримання інформації про новітні дослідження в медицині, нові методи лікування на спеціальних інтернет-сайтах).

Найбільш сприятливими мотивами, що спонукають студентів-медиків до виконання самостійної роботи є прагнення до успіхів у навчанні; вдосконалення рівня своїх попередніх досягнень; почуття відповідальності за результати своїх навчальних та наукових планів; орієнтація на практичну

цінність навчання, його значення для майбутньої практичної роботи; прагнення до формування суб'єктивної позиції; прагнення досконало оволодіти майбутньою професією, стати висококласним медичним фахівцем.

Успішність самостійної роботи студентів-медиків визначає в основному особистісний сенс мотивації студента, рівень усвідомлення результатів освітньо-професійної програми та навчальної дисципліни. Спосіб і характер самостійної роботи студента визначається і усвідомленням мети, що визначає і активність у його діяльності в подальшому. Мета – об'єкт, на який спрямована активність, а активність – умова реалізації мети.

Умовою успішної самостійної роботи є регулярність та систематичність її виконання студентами-медиками. Це досягається також і цілеспрямованою роботою викладацького складу закладу вищої медичної освіти шляхом керівництва та контролю за самостійною роботою. Викладачі мають усвідомлювати, що процес організації самостійної роботи студента-медика має включати етап ознайомлення з методологією самостійної роботи, теоретичними положеннями медичного курсу; етап формування вміння виконання системних завдань, вправ, що мають творчий характер та етап закріплення знань, вмінь і навичок на практично-професійному рівні аж до впровадження самостійних дослідницьких проектів.

Отже, повноцінна підготовка майбутніх медиків ефективна за умови забезпечення успішної організації самостійної роботи студентів, яка передбачає вмотивованість навчального завдання, знання студентом алгоритму виконання завдання, визначенням обсягу роботи, видів і форм контролю, визначення критеріїв оцінювання. Це дає можливість вчасно виявити негативні проблеми в організації самостійної роботи та знайти шляхи їх вирішення.

Список використаних джерел

1. Драч І.І. Самостійна робота студентів вищих навчальних закладів як вагомий елемент сучасної підготовки фахівців. *Нові технології навчання*. Київ: Наук-метод. центр вищої освіти, 2004. Вип.37. С. 86-9
2. Левський Т. Вища освіта стане доступнішою. Урядовий портал: Соціальна політика. - URL: http://www.kmu.gov.ua/control/public/article?_id. (дата звернення 20.11.2021)
3. Туркот Т.І. Педагогіка вищої школи. К: Кондор, 2011. 628 с.
4. Пмоц В.М. Метакогнітивний підхід до організації самостійної роботи студентів. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету ім. Л. Українки. Серія «Педагогіка науки»*. Вип.2(372). Луцьк: Міленіум. 2018.С. 131-135.
5. Современный словарь по педагогике. / Сост. Рапацевич Е. С. Мн.: Современное слово. 2001. с. 689.

Остафійчук Д. І.

асистент кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
ostafiichukdmytro@gmail.com

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
кафедри біологічної фізики та медичної інформатики
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

РОЛЬ МІЖДИСЦИПЛІНАРНОЇ ІНТЕГРАЦІ ПРИ ПІДГОТОВЦІ МЕДИЧНИХ ФАХІВЦІВ

Професійно підготовлений лікар – це запорука надання населенню якісної медичної допомоги, що можливо за умови підготовки в медичних вузах конкурентноспроможних фахівців. Пошук нових методів та підходів у викладанні фундаментальних дисциплін є актуальним питанням сьогодення.

Сучасний етап професійної медичної підготовки характеризується значним збільшенням об'ємів, складності і темпів засвоєння навчального матеріалу, що є наслідком великого інформаційного накопичення в науці і призводить до виникнення в медицині нових напрямів, дисциплін, розділів наукових знань, що закономірно привело до зростання вимог щодо ефективності міждисциплінарної інтеграції. Процес міждисциплінарної інтеграції у вищій медичній школі включає в себе послідовне вивчення медико-біологічних, фундаментальних, а потім профільних дисциплін. Необхідно відмітити, що кожна наступна спирається на попередні шляхом актуалізації необхідних знань, навичок, вмінь з попередніх, або відбувається предметно-орієнтоване навчання в межах вертикальної інтеграції. Розвиток системного підходу в розумінні природи людського організму, вдосконалення шляхів їх діагностики і лікування призводить до значного зростання вимог до ефективності міждисциплінарної інтеграції. Тому в сучасних умовах більш дієва так звана горизонтальна інтеграція, яка дозволяє здійснювати об'єктно-орієнтоване навчання з досягненням вищого рівня міжпредметної інтеграції. Перевага цієї інтеграції полягає в тому, що головним елементом технології навчання стають об'єкти майбутньої лікарської діяльності. Організм людини, його функціональні системи, органи в нормі та патологічно змінені є об'єктами, навколо яких об'єднуються в модулі навчальні дисципліни з метою міждисциплінарного вивчення цих систем. При цій технології вивчаються не окремі дисципліни (біофізика, біохімія, анатомія, гістологія, фізіологія, пропедевтика, клінічні дисципліни), а одночасно, комплексно та системно вивчаються окремі

функціональні системи, органи в морфофункціональному і семіопатичному аспектах в нормі і патології.

Сучасний досвід свідчить про те, що застосування названих міждисциплінарних технологій підготовки лікаря дозволяють підняти його на якісно новий рівень клінічного мислення, здатного системно, комплексно вирішувати задачі лікарської практики на діагностичному та лікувальному рівнях на основі широкого інтегрування даних різноманітних дисциплін. Впровадження таких технологій є складним процесом, бо вимагає радикальної перебудови навчальних програм, кафедральних структур, спеціальної підготовки професорсько-викладацького складу.

В межах вітчизняної методичної системи можливо визначити методичні вимоги щодо планування та здійснення міжпредметної інтеграції на учбових заняттях. Основна задача міждисциплінарного інтегрування полягає в тому, щоб при вивченні певної теми актуалізувати, активізувати раніше засвоєнні знання, навички, вміння, необхідні для повноцінного вивчення даної теми. Теми наступних дисциплін, що будуть вивчатися в подальшому, при цьому повинні бути враховані. Тому міждисциплінарна інтеграція вирішує задачу органічного злиття нової теми з попередніми та наступними, визначення логічних зв'язків між різними дисциплінами та об'єднання їх в єдину систему.

Методичне планування міждисциплінарної інтеграції проводиться в наступних напрямках: визначаються дисципліни, розділи, теми, які є забезпечуваними, попередніми, базовими щодо вивчення теми даного заняття; визначаються перспективні дисципліни, їх розділи, теми, в яких в подальшому будуть використані матеріали даної теми заняття (наступні дисципліни); плануються внутрішньо предметні зв'язки, що передбачають інтеграцію теми, що вивчається, з попередніми і наступними темами даної дисципліни. Можна привести інформативну форму планування міжпредметної інтеграції з курсу біофізики по темі: «Радіоактивний розпад. Іонізуюче випромінювання». Забезпечуючі (попередні) дисципліни: біологія та біохімія – забезпечують базові знання з будови клітини, її основні елементи, біологічні мембрани та процеси транспорту через них, ДНК та конфірмаційні зміни білкових молекул, біохімічні процеси в клітині, механізми утворення іонів, радикалів, вільних радикалів і т. п. Наступні: біофізика – формує базові знання з питань радіоактивного розпаду та дії іонізуючого випромінювання, характеризує види радіоактивного розпаду, визначає вплив радіаційного фону на процеси ділення та росту клітин, відновлення біотканин, забезпечує вивчення механізмів і напрямків застосування радіоактивних речовин у діагностиці та лікуванні захворювань. Внутрішньо предметна інтеграція: біофізика – діагностичні, хірургічні та терапевтичні методи в медицині: радіоактивні ізотопи призначенні

для медико-біологічних досліджень, радіоізотопної діагностики, променевої терапії злоякісних пухлин (в онкології); функціональна візуалізація, що полягає у введенні в організм радіоактивних ізотопів і отримання двовимірного зображення (сцинтиграфія); біохімічні зміни в організмі дозволяє виявити позитрон – емісійна томографія; використання іонізуючих випромінювань з лікувальною метою (радіотерапія); руйнування ділянки ураження (пухлини) завдяки високій дозі опромінення (радіохірургія, гамма-ніж, фотонний кіберніж); визначення норм радіаційної безпеки (дозиметрія). Інтеграційним напрямком по даній темі між попередніми та наступними дисциплінами може бути вивчення питань зміни хімічної природи речовини, що піддається впливу випромінювання, пошкодження молекул (ДНК), взаємодія іонізуючого випромінювання з молекулами води і створення вільнорадикальних форм з високою реакційною здатністю, які викликають хімічні зміни у молекулах, зміна радіочутливості клітин (стовбурових, ембріональних, епітеліальних та лімфоцитів).

Здійснення міжпредметної інтеграції передбачає пошук різноманітних методичних форм і методів її реалізації. Це можуть бути: лекція, теоретична бесіда, рішення задач, що мають міждисциплінарний контекст, семінар, використання тестів інтегрованого змісту. Для досягнення цілей міждисциплінарної інтеграції важлива систематичність та послідовність в здійсненні цього підходу, як при вивченні теоретичних так і клінічних дисциплін.

Список використаних джерел

1. Шульгай А.Г., Федонюк Л.Я., Мудра А.Є., Олещук О.М. Міждисциплінарна інтеграція як складова проблемно-орієнтованого навчання у медичному університеті. *Медична освіта*. 2018. № 4. С. 113-116.
2. Микитюк О.Ю., Боечко В.Ф., Олар О.І. Міжпредметна інтеграція при вивченні медичної і біологічної фізики як фактор формування наукового світогляду майбутнього лікаря / Кредитно-модульна система організації навчального процесу у вищих медичних (фармацевтичному) навчальних закладах України на новому етапі : матеріали доп. X ювіл. Всеукр. навч.-наук. конф. з міжнар. участю, 18–19 квіт. 2013 р. Тернопіль : ТДМУ, 2013. Ч. 2. С. 602–604.
3. Інтеграція знань у медичній освіті / Гірка В.Д. та ін. *Проблеми безперервної медичної освіти та науки*. № 1 (28) 2018. С. 13-16.
4. Чечотіна С.Ю. Актуальність упровадження міждисциплінарної інтеграції при вивченні фармакології. *Український стоматологічний альманах*. № 4 2013. С. 86-89.
5. Іщейкіна Ю.О. Роль міждисциплінарної інтеграції у мотивації вивчення біофізики і медичної фізики. *Світ медицини та біології*. № 4. 2012. С. 130-131.

Пасько О. О.

кандидат педагогічних наук, доцент
старший викладач кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики
Сумський державний університет
o.pasko@aph.sumdu.edu.ua

Борисенко А. М.

студентка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний університет

ВИКОРИСТАННЯ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «АТМОСФЕРНИЙ ТИСК» В ОСНОВНІЙ ШКОЛІ

Приладом для вимірювання атмосферного тиску є барометр. Той факт, що при видаленні від землі тиск атмосфери знижується, дає змогу використовувати барометр для визначення висоти. Сьогодні барометр можна зустріти в цифровому виконанні. При цьому у мобільних пристроях використовують мікроелектромеханічні системи (MEMS). Це мікроскопічні механізми з електронікою усередині. Основним елементом такого пристрою є невеликий бокс з гнучкою кремнієвою мембраною. Тиск всередині нього встановлюють на рівні 760 мм рт. ст. У такому разі мембрана буде прогинатися всередину, коли атмосферний тиск буде вищим за нормальний (тиск всередині бокса), або навпаки, коли атмосферний тиск стане нижчим від нього. Для відстеження згину мембрани та перетворення його на електричний сигнал використовують місток Уїтстона. Зовнішні розміри такого MEMS-барометра близько $2 \times 2 \times 0.75$ мм. Сам чутливий елемент ще у 6–7 разів менший. Електронний барометр, як правило, вбудований у мобільні телефони, планшети та SMART-годинники. У смартфоні чи планшеті датчик найчастіше розташовується в нижній частині девайса, при цьому модуль дуже компактний і добре захищений від падінь і ударів.

Зважаючи на зростання ролі домашніх дослідів та спостережень учнів з фізики у періоди дистанційного навчання, під час вивчення теми «Атмосферний тиск» учням доцільно запропонувати домашню лабораторну роботу дослідницького характеру на тему «Дослідження залежності атмосферного тиску від висоти за допомогою сучасних цифрових засобів». Такими засобами можуть бути зокрема, планшет чи смартфон.

План дослідження може бути таким: 1) запустити мобільний додаток для вимірювання атмосферного тиску (наприклад, мобільний додаток Rhyphox); 2) виміряти атмосферний тиск на першому поверсі багатоповерхового будинку; 3) змінюючи висоту, вимірювати атмосферний тиск кожні 3 м (1 поверх) або 6 м (2 поверхи); 4) дослід повторити 5 разів, за результатами вимірювань скласти таблицю; 5) розрахувати різницю між отриманим тиском на різних поверхах,

віднявши від попереднього отриманого значення наступне; 6) побудувати графік залежності атмосферного тиску від висоти; 7) зробити висновки.

У ході дослідницької діяльності учні мають змогу закріпити знання про атмосферний тиск, з'ясувати зв'язок між коливаннями атмосферного тиску залежно від висоти.

Список використаних джерел

1. Пінчук О.П. Використання цифрового обладнання навчального експерименту як актуальна проблема природничої освіти / О.П. Пінчук, О.М. Соколюк // *STEM-освіта та Інтернет речей у природничих університетах* / Редакційно-видавничий відділ НУБіП України. – 2018. – С. 141-144.
2. *Розвиток фізичних компетентностей у дослідницькій діяльності учнів* : посібник для вчителя / Укладач: А. М. Северінова. – Черкаси. – 2017. – 53 с.
3. Сальник І. В. Мобільні пристрої та сучасне освітнє програмне забезпечення у навчанні фізики в закладах загальної середньої освіти / І. В. Сальник // *Інформаційні технології і засоби навчання*, 2019, Том 73, №5.

Пухно С. В.

кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології
Навчально-наукового інституту психології і педагогіки
Сумський державний педагогічний університет
імені А.С.Макаренка
svetlanapuhno@gmail.com

ЗНАЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «ПСИХОЛОГІЯ» В ПРОЦЕСІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ

Сучасність вимагає від фахівця будь-якої діяльності володіння відповідними професійними компетентностями. Визначений феномен розглядається, як інтегральна характеристика, що полягає у здатності ефективно розв'язувати проблеми, що виникають у діяльності на основі базових знань та сформованих вмінь, розвинених здібностей людини. Сучасний фахівець – це професіонал, з розвинутою ерудицією, творчим мисленням, що досконало володіє системою знань певної галузі, комунікативною та конфліктологічною компетентністю, здатний організувати ефективну взаємодію в ході виконання завдань діяльності.

Навчальна дисципліна «Психологія» є компонентом Освітньо-професійної програми Середня освіта (Фізика. Математика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, на основі якої відбувається підготовка майбутніх вчителів фізики і математики закладів загальної середньої освіти у Сумському державному педагогічному університеті імені А. С. Макаренка. Метою вивчення дисципліни є стимулювання розвитку у майбутніх педагогів умінь використовувати засвоєні практико-орієнтовані знання основних галузей сучасної психології для оптимального вирішення професійних проблем, а також, – використовувати їх в процесі самопізнання та особистісного і професійного самовдосконалення. Серед галузей сучасної психології – загальна, соціальна та вікова психологія. Основні завдання вивчення дисципліни «Психологія» – це засвоєння студентами наукових знань щодо закономірностей психічної діяльності людини; соціальної природи і проявів особистості; про психологічні особливості розвитку; формування та функціонування груп; сутності, закономірностей та основних етапів розвитку людини в онтогенезі. В процесі опанування психологічними знаннями, у студентів формується переконання щодо пріоритетності психологічних знань як основного наукового фундаменту педагогічної діяльності, що забезпечує творчий характер її виконання. Під час вивчення дисципліни, на основі впровадження в навчальний процес інтерактивних методів навчання, відбувається формування творчого мислення майбутніх вчителів, що передбачає можливість і готовність самостійного творчого вирішення складних психолого-педагогічних задач, що виникають в професійній діяльності. Розуміння основ психічного життя людини, закономірностей формування і розвитку особистості на різних етапах онтогенезу, дозволяє майбутньому вчителю ефективно організувати навчальний процес з метою вивчення учнями середніх та старших класів закладу загальної середньої освіти таких предметів, як фізика, алгебра, геометрія. Крім вказаного, вивчення дисципліни «Психологія» сприяє розвитку у студентів здатності до самоаналізу, адекватної самооцінки, усвідомлювати необхідність саморозвитку і самовдосконалення. Визначене на сьогодні є основою прагнення фахівця педагогічної діяльності до професійного зростання, можливостей здійснення самопомоги в стресових ситуаціях та організації заходів та, власне, життя з метою збереження психічного здоров'я та попередження емоційного вигорання, як соціальних хвороб сучасного вчителя.

Пухно С. В.

кандидат психологічних наук, доцент кафедри психології
Навчально-наукового інституту психології і педагогіки
*Сумського державного педагогічного
університету імені А.С.Макаренка*
svetlanapuhno@gmail.com

Коноз К. О.

студентка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

ОСОБЛИВОСТІ ЕМОЦІЙНОЇ СФЕРИ СТУДЕНТІВ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЯК ЧИННИК ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СУЧАСНОГО ВЧИТЕЛЯ

Компетентність полягає у здатності фахівцем ефективно розв'язувати професійні та особистісні проблеми на основі базових знань та сформованих вмінь під час навчання та виконання завдань практики. Під час вивчення навчальної дисципліни «Психологія», як компоненту Освітньо-професійної програми Середня освіта (Фізика. Математика) першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, на основі якої відбувається підготовка майбутніх вчителів фізики і математики закладів загальної середньої освіти у СумДПУ імені А. С. Макаренка, формуються інтегральна та загальні компетенції педагога. Завдання дисципліни – опанування студентами знань загальної, соціальної та вікової психології. Розуміння особливостей психічного життя людини допомагає студенту у розв'язанні власних психологічних проблем, сприяє формуванню його як фахівця. Однією з актуальних психологічних проблем сьогодення є особливості їх емоційної сфери, зокрема, такого емоційного стану як тривожність, що є специфічним чинником якості професійного навчання. Тривожність студентів, як правило, зумовлена підвищеним занепокоєнням за власне майбутнє, оскільки в юнацькому віці відбувається початок нового періоду життя, опанування професією під час навчання у закладах вищої або професійної освіти, що нерідко супроводжується стресовими переживаннями різних життєвих ситуацій. У студентів ЗВО показники високої ситуативної тривожності можуть проявлятися, зокрема, під час контролю знань і це, як правило, впливає на рівень розумової працездатності та викликає невпевненість у власних силах і може спричинити відставання в навчанні. Юнаки з високим рівнем особистісної тривожності часто зосереджені виключно на власних переживаннях, уникають взаємодії з одногрупниками та викладачами, схильні не виконувати завдання навчального процесу, мотивуючи це впливом зовнішніх обставин. В результаті організованого і проведеного дослідження

особливостей тривожності представників юнацького віку – студентів ЗВО, визначено наступне. Високий показник ситуативної тривожності продемонстрували 32,3% учасників опитування, високий показник особистісної тривожності – 44,1%. Середній показник ситуативної тривожності визначено у 67,7%, а особистісної – 55,9% опитаних. Низьких показників тривожності в експериментальній групі виявлено не було. Відповідно, в юнацькому віці тривожність є поширеним явищем, тому важлива діагностика, корекція та профілактика цього стану. Високі показники особистісної тривожності студентів ЗВО впливають на специфіку їх міжособистісної взаємодії, сприяють зміні поведінки, стимулюють невпевненість в собі, що є важливими факторами успішності в навчальній діяльності. Вважаємо, що саме опанування складовими навчальної дисципліни «Психологія» може допомогти студентам у вирішенні визначених питань і набутті ними компетентностей сучасного вчителя.

Салтиков Д. І.

доктор філософії (природничі науки), старший викладач
кафедри математики, фізики та методик їх навчання

*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

dmytros94@gmail.com

Маценко М. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А.С.Макаренка*

mariamatsenko4@gmail.com

ІСТОРИЧНИЙ МАТЕРІАЛ НА УРОКАХ ФІЗИКИ ЯК ЗАСІБ АКТИВІЗАЦІЇ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ

Фізика – це наука про природу, яка до 17 століття була синонімом натурфілософії. Але в міру накопичення емпіричного матеріалу, його узагальнення і теоретичного осмислення, в процесі диференціації наукового знання і виділення з нього окремих наук фізика перетворилася в наукову дисципліну про властивості і будову матерії і форм її руху, що вивчає найбільш загальні, фундаментальні закономірності явищ в світі. Вона пройшла тернистий шлях від зародження до сьогодення. Сьогодні фізика є фундаментальною наукою, основою для технічного прогресу і тісно пов'язана з іншими науками таким як хімія, біологія, географія, астрономія та розвитком суспільства в

цілому. Знання про історію фізики як науки дають можливість нам уявити її цілісність, зрозуміти її витoki, зв'язки між різними епохами. Використання історичного матеріалу на уроках фізики пробуджує цікавість до предмета та активізують пізнавальну діяльність учнів. Знання історичних фактів важливі для розвитку ерудиції та «фізичного» способу мислення в учнів. Історія фізики є пріоритетним джерелом педагогічних ідей, які дають можливість збагачувати і вдосконалювати методику навчання фізики новітніми підходами і рішеннями, реалізовувати міжпредметні зв'язки. Зокрема, ці знання дають можливість вчителю розробляти факультативи та вибіркові курси, позакласні заходи. Особливо, слід відмітити вклад використання знань з історії фізики у формуванні наукового світогляду учнів. Історичний матеріал дає можливість не тільки краще зрозуміти суть фізичних експериментів, законів та явищ, а й оцінити гуманітарний аспект фізичної науки, її філософську, культурологічну, загальнолюдську цінність. Учні усвідомлюють, що знання про світ, в якому ми живемо, людина отримувала не зразу в готовому вигляді, а поступово. Наприклад, знання про закони руху, які зараз відомі кожному під назвою закони Ньютона, потребували довгого шляху пізнання і це пізнання тривало до тисячі років. Ще два з половиною століття знадобилося для того, щоб зрозуміти, що закони Ньютона не універсальні і потребують уточнення для тіл, які рухаються з великими швидкостями або ж мають малі розміри, тобто для об'єктів мікросвіту. Людство пройшло і проходить довгий і тернистий шлях від незнання до знання. Неперервно замінюючи на цьому шляху неповне і недосконале знання все на більш повне і досконале. Кожний дослідник повинен мати уявлення про те, що було зроблено до нього, в тому питанні, яке він вивчає. Критично оцінити результати отримані його попередниками. Не можна почати роботу з нуля, кожне нове покоління починає з того, на чому зупинились попередні і передає зроблене ним наступним поколінням. У результаті ознайомлення з історичними фактами на уроках фізики учні починають розуміти, що без робіт Евкліда і Архімеда не було б Ньютона, без Ньютона не було б Ейнштейна і Бора тощо. Завдяки їх працям наука і техніка стали справжніми двигунами історії. Вони створили людині величезну силу, яка дала можливість кардинально змінити світ, в якому вона живе.

Отже, завдяки системним знаннями з історії фізики, у вчителя з'являється можливість вірно викладати глибину предмета, формувати науковий світогляд та розвивати громадянські позиції учнів.

Салтикова А. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
0809saltykova@gmail.com

Коробко Я. Р.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
korobkoyana3@gmail.com

ІГРОВІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОСВІТНЬОМУ ПРОЦЕСІ З ФІЗИКИ

Освітній процес, як модель спільної роботи вчителя і учнів, що включає систему засобів, форм і способів організації освітньої взаємодії на уроці фізики буде ефективним, якщо він забезпечить повне включення учнів до пізнавальної діяльності. Це передбачає, зі сторони учнів, самостійне отримання та аналіз результатів, діалог як форму організації пошукової діяльності, позитивний емоційний настрій на зміст уроку та їхню орієнтацію на досягнення успіху в навчальній діяльності. Учитель вибирає стратегію та розробляє тактику навчання, отже, вибирає ту освітню технологію, яка, на його думку, забезпечить комфортні умови для всіх суб'єктів освітньої діяльності і буде направлена на якісний результат. На сьогодні в арсеналі вчителя присутні різноманітні традиційні та інноваційні технології, які він може використовувати як окремо, так і в поєднанні. Технологічність сьогодні є ознакою сучасності. Критеріями технологічності у освітньому процесі є науковість, логічність побудови та зв'язку між його окремими частинами, керованість, гарантованість у досягненні якісного результату і відтворюваність [1]. Кожний учитель прагне створити свою технологію, яка відповідає його педагогічним вимогам і фаховій компетентності. На наш погляд, цікавими є ігрові технології. Саме гра як вид діяльності супроводжує людину з дитинства і цікава для неї в будь-якому віці. Слід зауважити, що проблема реалізації ігрових методів досить широко представлена у психолого-педагогічній літературі. Дидактична гра – це колективна, цілеспрямована навчальна діяльність, коли кожен учасник і команда загалом об'єднані рішенням головного завдання та орієнтують свою поведінку на виграш. Частіше, особливо в старших класах, учителі використовують ігрові ситуації, а не гру в цілому. Ігрова ситуація на уроці – це один із найважливіших аспектів інтерактивного навчання учнів. Згодом така діяльність учнів з навчальної трансформується у суспільно-корисну та професійну. Вона залишає відбиток на процесі розвитку та формування учнів, що дозволяє охопити та запам'ятати більший обсяг інформації. Учителю буває

складно оптимально поєднувати метод гри з іншими напрямками навчання. Ефективність самих ігрових технологій полягає в тому, що в них поєднуються декілька значущих чинників. У ній є свобода дій та чіткий розподіл обов'язків, напружені моменти та розвага, реальність та містика, емоції та раціональне мислення. Ігрові технології на уроці фізики дозволяють учню, будучи особисто зацікавленим, відпрацьовувати навички роботи в команді, тим самим виховують відповідальність. Одне із завдань учителя – це пробудження мотивації до навчання в учнів. Саме в процесі гри учень мотивований власне заданою метою. Він в будь-якому випадку, запам'ятовуватиме матеріал, поданий під час гри, адже це потрібно йому самому. Отже, використання ігрових технологій сприяє розвитку спостережливості, уваги, пам'яті, мислення, творчої уяви учнів. Ігрові технології навчання фізики стимулюють цікавість до предмету, роблять уроки більш різноманітними та підвищують навчальну пізнавальну активність учнів.

Список використаних джерел

1. Салтикова А.І., Махinya Я. І. Технологічний підхід до навчання у загальноосвітніх навчальних закладах. *Сучасні проблеми експериментальної, теоретичної фізики та методики навчання фізики: матеріали VI Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, молодих учених, науково педагогічних працівників та фахівців*, 13-15 квітня 2020 р. Суми: СумДПУ. 2020. С.41-43.

Салтикова А. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри математики, фізики та методик їх навчання

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

0809saltykova@gmail.com

Подлесний Д. В.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

deonisiyy007@gmail.com

ПРОТИРІЧЧЯ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ЯК РУШІЙНА СИЛА ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ

Метою сучасного навчання є не просто повідомлення знань або ж перетворення знань в інструмент творчого освоєння світу. На перший план в змінених соціально-економічних умовах виходять вимоги збереження і розвитку особистісних якостей учня, розвиток його творчого потенціалу, ціннісних орієнтацій. Дані психолого-педагогічних досліджень показують, що

нові знання учнів можуть формуватися як адитивним шляхом, так і через перегляд вже накопичених знань, постановку нових питань, висунення гіпотез. У цьому випадку знання учнів мають інструментальний характер і будуть затребувані в житті учня для пояснення процесів і явищ, які його оточують. Питання ж про те, як спеціальними педагогічними засобами цілеспрямовано розвивати інтелект учня, його творче мислення, формувати науковий світогляд і активну життєву позицію, залишається відкритим. Це проблема номер один сучасних інноваційних пошуків. Фізика як наука швидко розвивається, але в шкільному курсі цей розвиток не отримує свого відображення. Що призводить до протиріччя: між постійно зростаючим обсягом інформації і недостатньою гнучкістю навчальних програм і планів; між вимогами суспільства до рівня розвитку, предметної підготовки учнів і відсутністю реальних умов для їх виконання; між прекрасною ідеєю гуманізації освіти та її швидким втіленням у вигляді скорочення годин з природничих предметів, саме в ході яких йде формування розумової діяльності; між необхідністю будувати навчання на основі творчої діяльності учня, на основі орієнтації на особистісний успіх» і репродуктивним характером навчання масової школи; між усвідомленням необхідності педагогічної творчості та імпровізації на уроці, що стимулюють розвиток пізнавального інтересу, і фрагментарністю, низькою систематизацією знань учнів при надмірному захопленні вчителя "нововведеннями"; між індивідуальними особистісними інтересами учня, часто визначаються його пізнавальними можливостями, і існуючими організаційними формами навчання, орієнтованими на роботу вчителя з класом або групою; між вимогою активізації діяльності учня, тобто створення умов для його суб'єктної позиції на уроці фізики, і переважанням монологічного методу навчання. Існуючі протиріччя слугують поштовхом для інноваційних процесів, які є закономірними у розвитку сучасної освіти. Їх виникнення відбулося на базі пошуків педагогами-новаторами в рамках традиційного навчання. Дані порівняльно-педагогічних досліджень свідчать, що, хоча існує відмінність у шкільних системах і змісту навчальних програм, загальні уявлення про традиційний навчальний процес в різних країнах світу мають подібні риси, тому і в інноваційних пошуках простежуються загальні тенденції. В інноваційних процесах метою навчання стає розвиток в учнів можливостей освоювати новий досвід на основі формування творчого і критичного мислення, забезпечення умов такого розвитку, яке дозволило б кожному розкрити і повністю реалізувати його потенціальні можливості: фізичні, духовні та інтелектуальні. Використання цілісної системи інноваційного навчання на уроках фізики неможливе без знання загальних механізмів цього навчання, дослідження можливостей їх функціонування при вивченні різних розділів шкільної програми з фізики. Виявлення умов інноваційного навчання дозволяє розкрити механізм і розробити технологію процесів, що забезпечують високу ефективність результатів навчальної діяльності.

Салтикова А. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри
математики, фізики та методик їх навчання
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
0809saltykova@gmail.com

Садовець Е. В.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»
Сумський державний педагогічний університет ім. А.С.Макаренка
sanziman1@gmail.com

КОНТРОЛЬ ТА ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ ЯК ОДНА ІЗ СКЛАДОВИХ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ

Навчання фізики у закладах загальної середньої освіти зорієнтовано на розвиток учня як особистості, становлення його наукового світогляду та відповідного стилю мислення, формування предметної, науково-природничої (як галузевої) та ключових компетентностей. Отже, навчання відбувається на компетентнісних засадах. Шкільний курс фізики побудовано за двома логічно завершеними концентрами. В основній школі (7–9 класи) навчання відбувається на рівні явищ та основних дослідів. Цей курс є базовим, бо закладає основи фізичного знання. У старшій школі (10-11 клас) навчання фізики відбувається на рівні основних концепцій та теорій, залежно від обраного профілю навчання. Його складовими є знанневий компонент (набуті знання, розуміння фізичного змісту проблем, усвідомлення результатів); діяльнісний компонент (здатність до практичного застосування набутих знань та умінь (прикладний аспект), володіння методами фізичних досліджень); ціннісний компонент (пізнавальний інтерес, пізнавальна потреба, емоційне забарвлення ставлення до пізнання, морально-етичні та гуманістичні цінності та переконання, готовність до подальшого навчання).

Контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів є одним із важливих аспектів освітнього процесу, який визначає його якість. Метою контролю є встановлення зворотного зв'язку учень – вчитель і внутрішнього: учень – учень, а також облік результатів контролю. Навчальний контроль проводиться як з профілактично-попереджувальною метою та і з метою управління процесом навчання, формування навичок і вмінь, їх коригування та вдосконалення, систематизації знань. Контролю та оцінюванню потребують кожний компонент процесу навчання. Для цього використовуються різні форми і методи перевірки, а також вирішуються питання критеріїв оцінювання. Як свідчить досвід, контроль і оцінювання навчальних досягнень учнів, у більшості випадків, здійснюються за кінцевим результатом. При цьому майже не піддаються аналізу досягнення і недоліки в освітній діяльності на різних етапах

навчання. Контроль повинен давати вчителю реальну інформацію про досягнення в навчальній діяльності учнів. Впровадження сучасних методів контролю та оцінки навчальних досягнень учнів у закладах загальної середньої освіти забезпечило б дотримання вимог, що ставляться до освітнього процесу, а саме, зробило б контроль об'єктивним, систематичним, цілеспрямованим, надійним тощо. Це наблизило б освітній процес до світових стандартів та дозволило зробити його більш ефективним. Оптимальне поєднання методів і прийомів навчання, включення учнів до різних форм практичної і дослідницької діяльності, комплексне використання педагогічних засобів, застосування різноманітних методів і засобів контролю на кожному етапі освітньої діяльності сприяють залученню учнів до активного процесу пізнання і самовдосконалення.

Сергієнко Л. Г.

кандидат педагогічних наук, доцент
кафедри вищої математики і фізики

*ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», м. Покровськ
liudmyla.serhiienko@donntu.edu.ua*

ФОРМУВАННЯ НАВИЧОК ЕКСПЕРИМЕНТУВАННЯ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ЗАГАЛЬНОГО КУРСУ ФІЗИКИ

Людина народжується дослідником. Невтомна жага нових вражень, цікавість, постійне прагнення спостерігати та експериментувати, самостійно шукати нові відомості про світ, традиційно розглядаються як найважливіші риси людської поведінки. Задовольняючи свою допитливість у процесі активної пізнавальної дослідницької діяльності, яка у природній формі проявляється у вигляді експериментування, людина, з одного боку, розширює уявлення про світ, з іншого – починає опановувати основоположні культурні форми впорядкування досвіду: причинно-видові, родовідні, просторові та тимчасовими відносинами, що дозволяють пов'язати окремі уявлення в цілісну картину світу. Процес освіти у вищому навчальному закладі має формувати бажання та вміння здійснювати дослідницьку діяльність, оскільки це є основою творчого ставлення майбутнього спеціаліста до своїх професійних обов'язків. Важлива мета освітнього процесу – навчити студентів використовувати наукові методи, творчо підходити до розуміння істини. Ефективність будь-якого експерименту багато в чому залежить від здібності експериментатора поставити завдання, користуватися вимірювальними приладами, спостерігати фізичні процеси, які протікають в установках, робити висновки, застосовувати

математичний апарат для обробки результатів вимірювання. Лабораторний, зокрема фізичний, практикум який проводиться у вищих навчальних закладах освіти, має великі можливості для формування та розвитку цих умінь та навичок у майбутніх фахівців. Отже, вимагається постійне та уважне вдосконалення даного виду занять.

Лабораторні заняття – форма організації навчання, що інтегрує теоретико-методологічні знання, практичні вміння та навички студентів у єдиному процесі навчально-дослідницького характеру. Лабораторні заняття – істотний елемент навчального процесу у створенні вищої освіти природничо-наукових напрямів, під час якого студенти практично вперше зіштовхуються з самостійною практичною діяльністю у конкретній галузі. Лабораторні заняття, як і інші види практичних занять, є середньою ланкою між поглибленою теоретичною роботою на лекціях, практичних заняттях і застосуванням знань на практиці. Ці заняття успішно поєднують елементи теоретичного дослідження та практичної роботи. Лабораторні заняття проводяться у спеціально обладнаних навчальних лабораторіях, із застосуванням сучасної техніки та вимірювальної апаратури. Необхідними структурними елементами лабораторних занять, окрім самостійної діяльності студентів, є ознайомлення з правилами техніки безпеки та поведінки, а також освоєння низки елементів наукової роботи (придбання навичок науково-дослідної роботи, обробки та оформлення отриманих результатів, подання їх у формі наукової доповіді чи звіту) Лабораторні заняття мають виражену специфіку залежно від навчальної дисципліни, поглиблюють та закріплюють теоретичні знання. На цих заняттях студенти освоюють конкретні методи вивчення дисципліни, навчаються експериментальним засобам аналізу, умінню працювати з приладами та сучасним обладнанням. Лабораторні заняття дають наочне уявлення про досліджувані явища та процеси, студенти освоюють постановку та ведення експерименту, навчаються умінню спостерігати, оцінювати отримані результати, робити висновки та узагальнення. Для всіх лабораторних робіт, які виконують студенти, на нашій кафедрі університету складаються методичні рекомендації або вказівки опису лабораторної роботи, порядок її виконання та форму звіту. Лабораторні заняття проводять у складі академічної групи з поділом на підгрупи. Виконуючи лабораторні роботи, студенти краще засвоюють програмний матеріал, оскільки багато визначень і формул, що здавалися абстрактними, стають цілком конкретними, відбувається зіткнення теорії з практикою, що в цілому сприяє розумінню складних питань науки та становленню студентів як майбутніх фахівців.

На нашій кафедрі вищої математики та фізики Державного вищого навчального закладу «Донецький національний технічний університет» уже

багато років передбачена організаційно-методична робота, яка пов'язана із вдосконаленням фізичного практикуму. Наша лабораторія фізики зазнала позитивних реструктурних змін, починаючи від ремонту самої лабораторії до обладнання її надсучасним обладнанням (сучасною електро- та радіовимірною апаратурою). Більш того, додатково до цього, багато лабораторних установок зроблено руками самих викладачів та наших студентів. Тому, маючи змогу забезпечення якісного викладання лабораторного практикуму з фізики для наших студентів, ми здійснили деякі зміни в методиці його проведення, віддаючи при цьому перевагу циклічній формі його організації.

Більшість наших студентів технічних спеціальностей вивчають дві частини фізики, тому звичайно, що і лабораторні роботи розподілені у нас на два циклу: 1) Фізичні основи механіки; молекулярна фізика та термодинаміка; електростатика; постійний струм, електромагнетизм; 2) Коливання та хвилі; оптика (хвильова та квантова), квантова механіка, основи фізики твердого тіла, фізика атомного ядра. В першому циклі експериментальні завдання побудовані таким чином, що вони поступово нарощують свою складність. До цього циклу входять також лабораторні роботи по вивченню приладів, принцип дії яких у більшості випадків не дуже складний. Наприклад, студенти в цьому циклі знайомляться з дією сучасної апаратури (механічні, електричні, пневматичні, гідравлічні, оптичні, акустичні, імпульсні, цифрові тощо), які мають при собі інструкцію по застосуванню. До того ж, до даного циклу входять завдання, фізичний зміст яких відомий студентам із шкільного курсу фізики, наприклад: «Визначення густини твердих тіл правильної геометричної форми», «Визначення опору провідників» тощо. На відміну від відомих навчальних посібників з фізики, ми розробили власні методичні вказівки до лабораторного практикуму, в яких, крім назви лабораторної роботи, мети та переліку приладів і приладдя, надані інструкції, які мають певну структуру: загальні положення (які частково описують теорію даної тематики, опис експериментальної установки), методику експерименту, теорію обробки експериментальних результатів, яка включає теорію похибок, сам порядок виконання роботи, який, як правило, має декілька пунктів тощо.

Як вже було підкреслено, що більшість лабораторних установок для робіт першого циклу простіші, ніж другого циклу, тому їхня кількість переважає кількість лабораторних робіт другого циклу. Тому в першому циклі переважно виконуються фронтальні лабораторні роботи: це забезпечує краще керівництво роботою студентів, дозволяє поновити студентам шкільний матеріал. Але не дивлячись на візуальну легкість виконання першого циклу лабораторних робіт, цей етап є дуже корисним для придбання студентами початкових навичок експериментування; дозволяє студентам вивчити характеристики та можливості застосування вимірних приладів та інших додаткових допоміжних

елементів технічних пристроїв, привчають майбутнього фахівця експериментувати, користуватися новітніми приладами та обладнанням. А самостійне складання деяких схем розвиває вміння сформулювати завдання експерименту, підібрати основні та додаткові елементи схеми. Нарешті, оскільки установки та прилади ознайомчої практики використовуються на початку семестру, надалі вдається синхронізувати лекційні та лабораторні заняття.

Таким чином, придбані вміння та навички в першому циклі, закріплюються у процесі виконання завдань другого циклу. У другому циклі роботи скомплектовані по великим темам, тобто об'єднані по фізичному змісту, а результати виконаних завдань майже завжди обговорюються на практичних заняттях. Так активізується мислення студентів, розвивається вміння полемізувати, що досить важливо для їхньої творчої діяльності.

Сукач Т. М.

кандидат педагогічних наук, доцент

Київський фаховий коледж комп'ютерних технологій та економіки Національного авіаційного університету

sukach1@ukr.net

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент

Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці

tanokbir@ukr.net

Чуйков А. С.

кандидат фізико-математичних наук

Київський фаховий коледж комп'ютерних технологій та економіки Національного авіаційного університету

chyikov.artem@gmail.com

ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ТА ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ ЗАСОБАМИ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНОГО ЧИСЛЕННЯ

Сучасний етап функціонування вищої та передвищої професійної освіти вимагає нових підходів до підготовки конкурентоспроможних фахівців, які здобувають під час навчання не лише можливості оперувати отриманими знаннями, а й здатні пристосовуватися до потреб сучасного ринку праці.

Основною метою викладання математики, вищої математики в коледжі вважаємо формування у студентів навичок застосування математичного апарату в задачах прикладної, професійної спрямованості.

Розв'язання прикладних задач, задач професійної спрямованості значно підвищує пізнавальну активність студентів, здатність до самостійного пошуку додаткових теоретичних знань, підвищує вмотивованість застосування набутих знань з математики в майбутній професійній діяльності. Застосування прикладних задач, економічних задач є ефективним засобом формування творчої особистості, сприяє формуванню як математичних, так і професійних компетентностей.

Забезпечити професійну спрямованість навчання, як це визначено нормативними документами, можливо за рахунок включення прикладних задач, зміст яких відповідає профілю навчання.

На прикладі вивчення «Диференціального числення функції однієї змінної» продемонструємо вивчення розділу студентами коледжу ВСП «КФКТЕ НАУ» спеціальностей 172 «Телекомунікації та радіотехніка».

Серед складових компетентностей важливе значення мають математичні компетентності, призначені для дослідження реальності за допомогою математичних моделей.

Математична компетентність виражається в спроможності особистості бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, інтерпретації отриманих результатів.

Застосування похідної в фізиці представлено в табл.№1.

Таблиця №1 – Застосування похідної в фізиці

Фізична величина	Формули
Швидкість	$v = \frac{d}{dt}x = x' \text{ або } v = s'(t).$ <p>a) $x = vt, v = (vt)' = v;$</p> <p>b) $x = v_0t + \frac{at^2}{2}, v = v_0t + \left(\frac{at^2}{2}\right)' = v_0 + at.$</p>
Прискорення	$a = \frac{d}{dt}v = v', v = at \text{ або } a(t) = v'(t).$
Потужність	$P = \frac{dA}{dt} = A', \quad dA = Fdx.$ $P = \frac{Fdx}{dt} = F \frac{dx}{dt} = Fv.$
Сила	$F = ma, \quad a = \frac{dv}{dt};$ $F = m \frac{dv}{dt} = \frac{d(mv)}{dt}.$
Сила струму	$i = \frac{dq}{dt} = q'.$
ЕРС індукції	$\varepsilon_i = -\frac{d\Phi}{dt} = -\Phi'.$

Приклад 1. Електричний заряд, який проходить через переріз провідника, змінюється за законом $q(t) = 2t^2 + 3t$. Знайти закон зміни сили струму у провіднику та силу струму в момент часу $3c$.

Розв'язання. Знайдемо силу струму за формулою: $I(t) = q'(t) = 6t + 3$. Підставивши час $t = 3c$ знайдемо миттєве значення сили струму $I(3) = 54 + 3 = 57 A$.

Приклад 2. Тіло масою 5 кг рухається прямолінійно за законом $S = \frac{t^4}{4} - t^2 + 3t$, де t виражається в секундах, а S – у сантиметрах. Обчислити кінетичну енергію тіла ($K = \frac{mv^2}{2}$) через 2 секунди.

Розв'язання. Швидкість руху визначимо за формулою $v(t) = S'(t) = t^3 - 2t + 3$. Підставимо отримане значення в формулу для обчислення кінетичної енергії та врахуємо вхідні дані $K = \frac{mv^2}{2} = \frac{5 \cdot (2^3 - 2 \cdot 2 + 3)^2}{2} = \frac{35}{2} = 17,5 \text{ кг} \cdot \text{см}^2/\text{с}$.

Приклад 3. Кількість електрики, що протікає через провідник з моменту часу $t = 0$, задається законом $Q = 2t^3 + 4t + 7$ кулонів. Знайти силу струму в кінці п'ятої секунди.

Розв'язання. Силу струму визначимо за формулою $I = Q'(t) = 6t^2 + 4 = 6 \cdot 5^2 + 4 = 154 (A)$.

Педагогічний досвід викладання математики в ОВП «КФКТЕ НАУ» спонукає до розробки дидактичних матеріалів, пов'язаних з напрямком або спеціальністю майбутніх молодших бакалаврів. Розв'язання прикладних задач, задач професійної спрямованості підвищує вмотивованість навчання, зацікавленість студентів у оволодінні та застосуванні математичного апарату в майбутній професійній діяльності, що в свою чергу позитивно впливає на результативність навчання.

Список використаних джерел

1. Деркач Ю.В. Підготовка майбутніх фахівців за умов нових технологій навчання. *Наук.-метод. зб. Інституту інноваційних технологій і змісту освіти МОН України*. К., 2010. Вип. 61. с. 87-91.
2. Кадемія М.Ю. Формування професійної компетенції майбутнього фахівця. URL: <http://www.kpi.kharkov>.
3. Кашканова Г.Г. Использование игровых форм обучения общетехническим дисциплинам в процессе формирования профессиональной направленности студентов: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 10.00.01. К., 1992. 20с.
4. Чорний В.З., Хохлова Л.Г., Хома-Могильська С.Г. Прикладні аспекти диференціального числення. Тернопіль: «Тайп», 2016. 72 с.

Федів В.І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
vfediv@ukr.net

Олар О.І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент,
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
elena.olar@ukr.net

Бірюкова Т.В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

Микитюк О.Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
orusia2@gmail.com

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЕТЕНТІСНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ ПРИ ВИВЧЕННІ МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Особливістю компетентісного підходу є те, що в центрі уваги є студент, а викладач з «ретранслятора» знань перетворюється у організатора навчального процесу, забезпечуючи формування необхідних компетенцій. Для формування компетенцій, як загальних так і предметних, навчальні заняття з медичної та біологічної фізики плануються таким чином, щоб вони сприяли набуттю студентами навичок самостійного пошуку відповідей на поставлені завдання, що спонукає їх навчитися аналізувати факти, узагальнювати теоретичні відомості та робити логічні висновки.

Так, зокрема, на практичних заняттях студенти будують логічні зв'язки у вигляді створення схем, заповнення таблиць за даними експерименту і побудови графіків, чи розв'язують ситуаційні завдання до теми.

Однією з ефективних технологій для закріплення знань з окремих розділів чи окремої теми та розвитку загальних компетентностей вважаємо дебати (найчастіше використовуємо британський формат), під час яких студенти розкривають свої знання з даної теми і формують загальні компетентності.

Оскільки навчальний зміст тем з медичної і біологічної фізики насичений великим обсягом знань, пропонуємо студентам, майже до кожного заняття, проекти на вибір. Це можуть бути, як міні-проекти, так і більш змістовні, що охоплюють кілька тем, до яких студенти формують або лепбуки, або слайдовий показ, або презентацію з доповіддю чи створюють моделі. Обов'язковими до кожного заняття є запитання щодо значення вивчених явищ чи об'єктів для медицини, що теж формує як предметні, так і загальні компетентності.

Практично до всіх занять наявний відео матеріал, який демонструємо студентам на початку заняття після проведеного тестування вхідного рівня знань через сервер дистанційного навчання з метою формування у них понять, які ми будемо розвивати на занятті, а також формування предметних компетентностей: спостережливості, встановлення взаємозв'язків, уміння аналізувати та ін. Результати тестування дозволяють ранжувати студентів за рівнем засвоєння теоретичного матеріалу і набуття ними загальних компетенцій.

На практичному занятті відбувається закріплення знань фізичних законів і явищ, уміння застосовувати набуті знання для пояснення певних процесів у організмі людини (напр. гемодинаміки, виникнення біопотенціалів та ін.), з'являється розуміння впливу фізичних факторів на людину – формуються предметні компетенції.

Вважаємо, що компетентнісний підхід до вивчення медичної і біологічної фізики підвищує якість навчання і підготовки до вивчення інших дисциплін у медичному університеті, які інтегруються з медичною і біологічною фізикою.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
vfediv@ukr.net

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
elena.olar@ukr.net

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент,
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
orusia2@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КЕЙС-МЕТОДУ ПРИ ВИВЧЕННІ ДИСЦИПЛІНИ «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»

Актуальною проблемою сучасної медичної освіти є підвищення рівня підготовки медичного фахівця. Тому доцільним при вивченні «Медичної та біологічної фізики» студентами I курсу напрямку «Медицина» є використання

навчальних кейсів. Кейс-метод – методика, що допомагає студенту-першокурснику краще і швидше адаптуватися до методів професійної освіти [3]. Представимо види і загальну структуру кейсів, що використовується на більшості практичних занять.

За типом дослідницької стратегії та застосуванням кейси представлені наступними видами:

- вступний кейс (інформація про проблему, ситуацію, явище та їх межі);
- інформаційний кейс (представлений з певним рівнем деталізації обсяг знань за проблемою);
- стратегічний кейс (матеріали, які навчають робити аналіз середовища, якщо існує невизначеність і шукати розв’язок комплексних проблем з неочевидними чинниками);
- дослідницький кейс (результати аналізу ситуації, які подаються у формі викладу, за аналогією з груповим або індивідуальним проектами);
- тренінговий кейс (матеріали, спрямовані на всебічне освоєння вже використаних раніше інструментів і навичок та їх закріплення) [1].

Колектив кафедри біологічної фізики та медичної інформатики БДМУ розробляючи кейси до навчальних тем прагнув максимально наблизити їх структуру до вищевказаного переліку.

Кейс для курсу медичної та біологічної фізики, з врахуванням його специфіки може містити наступні професійно-орієнтовані питання:

- прояви в організмі людини фізичних закономірностей, явищ і процесів та можливість їх дослідження;
- методи, за допомогою яких здійснюють визначення фізичних величин у медичній практиці;
- базові принципи роботи медичного обладнання;
- результати взаємодії фізичних чинників з біологічними об’єктами;
- профілактика несприятливого впливу зовнішніх фізичних чинників на організм людини та попередження професійних захворювань [2].

Здобувачі освіти повинні з наявної у кейсі інформації синтезувати саме ту, що допоможе знайти рішення у ситуації наближеній до реальності.

Колектив кафедри апробував модель, запропоновану у [2].

У структурі кейсу містяться змістовий, процесуальний та діагностично-оціночний блоки.

На платформі MOODLE представлено значний обсяг навчальної інформації («Конспект», «Робочий зошит», база даних тестів за кожною темою, відеолекції, презентації лекційних матеріалів та ін.) яка містить всі складові

кейсу. Також у залежності від напрямку підготовки студента, структура кейсу містить варіативну компоненту, характерну для специфіки напрямку підготовки (напр., медицина, стоматологія та ін.).

З метою структурування інформації та її представлення в інтегрованому вигляді використовуються блок-схеми, що дозволяє студентів оцінити об'єм навчальної інформації у цілому і створює інтегрований комплекс знань щодо ролі певного фізичного чинника в медицині.

Процесуальний блок кейсу складається з етапів формування цілісності знань через:

- а) формулювання запитань;
- б) аналіз поставлених задач та вироблення самостійного рішення;
- в) аналіз явищ, які спостерігаються, та пояснення отриманих результатів;
- г) аналіз ситуаційних медичних задач.

Часто студентам пропонується рольовий формат «лікар – пацієнт». Викладач є модератором цього процесу. Оцінюється якість відповідей і запитань для пар «лікар – пацієнт». Розглядаються цілком можливі в реальному житті ситуації, які можуть бути вирішені студентом першого курсу на базі отриманих знань.

У цілому, процесуальний блок кейсу інформаційно збагачує зміст теми, закладає базу для інтеграції у блок клінічних дисциплін, стимулює розширення переліку запитань і сприяє довгостроковому збереженню отриманих знань. Студенти навчаються самостійно, а вже під час аудиторного заняття визначають разом пріоритети щодо ряду навчальних завдань. Викладач виступає в якості не тільки модератора а й фасилітатора, за умови виникнення проблем при обговоренні та розв'язуванні кейсу.

Оціночно-діагностичний блок кейсу здійснюється через поєднання об'єктивного тестового контролю з врахуванням активності студента у процесуальному блоці.

Досить часто для абсолютно рандомізованого набору тестових завдань за рівнями використовується ресурс тестового контролю середовища MOODLE, що дозволяє ще й отримати негайний результат тестування.

При практичній апробації кейсів і проведеного опісля опитування студентів встановлено, що студентам подобається працювати в команді, проводити поглиблений пошук наукової інформації для того, щоб спробувати себе у ролі лікаря, який працює над вирішенням проблеми. У студентів з'являється впевненість, що набуті знання можна буде використати при вивченні клінічних дисциплін і застосувати у майбутній лікарській практиці.

Тому проблемне навчання, в цілому, і кейс-метод, зокрема, є важливим тактичним педагогічним інструментом, який відіграє важливу роль у підготовці компетентного фахівця і позитивно сприймається студентами.

Список використаних джерел

1. Абилдина А.С. Кейс-технология как один из инновационных методов в образовании. *Педагогическая наука и практика. Теория и технология образования*. 2019. №3(25). С. 50-52.
2. Десненко С.И., Бирюкова А.Н. Формирование у студентов-медиков умений решать задачи профессиональной деятельности как основа реализации профессионально ориентированного обучения физике в медицинском вузе. *Ученые записки Забайкальского государственного университета. Серия: Профессиональное образование, теория и методика обучения*. 2012. № 6. С.129-136.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
vfediv@ukr.net

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
elena.olar@ukr.net

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
orusia2@gmail.com

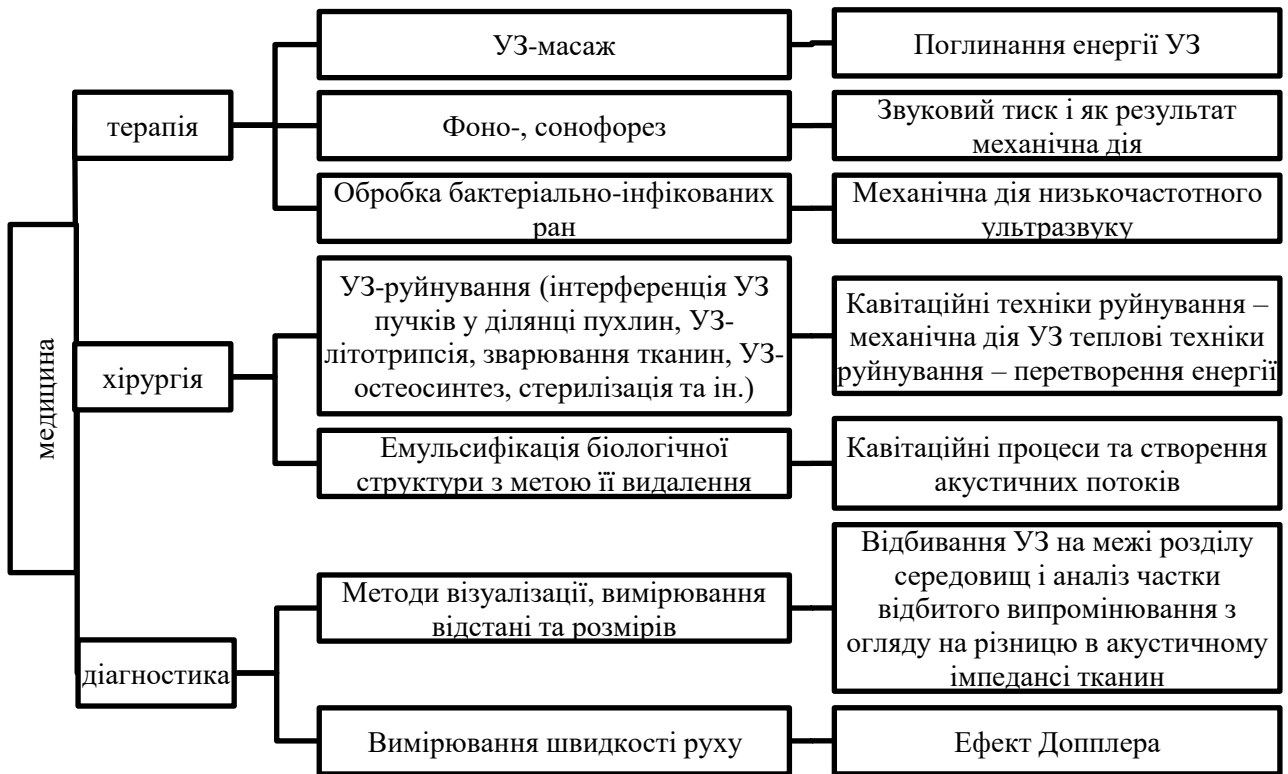
ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ЗАНЯТТЯ НА ТЕМУ «ФІЗИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ УЛЬТРАЗВУКУ У МЕДИЦИНІ» ДЛЯ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

Ультразвукові методи дослідження та лікування застосовуються в багатьох напрямках медицини і у фармації для вирішення широкого спектру задач. Виходячи зі змісту дисципліни та визначаючи фахові потреби структура

заняття передбачає інваріантну складову, яка формує загальну компетентність (основні поняття, закономірності, принципи, базові знання та вміння) і варіативну складову, важливу для формування фахової компетентності. Представимо порівняльний аналіз практичного заняття за темою «Фізичні основи використання ультразвуку в медицині» для студентів першого року навчання з напрямків підготовки «Медицина», «Стоматологія», «Фармація» в розрізі вивчення дисциплін «Медична та біологічна фізика» та «Біологічна фізика з фізичними методами аналізу», що є компонентами фундаментальної підготовки фахівців.

Застосування УЗ у різних напрямках має свою специфіку. Студенти напрямку «Медицина» обговорюють діагностичні та терапевтичні методики використання УЗ, напрямку «Стоматологія» - акцентують увагу на використанні УЗ для гігієни ротової порожнини і ендодонтію, напрямку «Фармація» - на аспекти, пов'язані з виготовленням лікарських засобів. Наводимо систематизовану для студентів вищезазначених напрямків інформацію щодо взаємозв'язку між методиками та фізичними явищами, що лежать в їх основі.





Логічно вибудована послідовність матеріалу та форма його подачі надзвичайно важлива для розуміння змісту дисципліни.

Розглянуті особливості подачі навчального матеріалу для студентів різних спеціальностей показують яким чином відбувається формування їх професійних компетентностей.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
vfediv@ukr.net

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
elena.olar@ukr.net

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
orusia2@gmail.com

ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНОЇ ОСВІТИ В ПІДГОТОВЦІ ЛІКАРЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ КЕЙСІВ

Особливістю кейс-методу є те, що одночасно з розглядом конкретної практичної ситуації відбувається процес реалізації конкретних знань [1]. Така методика є важливою для студентів медичних університетів, оскільки в своїй майбутній діяльності вони мають вміти нестандартно мислити, діяти, вміло оперувати отриманими знаннями [2].

Як приклад представляємо навчальний кейс, присвячений розвитку компетентностей лікаря щодо використання ультразвуку (УЗ) в медицині, який застосували на практичному занятті дисципліни «Медична та біологічна фізика» для студентів першого курсу зі спеціальності «Медицина».

Перше повідомлення про біологічні ефекти викликані ультразвуковими (УЗ) хвилями з'явилося в 1917 році. 1942 рік: відбулася перша спроба виготовити фонограми людського тіла німецьким ученим Дуссіле. На початку 50-х років американські учені Уїлд і Хаурі вперше застосували ультразвук у клінічних умовах для дослідження мозку. Більш вдалою спробою застосування УЗ для діагностики було дослідження Я.Дональда. Його стаття "Дослідження черевної маси за допомогою імпульсного ультразвуку" була опублікована в "Ланцеті" 7 червня 1958 р. З тих пір УЗ діагностика - невід'ємна частина невідкладної медицини та загальної хірургії [3].

Структура кейсу складається зі змістового, процесуального, діагностико-оціночного блоків.

Повний обсяг навчальної інформації, пропонується студентам у вигляді навчальних ресурсів на сервері дистанційного навчання (платформа MOODLE), до яких усі студенти мають постійний доступ.

Фізичні характеристики УЗ, процеси та явища за участі УЗ, перетворення видів енергії вивчаються в курсі шкільної програми з фізики. Оціночно-діагностичний блок кейсу дозволяє оцінити, в тому числі, і вхідний рівень знань студентів.

Змістовий блок включає інформацію про джерела УЗ та їх характеристики, взаємодію УЗ із середовищем та біологічними структурами.

Процесуальний блок включає: обговорення ролі явищ – кавітації, інтерференції, поглинання, відбивання для отримання результатів взаємодії УЗ із біологічними об'єктами; аналіз ситуаційних медичних задач; аналіз завдань з кількісними характеристиками УЗ та середовищ його поширення; аналіз явищ через спостереження в процесі виконання практичних завдань на занятті.

Діагностико-оціночний блок кейсу проводиться з використанням різнорівневих тестів, які об'єктивно дають змогу оцінити якість засвоєних знань та навичок.

Представляємо блок-схему кейсу до практичного заняття по вивченню УЗ та його використання в медицині:



Слід зазначити, що кейс-метод як педагогічний інструмент відіграє значну роль у підготовці компетентного фахівця і позитивно сприймається серед студентів. Вони охоче працюють у команді, проявляючи активність у пошуках інформації з різних джерел при підготовці до занять, що сприяє формуванню не тільки загальних, а й фахових компетентностей.

Також слід відзначити поступове підвищення зацікавленості студентів у опануванні навчального матеріалу фізико-математичного профілю, що підтверджується їх участю у дискусіях при обговоренні теми та підготовці наочних матеріалів, а також участю у студентських наукових конференціях за напрямком медична та біологічна фізика.

Список використаних джерел

1. Пустовойт, Б. А., Федяй, І. О. (2018). Кейс-технологія як один із сучасних методів викладання у закладах вищої освіти для формування компетентності майбутніх фахівців. *Наукові записки кафедри педагогіки*, 1(43), 422-430. Режим доступу: <https://periodicals.karazin.ua/pedagogy/article/view/11959>.
2. Путинцев А.Н., Алексеев Т.В. (2016). Кейс-метод в медицинском образовании: современные программные продукты. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*, 12-9, 1655-1659.
3. Історія ультразвукової діагностики/ Режим доступу: <https://www.poznavayka.org/uk/anatomiya-ta-meditsina/istoriya-ultrazvukovoyi-diaagnostiki-uzd/>.

Федів В. І.

доктор фізико-математичних наук, професор
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
vfediv@ukr.net

Олар О. І.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
elena.olar@ukr.net

Бірюкова Т. В.

кандидат технічних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
tanokbir@ukr.net

Микитюк О. Ю.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Буковинський державний медичний університет, м. Чернівці
orusia2@gmail.com

РОЛЬ ВИКЛАДАЧА ПІД ЧАС РОЗГЛЯДУ КЕЙСУ НА ПРАКТИЧНОМУ ЗАНЯТТІ З МЕДИЧНОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ

Кейси з медичної та біологічної фізики мають на меті підвищити мотивацію до вивчення навчальної дисципліни через розв'язок проблеми або ситуації, яка існувала раніше і зараз не перестала бути актуальною. Тому кейс-метод - це моделювання реальної ситуації і рішення, знайдене учасником кейсу може бути не тільки відображенням рівня компетентності студента, а і реальним вирішенням проблеми.

У кейс-технології потрібно самостійно знаходити вірне рішення. Це вчить студента застосовувати здобуті знання, презентувати власний чи груповий погляд на поставлену проблему, яка найчастіше не має однозначного вирішення, а також формулювати висновки до теми заняття.

Кейс-метод передбачає особливу роль викладача на занятті. Представимо її у вигляді наступної схеми:

Роль викладача при проведенні занять за кейс-методом

Функції викладача

модератор і фасилітатор (формулювання навчальних цілей, аналіз проблеми, синтез інформації, систематизація ідей, представлення додаткової інформації, узагальнення, стимулювання студентів та ін.)

Види активності викладача під час розгляду кейсу

пояснення

невідома термінологія, алгоритм набуття практичних навиків, суперечливість ідей або результатів та ін.

контроль

зондування мислення, границі теми, поточні помилки, досягнення мети, якість ресурсної бази, правильність висновків та ін.

Кейс-метод є вдалим тактичним педагогічним інструментом, який добре сприймається у студентському середовищі. Він дозволяє легше занурюватися у деталі курсу і зрозуміти його елементи та їх зв'язок з клінічними дисциплінами, що безперечно мотивує вивчати дисципліну. При цьому роль викладача зміщується в бік експерта/консультанта, який допомагає студентові орієнтуватися у проблемі та світі наукової інформації.

Філер З. Ю.

доктор технічних наук, професор
zalmenfilier3319@gmail.com

Чуйков А. С.

кандидат фізико-математичних наук
Національний авіаційний університет
chyikov.artem@gmail.com

МЕТОДИ ВСТАНОВЛЕННЯ СТІЙКОСТІ ЛІНІЙНИХ СИСТЕМ ІЗ ЗАПІЗНЕННЯМ

З 1938 р. відомий критерій стійкості лінійних систем диференціальних рівнянь типу $L[y] = a_n y^{(n)} + a_{n-1} y^{(n-1)} + \dots + a_1 y' + a_0 y = f(t)$ за допомогою побудови годографа $L(z) = a_n z^n + a_{n-1} z^{n-1} + \dots + a_1 z + a_0$ при $z := iw$, $i = \sqrt{-1}$ [1]. При цьому крива $L(iw) = u(w) + iv(w)$ розглядається на нескінченій піввісі $0 \leq w < \infty$. У 70-ті роки З. Філер запропонував фінітизацію годографа за рахунок перетворення аргументу $w = t/(1-t)$ і функції $(1-t)^n L(it/(1-t))$ множенням на $(1-t)^n$. Нескінчений годограф рівняння заміниться скінченою кривою.

Такий підхід робить метод Михайлова застосовним і для рівнянь із запізненням; члену $b_k y^{(k)}(t - \tau)$ відповідає у характеристичному рівнянні доданок $b_k z^k e^{-z\tau} = b_k (iw)^k e^{-iw\tau} = b_k i^k w^k (\cos(w\tau) - i \sin(w\tau))$, а у скінченному годографі – доданок $b_k i^k t^k (1-t)^{n-k} (\cos(t\tau/(1-t)) - i \sin(t\tau/(1-t)))$. Наявність запізнення приведе до появи низки завитків кривої – годографа. Але критерій стійкості залишиться незмінним: крива в разі асимптотичної стійкості не проходить через початок координат і охоплює його (рис. 1).

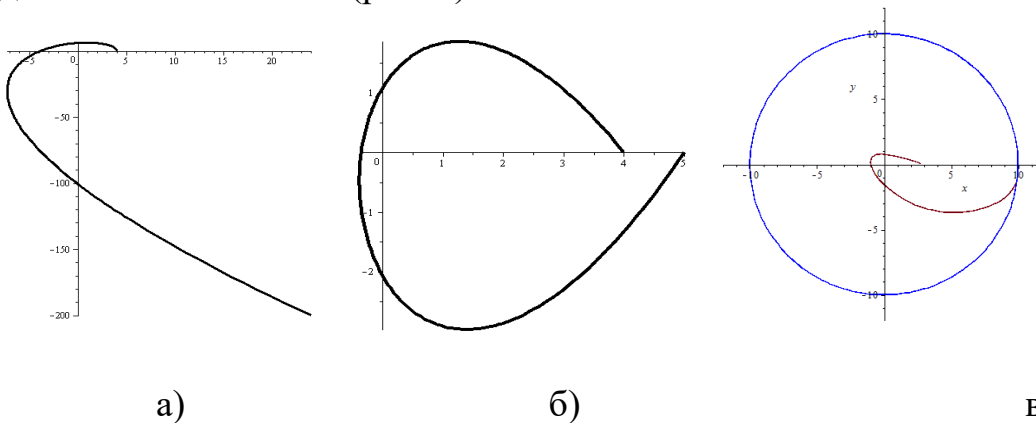
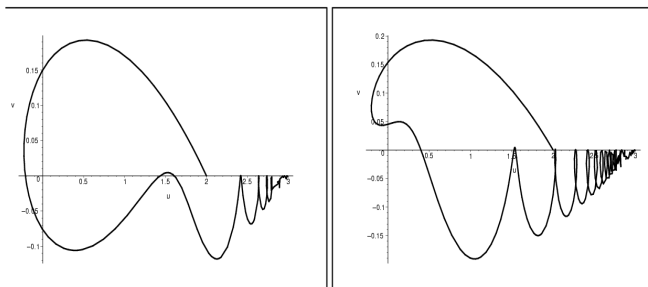


Рис. 1. Нефінітний годограф а) і фінітний годограф б) стійкого рівняння

$5y^{(IV)}(t) + 30y'''(t) + 15y''(t) + 20y'(t) + 4y(t) = 0$. в) – годограф на фінітній площині

Годограф асимптотично стійкого рівняння із запізненням
 $3y^{(4)}(x) + y'''(x) + y'''(x - \tau) + 9y''(x) + 2y'(x) + 2y(x) = 0$



а) запізнення незначне: $\tau = 0.5$ (стійке); б) запізнення значне: $\tau = 1.5$ (нестійке)

Можна побудувати годограф на фінітному образі площини, використавши заміну $L_1(z) = L(iw) / |L(iw)| * (1 - q^{L(iw)}) / (1 - q)$.

Тут перший дріб має модуль 1, а другий прямує до $R = 1/(1 - q)$ при $0 < q < 1$ і $|L(iw)| \rightarrow \infty$.

Це перетворення є розвитком ідеї, яка запропонована З.Ю. Філером у 1986 р. в доповіді на

Міжнародному конгресі [2]. На рис. 1в зображено такий годограф. Він не вимагає пошуку $u(w)$ та $v(w)$, якщо є пакет дій з комплексними виразами.

Рис. 2. Годографи систем із запізненням

Якщо нас не цікавить зображення годографа, то можна підрахувати кут повороту його радіуса-вектора за допомогою задачі Коші $\varphi' = \frac{v' \cos \varphi - u' \sin \varphi}{\sqrt{u^2 + v^2}}$, $\varphi(0) = 0$. Якщо він дорівнює $\pi/2$ проти годинникової стрілки, то система асимптотично стійка. Коливання цього кута на фоні його середнього зростання забезпечують стійкість на рис. 2; значно більші коливання через велику величину запізнення τ роблять систему нестійкою.

Студентам бажано розповісти про реальні системи з запізненням. Ми починаємо розповідь про космічні польоти на Місяць, коли не врахування запізнення сигналу з ЦУПу привело до непопадання ракети у Місяць, бо час, поки він дійде до Місяця і повернеться з ракети не менше $8/3$ сек, а за цей час ракета може «ухилитися» від «мішені». Тим більше час запізнення сигналу до Марса навіть у час «великого протистояння». Але не враховувати скінченну швидкість світла (300000 км/сек) навіть у малих розмірах при надвисокій тактовій частоті не можна.

Можна замінити побудову годографа безпосереднім використанням алгебраїчного критерія А.В. Михайлова: корені многочленів $u(w)$, $v(w)$ повинні бути почережні – між парою послідовних коренів $u(w)$ повинен бути один корінь многочлену $v(w)$, і навпаки. При цьому не треба проходити всю піввісь w – є верхня межа дійсних коренів. Ситуацію пояснює рис. 3, на якому побудований графік функції $\Phi(w) = \arctg(v(w)/u(w))$. Корені функції $u(w)$ є точками розриву Φ , а корені функції $v(w)$ є коренями функції Φ . Для стійкості треба, щоби між двома послідовними коренями лежала одна точка розриву функції $\Phi(w)$ і навпаки, щоби між двома послідовними точками розриву лежав тільки один її корінь.

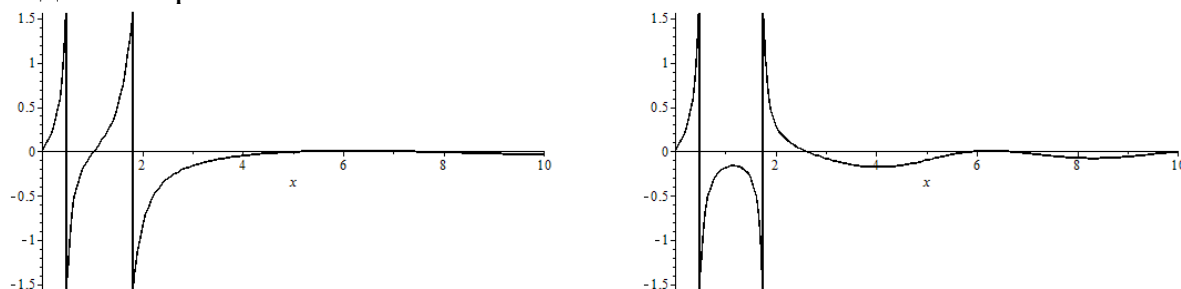


Рис. 3. Графіки функцій $\Phi(w) = \arctg(v/u)$ для $\tau = 0,5$ та $\tau = 1,5$

З рис. 3б видна нестійкість рівняння з $\tau = 1,5$; при $\tau = 0,5$ є корінь функції Φ між 2 точками розриву, але немає точки розриву між 2 коренями. Взагалі, коренів у функції $v(w)$ безліч.

З вище наведеної задачі Коші знаходимо кут повороту радіуса-вектора при $\tau = 0,5$: $\varphi(\infty) \approx \varphi(6) = 6,30$, що свідчить про стійкість. При $\tau = 1,5$ $\varphi(6) = -0,00158$, що свідчить про її нестійкість.

Список використаних джерел

1. Михайлов А. В. О новом подходе исследования замкнутых регулируемых систем // Автоматика и телемеханика. — 1973. — № 8.
2. Філер З.Ю. Проблеми нескінченності у математиці, фізиці та філософії. *Комбінаторні конфігурації та їх застосування. 5-й Міжвузівський науково-практичний семінар.* — Кіровоград: КК-ТК, 2008. — С. 84 – 95.
3. Філер З. Ю., Музиченко О. І. Коливання та стійкість систем із запізненнями. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці.* Матеріали VI Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ-2008. 5-7 травня 2008 року. — Черкаси: ЧНУ, 2008. — С. 45.

4. Филер З.Е., Чуйков А.С. Устойчивость линейных дифференциальных уравнений с запаздыванием. *Priority directions of science and technology development. Abstracts of the 5th International scientific and practical conference*. Kyiv, Ukraine. 2021. Pp. 557-565.

Хурсенко С. М.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Сумський національний аграрний університет
khursenkosvetlana@gmail.com

МІСЦЕ ФІЗИКИ У СУЧАСНІЙ ВИЩІЙ АГРАРНІЙ ОСВІТІ

Якісні зміни в суспільних потребах, зростання комплексних досліджень у науковій сфері, інтегративний характер виробництва, зростання науковомістких технологій поставили нові вимоги до підготовки фахівців агропромислового комплексу. Про підвищення ролі аграрної науки й освіти, зокрема, йде мова у «Державній цільовій програмі сталого розвитку сільських територій на період до 2020 року», де акцентується необхідність подальшого вдосконалення державних стандартів вищої освіти з огляду вимог Болонської конвенції, забезпечення доступності освіти, підвищення конкурентоспроможності випускників вищих аграрних навчальних закладів на міжнародному ринку праці тощо. Одним із основних завдань сучасної освіти є інтеграція до цілісної системи фундаментальних, професійно орієнтованих і спеціальних знань фахівця. Цього вимагають глобальні зміни в парадигмі сучасної професійної освіти. Тому актуальність досліджень, пов'язаних з упровадженням інтеграції у навчальний процес, зокрема вищих навчальних закладів, постійно зростає. Водночас, значної уваги в сучасних умовах вимагає підготовка фахівців аграрного профілю.

Проблема підвищення рівня фахової підготовки інженерних кадрів для галузі аграрного виробництва набула актуальності у зв'язку із формуванням в Україні ринку праці, державного і приватного секторів. Визначальними завданнями сучасних аграрних університетів стає якість підготовки фахівця, посилення його конкурентоспроможності на внутрішньому і зовнішньому ринках. Загальнодержавна стратегія передбачає особистісну орієнтацію освіти, підвищення її якості та оновлення змісту, необхідність розроблення навчально-методичного забезпечення, яке б відповідало змісту і вимогам до якості вищої освіти, сприяло формуванню особистісних якостей майбутнього фахівця, забезпеченню якісного засвоєння систематизованих знань, умінь і навичок у навчальних предметах, здійснення зв'язків між ними.

Сучасний стан організації навчального процесу з фізики у вищій аграрній школі ґрунтується переважно на фундаментальних підходах, у той час як оволодіння та формування умінь застосовувати фізичні знання для виконання агротехнічних завдань реалізується не повною мірою. Знання, які сформовані у студентів аграрних університетів на заняттях з фізики, повинні бути базою для вивчення дисциплін професійної та практичної підготовки, а також для освоєння сільськогосподарської техніки і технологій нового покоління, зміна яких протягом продуктивного життя людини відбувається майже кожне десятиріччя. Тому курс фізики для майбутніх фахівців агроінженерних напрямів має сприяти формуванню уявлень у студентів про сучасну фізичну картину світу, тенденції розвитку техніки та технологій. За таких підходів фізична освіта у аграрному університеті стає цілісною системою, орієнтованою на міжпредметні зв'язки. Тому навчання фізики має базуватися на розгляді не лише фундаментальних закономірностей, а й конкретних фізичних процесів та явищ, що матимуть прояв у професійній діяльності майбутнього фахівця аграрно-технічної галузі.

Список використаних джерел

1. Національна доктрина розвитку освіти. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ukped.com/statti/zakoni-z-pitan-osviti/110.html>
2. Державна цільова програма сталого розвитку сільських територій на період до 2020 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.minagro.kiev.ua/page/?9679>
3. Збаравська Л.Ю. Становлення та розвиток фізичної освіти у вищих аграрно-технічних закладах України // Педагогічні науки та освіта: – Запоріжжя: ТОВ «ЛПС»ЛТД, 2008. – Вип.ІІ – С. 81-89.

Чепурко І. О.

магістрант, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

*Сумський державний педагогічний
університет ім. А.С.Макаренка*

chepurkoivan236@gmail.com

МЕТОДИЧНИЙ СУПРОВІД ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ ЩОДО ВИМІРЮВАННЯ СТУПЕНЯ ЗАБРУДНЕННЯ РАДІОАКТИВНИМИ РЕЧОВИНАМИ ОБ'ЄКТІВ ЖИТЛОВОЇ ЗАБУДОВИ ТА СУСПІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

У сучасних умовах життя вимірювання радіаційного фону стало одним з необхідних заходів щодо забезпечення безпеки на різних об'єктах. Наявність рентгенівських променів, радіоактивного випромінювання може спричинити

суттєву шкоду здоров'ю людини. Тому точна інформація про рівень радіаційного випромінювання та знання властивостей радіації дозволить звести до мінімуму пов'язану з нею небезпеку.

Для більш глибокого розуміння питань, пов'язаних з дозиметрією у шкільному курсі фізики 11 класу пропонується удосконалена лабораторна робота, у якій досліджується рівень радіації на об'єктах житлової забудови та громадських будівлях.

До її виконання учні повинні бути вже готові, ознайомившись зі змістом понять дозиметрії. Такі поняття як радіоактивність та іонізуюче випромінювання є одними з основних для розуміння суті спостережуваних у лабораторній роботі явищ. За визначенням радіоактивність - це мимовільні перетворення нестійких атомних ядер в ядра інших елементів (ядерний розпад) і супутні випромінювання, які формують радіаційний фон, що і створює іонізуюче випромінювання, яке діє на людину на поверхні Землі як від природних джерел космічного і земного походження, так і від штучних (техногенних) джерел. Природне іонізуюче випромінювання створює радіаційний фон, утворений космічним випромінюванням і випромінюванням природних радіонуклідів, які можуть перебувати в ґрунті і будівельних матеріалах. Як показує практика, в будинках доза опромінення може бути як суттєво більшою так і меншою, у порівнянні з навколишнім середовищем. Основний вклад в радіаційний фон місцевості вносить радон, який є радіоактивним безбарвним газом, без смаку і запаху. Він знаходиться в повітрі і, як наслідок, в житлових приміщеннях, де людина проводить більшу частину свого життя. Головними джерелами радону є: водопровідна вода, так як радон здатний розчинятися у ній і з нею надходить у повітря приміщення; побутовий газ; будівельні матеріали (мармур, граніт, щебінь, графіт, пемза та ін); поверхнях. Треба донести до учнів інформацію, що більшу частину дози опромінення від радону людина отримує, коли перебуває тривалий час у закритому, не провітрюваному приміщенні. Отже є необхідність у регулярному провітрюванні приміщення, щоб знизити концентрацію радону. Також, при плануванні будівництва необхідно використовувати радіаційно безпечні будматеріали. Якщо говорити про штучні (техногенні) джерела іонізуючого випромінювання, то це будь-які джерела, створені діяльністю людини.

При проведенні онлайн уроків з фізики особливо гостро стоїть питання виконання учнями лабораторних робіт, бо обладнання у домашніх умовах відсутнє. Тому, лабораторну роботу виконував сам учитель на території м.

Суми. Всі результати вимірювання, аналіз, розрахунки були відзняті на відеокамеру у вигляді відеоуроку і надіслані учням для опрацювання. Метою роботи було: визначити рівень радіаційного фону на різних об'єктах м. Суми та зробити висновки про наявність чи відсутність радіаційної небезпеки. Відповідно до цілей роботи було проведено вимірювання радіаційного фону в житловому будинку, у навчальних закладах, а також у громадських місцях м. Суми.

Вимірювання рівня радіації проводилося за допомогою дозиметра МКС-05 ТЕРРА (рис.1)



Рисунок 1. Дозиметр МКС-05 ТЕРРА

За підсумками виконаних вимірів відхилень від норми досліджуваних об'єктах м. Суми не виявлено.. Середнє значення гамма-фону на досліджуваних об'єктах склало 0,12 мкЗв/год, що відповідає природному радіаційному фону м. Суми і знаходиться в межах норми. Отже, територія міста Суми є радіаційно безпечною.

З виконаної роботи учні повинні прийти до висновків, що людина частіше піддається впливу природних джерел радіації (газу радону і будматеріалів); радіаційне тло може бути як менше, так і більше на вулиці у порівнянні з будинками; радіаційне тло в приміщеннях знижується після провітрювання. Для підтримки допустимого рівня радіації бажано частіше провітрювати приміщення, що дозволяє уникнути скупчення радону; контролювати якість ізоляції фундаменту; при будівництві перевіряти якість та склад будівельних матеріалів. Крім того, може бути рекомендоване фарбування

внутрішніх поверхонь стін масляною фарбою або обклеювання їх повітронепроникним шаром.

Також з метою зменшення впливу радіації необхідно поширювати знання радіаційної гігієни та безпеки та рекомендувати населенню придбати побутові дозиметричні прилади.

Впровадження лабораторної роботи в навчальний процес дасть змогу учням перевірити набуті теоретичні знання на практиці, зорієнтуватися в основних методах визначення радіаційного фону та системах забезпечення радіаційної безпеки; обґрунтовано вибирати відомі пристрої, системи та методи захисту людини та навколишнього середовища від радіаційної небезпеки.

Рекомендовано до публікації кандидатом фізико-математичних наук, доцентом кафедри математики, фізики та методик їх навчання СумДПУ імені А. С. Макаренка Салтиковою А.І.

Шамшин О. П.

кандидат фізико-математичних наук, доцент
Національна академія Національної гвардії України, м. Харків
apshamshin@gmail.com

ТРАНСФОРМАЦІЯ МЕТОДІВ ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРА ПРИ РОЗВ'ЯЗАННІ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНОМУ ЗВО

Уміння вирішувати задачі з фізики є важливим елементом у системі фізичної освіти, тому що дозволяє досягти ряду цілей: студенти бачать практичне застосування отриманих теоретичних знань, що робить процес навчання більш усвідомленим і змінює відношення до навчання; сприяє розвитку логічного мислення, конкретизації знань, яка зв'язує теоретичний лекційний матеріал з його практичним застосуванням. У процесі розв'язку задач з фізики розвивається ряд особистих здібностей: розумові, творчі, логічні, кмітливість, спостережливість, самостійність і акуратність.

Перехід від класичної системи освіти до сучасної, у якій основну роль відіграє самоосвіта, вимагає розробки нових методів і підходів у системі навчання й контролю знань студентів. Скорочення аудиторних занять пропорційно знижує можливість розгляду прикладів розв'язку задач на практичних заняттях, числа розв'язуваних задач, перевірки самостійності розв'язку індивідуальних завдань. Тому в практиці навчального фізичного

процесу постійно використовуються інформаційно-комунікаційні технології. Традиційні методи розв'язку задач з фізики з появою мов програмування в 60-х роках минулого сторіччя доповнилися використанням різних програмних середовищ. Причому, у міру розвитку комп'ютерної техніки, виникнення й розвитку комп'ютерної екосистеми, розвиваються відповідні методи комп'ютерного розв'язку фізичних задач.

Реальне використання ІКТ у навчальному процесі почалося з масового впровадження персональних комп'ютерів, створення комп'ютерних класів у ЗВО наприкінці 90-х років. Але задачі, розв'язувані за допомогою ПК, залишалися скоріше математичними, задачами на програмування, ніж фізичними. Так Е.В. Бурсиан [1] перераховує дев'ять класів таких задач: побудова графіків, розв'язок квадратних, високого ступеня, трансцендентних рівнянь, завдання на знаходження екстремумів функцій, знаходження визначених інтегралів, задачі оптимізації, застосування чисельних методів, розв'язок диференціальних рівнянь, системи лінійних рівнянь, перетворення Фур'є. Число задач, розв'язуваних за допомогою ПК, обмежено 10 – 20 % від загального числа задач. В.Г. Петросян і ін. [2] включають до списку Бурсиані ще три типи задач: змішаного типу, на моделювання фізичних процесів і імітаційне моделювання.

До 2010 р. можливості розв'язку фізичних задач на комп'ютері розширилися настільки, що комп'ютер став розглядатися як дидактичний засіб у вивченні методів, прийомів і засобів розв'язку задач з нової теми, у проведенні різних видів контролю знань, як засіб самоосвіти, розвитку творчого мислення, навичок розв'язку різних типів задач із підвищеною складністю.

Сучасна комп'ютерна техніка дозволяє в діалоговому форматі робити розв'язок на сенсорних панелях ноутбуків, планшетів, смартфонів. Комп'ютерні навчальні системи, що включають інтелектуальні системи, ігрові середовища, віртуальну й доповнену реальність дозволяють кардинально змінити процес і результати навчання, підтримуючи й збільшуючи здатність студентів точно контролювати й регулювати ключові когнітивні, афективні, метакогнітивні, мотиваційні й соціальні процеси.

У роботі докладно розглядається еволюція ролі комп'ютера в розв'язку фізичних задач і пов'язані із цим педагогічні й психологічні аспекти навчання.

Список використаних джерел

1. Бурсиан Э.В. *Задачи по физике для компьютера*. М: Просвещение, 1991, 256 с.
2. Петросян В.Г., Лихицкая Н.В., Бейтокова Л.Р., Газарян Р.М. *Решение физических задач с помощью компьютера*. Нальчик: Каб.-Балк. ун-т. 2003, 256 с.

Шкурдода Ю. О.

доктор фізико-математичних наук, професор, доцент
кафедри електроніки, загальної та прикладної фізики
Сумський державний університет
yu.shkurdoda@gmail.com

Дехтярук Л. В.

доктор фізико-математичних наук, професор, професор
кафедри будівельних композиційних матеріалів і технологій
Харківський національний університет будівництва та архітектури
lvdekhtyarusuk@ukr.net

ПРОБЛЕМИ АКТИВІЗАЦІЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СТУДЕНТІВ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПІД ЧАС НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

У сучасних умовах освіта має бути спрямована на формування особистості, яка здатна жити і працювати у складних умовах нашого сьогодення, уміти визначати власну стратегію розвитку та бути відповідальною за неї, при цьому здійснювати етичний вибір, бути спроможною навчатися протягом усього життя, здатною до самореалізації та саморозвитку.

Останнім часом відбувається перегляд освітніх професійних програм фахівців у різних галузях та навчальних планів на їх основі. Кількість годин, яка відводиться на вивчення фізики у технічних, будівельних, медичних спеціальностей зменшується з кожним роком. У деяких спеціальностей вона взагалі виключена з навчальних планів. За ту ж кількість аудиторних годин, яка відводиться на навчання фізики дуже важко розкрити потенціал фізики як науки, у повній мірі показати її роль у розвитку нашого суспільства. Це призводить до суттєвого розриву між сучасним рівнем наукових знань і змістом програм з фізики закладів освіти. Відповідно, студенти розглядають фізику як дисципліну, яка їм зовсім не потрібна в майбутній професійній діяльності і мало приділяють уваги її вивченню. Тому, перед викладачем стоїть дуже не проста задача активізації пізнавальної діяльності студентів під час навчання фізики. Уже на перших заняття потрібно аргументовано показати студентам, що відкриття у фізиці призвели до накопичення величезної кількості інформації, появи нових ідей і теорій, що стало поштовхом для розвитку інших наук, різноманітних технологій і галузей промисловості[1]. Сучасний розвиток фізики як науки характеризується безперервно зростаючим обсягом знань і надзвичайною абстрактністю і складністю відкриттів, але прикладні аспекти цих відкриттів вражаючі. Необхідно особливо підкреслити, що фізичні методи дослідження є фундаментом для розвитку біології, хімії, медицини тощо. Фізика є, на сьогодні, фундаментальною наукою. Вона демонструє той ідеал, якого повинна прагнути будь-яка галузь наукових знань, коли використовуючи

порівняно невелику кількість принципів, добре обґрунтованих експериментально, використовуючи потужну математичну базу, можна логічно абсолютно строго довести велику кількість наслідків і передбачити кінцевий результат процесу за вихідними даними. Фізиці належить особливе виключне місце в загальній системі знань, що накопичені людством за історію свого існування. Все, що ми використовуємо у своєму житті, що робить його комфортним, у більшості пов'язано з фізикою. Усвідомлення студентами ролі фізики у повсякденному житті та місця фізичних знань у їх майбутній професії сприяє формуванню стійкої мотивації до вивчення предмету. Саме мотивація діяльності та створення відповідної ціннісно-мотиваційної сфери є основою для активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів та розвитку їх особистих нахилів і здібностей. Структура мотивів студента стає стрижнем особистості майбутнього фахівця. Отже, розвиток позитивних навчальних мотивів є невід'ємною складовою процесу формування особистості майбутнього фахівця. Активізації навчальної пізнавальної діяльності слугує також використання викладачем новітніх технологій навчання, особливо ІКТ. Фізика як експериментальна наука потребує при її навчанні ознайомлення з важливими дослідженнями, що стали основою для розвитку науки. Отже, ще одним дієвим засобом активізації пізнавальної діяльності студентів є фізичний експеримент. Цікавим є як демонстраційний лекційний експеримент, так і виконання самими студентами лабораторних робіт. Під час лабораторного практикуму студент на короткий час стає експериментатором і проводить своє міні дослідження. При цьому він починає більш повно розуміти суть теоретичного матеріалу, виробляє навички роботи з фізичними приладами, вчиться планувати свою діяльність, пояснювати спостережувані явища, використовуючи при цьому як теоретичний матеріал, що пропонується викладачем, так і інші джерела інформації.

Слід зауважити, що фізика, якої навчаються студенти різних спеціальностей повинна бути різною [2]. Перш за все, вона повинна бути професійно-орієнтованою. При складанні робочої програми дисципліни треба приділити особливу увагу питанням, які демонструють студентам можливості фізики в контексті майбутньої професійної діяльності.

Список використаних джерел

1. Салтикова А.І., Хурсенко С.М. Активізація пізнавальної діяльності студентів нефізичних спеціальностей природничого напрямку на перших заняттях з фізики. Матеріали Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції «ІТМ*плюс-2014», 20-21 березня 2014 р. Суми : видавничо-виробниче підприємство «Мрія» ТОВ, 2014. С. 64-66.
2. Салтикова А.І., Хурсенко С.М. Диференційний підхід при викладанні фізики студентам нефізичних спеціальностей природничого напрямку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. № 1(35). С. 35-45.

Шовкопляс О. А.

кандидат фізико-математичних наук
Сумський державний університет
o.shovkoplyas@mss.sumdu.edu.ua

МІНІМІЗАЦІЯ ЛОГІЧНИХ СХЕМ

Теорія булевих функцій постійно розширює межі свого застосування. Значення булевої алгебри в математиці, фізиці, комп'ютерній техніці важко переоцінити. Комп'ютеризація охоплює все нові сфери людського життя. Математика намагається методами математичної логіки моделювати і певні види розумової діяльності, притаманні людському мозку.

У роботі розглянута підготовка студентів до практичного застосування апарату алгебри логіки для проєктування цифрових пристроїв. Комбінаційні цифрові пристрої реалізують функції, значення яких однозначно визначаються вихідним набором змінних. Через відсутність внутрішніх запам'ятовуючих елементів значення функції не залежить від попередніх наборів змінних. При логічному проєктуванні комбінаційних пристроїв студент опановує методи синтезу схем цифрових пристроїв.

Проведений порівняльний аналіз основних методів мінімізації логічної функції. Спрощення логічної функції дозволяє представити функціональну схему мінімальною кількістю логічних елементів. Серед логічних елементів цифрових пристроїв акцент потрібно зробити на булевому наборі універсальних елементів, який є функціонально повним універсальним логічним базисом.

Для виконання задачі мінімізації логічних схем пропонується така послідовність дій.

1. Записати логічну функцію за вихідною схемою або таблицею істинності.
2. Подати логічну функцію в досконалій диз'юнктивній нормальній формі (ДДНФ) або в досконалій кон'юнктивній нормальній формі (ДКНФ).
3. Мінімізувати отримані досконалі логічні функції (МДНФ або МКНФ).
4. За отриманими виразами МДНФ або МКНФ побудувати схему логічного пристрою. Критерій вибору – форма з меншим значенням коефіцієнта зв'язку.

Відомі універсальні методи мінімізації логічних функцій, наприклад, метод Квайна. Їх застосовують при великій кількості вихідних змінних. На практиці часто проєктують схеми з невеликою кількістю змінних, для мінімізації яких використовують спеціально розроблені наочні методи. Таким зручним інструментом є таблиці Вейча (рис. 1).

		x_2		\bar{x}_2		
x_1		$x_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	$x_1 x_2 \bar{x}_3 x_4$	$x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4$	$x_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	\bar{x}_3
		$x_1 x_2 x_3 \bar{x}_4$	$x_1 x_2 x_3 x_4$	$x_1 \bar{x}_2 x_3 x_4$	$x_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4$	x_3
\bar{x}_1		$\bar{x}_1 x_2 x_3 \bar{x}_4$	$\bar{x}_1 x_2 x_3 x_4$	$\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 x_4$	$\bar{x}_1 \bar{x}_2 x_3 \bar{x}_4$	
		$\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	$\bar{x}_1 x_2 \bar{x}_3 x_4$	$\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 x_4$	$\bar{x}_1 \bar{x}_2 \bar{x}_3 \bar{x}_4$	\bar{x}_3
		\bar{x}_4	x_4	\bar{x}_4		

Рисунок 1 – Розміщення добутоків змінних та їх заперечень у клітинках таблиці Вейча для чотирьох змінних

Для закріплення знань та набуття навичок за темою «Логічні основи цифрових пристроїв» в онлайн-курсі передбачений комплекс тренажерів: «Побудова таблиці істинності», «ДДНФ», «ДКНФ», «Метод Квайна» (автори сценаріїв – Маслова З.І., Лаврик Т.В., програмна реалізація – В'юн Л.О.). Інтерактивні практичні завдання дозволяють опанувати окремі операції (рис. 2–3), і потім перейти до поставленої задачі мінімізації логічних схем.

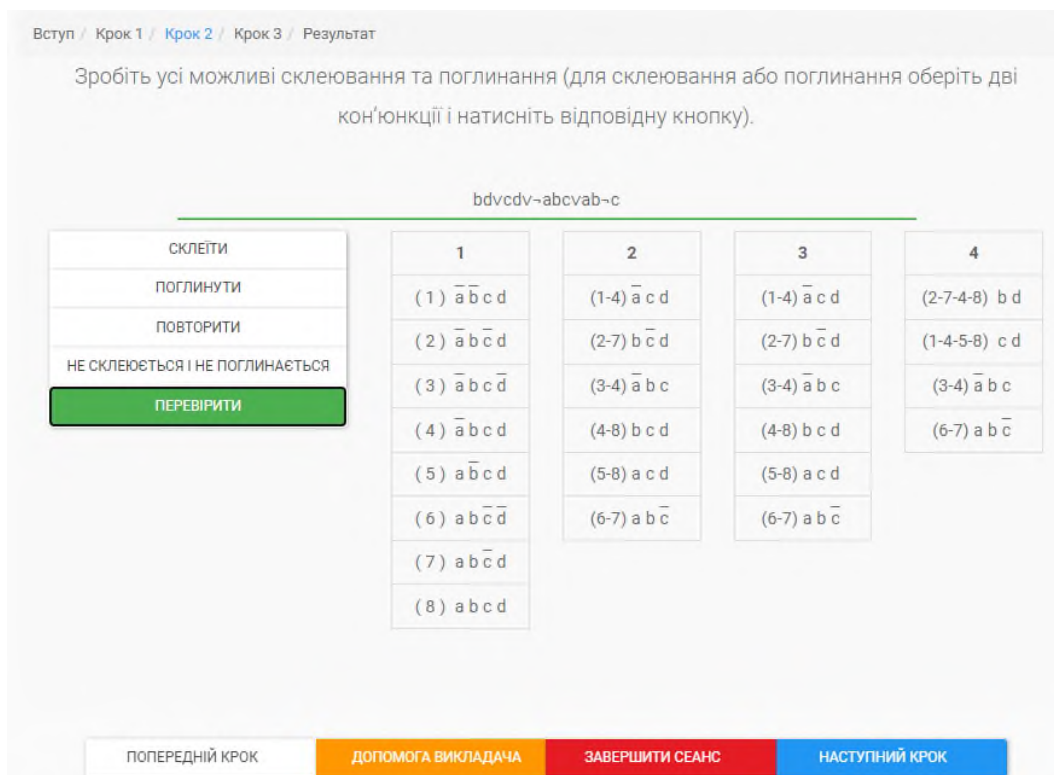


Рисунок 2 – Тренажер «Метод Квайна»: операції склеювання і поглинання

Вступ / Крок 1 / Крок 2 / **Крок 3** / Результат

Заповніть таблицю Квайна

	$\bar{a} \bar{b} c d$	$\bar{a} b \bar{c} d$	$\bar{a} b c \bar{d}$	$a \bar{b} c d$	$a \bar{b} c \bar{d}$	$a b \bar{c} d$	$a b c \bar{d}$
$b d$		x		x			x
$c d$	x			x	x		
$\bar{a} b c$			x	x			
$a b \bar{c}$						x	x

Виберіть імпліканти, що входять до МДНФ

- $b d$
- $c d$
- $\bar{a} b c$
- $a b \bar{c}$

Ваша відповідь:

$bd \vee cd \vee \bar{a}bc \vee ab\bar{c}$

ПЕРЕВІРИТИ

Рисунок 3 – Тренажер «Метод Квайна»: отримання МДНФ

Формальним апаратом для опису логічних процесів у цифрових пристроях є булева алгебра. Логіка функціонування булевих логічних елементів, подання логічних функцій у різних формах, методи мінімізації логічних функцій лежать в основі формування у студентів навичок синтезу схем цифрових пристроїв.

Яременко Я. В.

магістрантка, спеціальність «014 Середня освіта (Фізика)»

*Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка*

rudenko@gmail.com

МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ПРИКЛАДНИМ АСПЕКТАМ ФІЗИКИ УЧНІВ СТАРШОЇ ШКОЛИ

Засвоєння учнями системи фізичних знань та здатність застосовувати їх у процесі пізнання і в практичній діяльності є одним із головних завдань навчання фізики закладах загальної середньої освіти. Однак, пізнання та засвоєння учнями знань зі шкільного курсу фізики, створення цілісних уявлень про основні поняття, закони, принципи, включення їх у загальну систему знань, перевірка розуміння учнями вивченого неможливі без застосування того, що пізнається, в

різноманітних ситуаціях [1]. Тому, однією з обов'язкових компонентів навчання є прикладна й практична його спрямованість. Водночас, критерієм засвоєння учнями матеріалу є вміння практично застосовувати знання, зокрема розв'язувати задачі, виконувати лабораторні роботи та навчальні проєкти з фізики. Саме під час виконання цих видів діяльності максимально розвивається мислення та пізнавальні можливості учнів.

Отже, можна виокремити такі основні види навчально-пізнавальної діяльності під час ознайомлення учнів з матеріалами прикладного спрямування з фізики.

1. Вивчення питань прикладної фізики у процесі викладу нового матеріалу. Тут варто зазначити, що питання прикладного змісту можна використовувати на початку уроку. Наприклад, під час використання елементів проблемного навчання, щоб зацікавити учнів, побудити в них позитивне ставлення до подальшої навчальної діяльності. Також, у ході розгляду вчителем теоретичних питань доцільно наводити різноманітні приклади, пов'язані з практичним застосуванням явища чи процесу, що вивчається. На закріплення учням може бути задане домашнє завдання, яке передбачає підготовку доповіді та ґрунтується на матеріалах прикладного характеру з презентацією її на уроці після вивчення відповідного матеріалу. Наприклад, під час вивчення розділу «Будова атома» в 11 класі [3] важливим є розгляд будови і принципу дії квантових генераторів – лазерів. При цьому, треба зауважити, що саме унікальні властивості лазерів зумовили широке їх застосування як у науці, так і в промисловості та побуті. Учням важливо повідомити, що сьогодні без використання лазерів неможливо уявити жодної галузі техніки. Лазерні технології лежать в основі виробництва сучасних комп'ютерів, пристроїв для читання і запису CD та DVD дисків, лазерних принтерів, мишок, указок, і багатьох інших пристроїв, якими учні постійно користуються.

2. Розв'язування задач прикладного характеру на уроках фізики. Такі задачі можуть бути обчислювальними, експериментальними, дослідницькими чи якісними. Прикладне спрямування їх змісту дає можливість продемонструвати, як фізичні теорії, закони, закономірності застосовуються на практиці, впливають на розвиток техніки, підвищують ефективність виробничої діяльності.

Прикладні фізичні задачі можуть використовуватися на різних етапах навчально-виховного процесу: створення проблемних ситуацій; повідомлення нових знань; формування практичних умінь і навичок; перевірка глибини та міцності засвоєних знань; повторення і закріплення вивченого навчального матеріалу; розвиток творчих здібностей учнів тощо.

Загальна послідовність дій під час розв'язування різних типів прикладних фізичних задач може бути такою: 1) вивчення умови та з'ясування змісту нових термінів і виразів; 2) короткий запис умови, виконання потрібних малюнків, схем, графіків (фізичні величини мають бути виражені у Міжнародній системі одиниць (СІ)); 3) аналіз умови задачі, у процесі якого з'ясовується її фізична сутність, встановлюються фізичні явища, процеси, стани системи та закони й закономірності, потрібні для розв'язку; 4) складання плану розв'язування; 5) вираження зв'язків між невідомими й відомими величинами у вигляді формул; 6) розв'язування системи рівнянь для одержання невідомого; 7) обчислення шуканої величини; 8) аналіз одержаних результатів; 9) пошук й аналіз інших шляхів розв'язування [2].

Розв'язування учнями різних видів фізичних задач прикладного змісту сприяє міцному й свідомому оволодінню ними системою фізичних знань, практичних умінь і навичок, усвідомленню того, як фізичні теорії, закони, закономірності застосовуються на практиці, впливають на розвиток техніки і народного господарства, підвищують ефективність виробничої діяльності кваліфікованих працівників.

3. Виконання проектів з фізики прикладної спрямованості. Проектна діяльність учнів є одним з методів розвиваючого (особистісно-орієнтованого) навчання, спрямована на вироблення самостійних дослідницьких умінь, сприяє розвитку творчих здібностей і логічного мислення, об'єднує знання, отримані в ході навчального процесу, сприяє формуванню предметних компетентностей учнів [4]. Прикладний характер проектної діяльності учнів передбачає: ознайомлення із методом наукового пізнання та методами дослідження об'єктів і явищ природи; формування умінь спостерігати природні явища та виконувати експериментальні дослідження з використанням вимірювальних приладів, які широко застосовують у практичному житті; розуміння відмінностей наукових даних від неперевіреної інформації, цінності науки для задоволення побутових, виробничих і культурних потреб людини.

Щоб звернути увагу учнів саме на прикладні аспекти розглянутих нами питань, доцільно залучати учнів до виконання дослідницьких проектів, виконання яких передбачене навчальною програмою. Наприклад, під час вивчення теми «Фізика атома та атомного ядра. Фізичні основи атомної енергетики» в 11 класі [3] можна запропонувати виконати проекти на такі теми: «Ядерна енергія: зло чи благо?», «Переваги і недоліки використання ядерної енергії», «Розвиток атомної енергетики України, проблеми Чорнобиля», «Вплив атомної енергетики на екологію», «Сучасна енергетика і перспективи її розвитку». Під час вивчення теми «Електричне поле та струм» доцільно

запропонувати проект на тему «Напівпровідникові прилади та їх застосування». У межах теми «Хвильова і квантова оптика» – проекти «Квантові генератори та їх застосування», «Перший нобелівський лауреат – Вільгельм Рентген». Вказані теми учнівських навчальних проектів дозволять поглибити знання учнів щодо практичного застосування явищ, що вивчаються, вимагатимуть ретельного вивчення матеріалу, підбору прикладів. Представлені теми дослідницьких робіт рекомендовано пропонувати учням старшої школи для проведення як індивідуальних, так і групових досліджень.

Варто зазначити, що наведений перелік видів навчально-пізнавальної діяльності учнів не є вичерпним. Одним із завдань педагога є пошук нових, ефективніших видів діяльності учнів на навчальних заняттях.

Список використаних джерел

1. Завражна О.М., Однорець Л.П., Пасько О.О., Салтикова А.І. Методика формування у студентів знань про стан сучасної фізики та нанотехнологій. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2018. №1(75). С. 196–208.
2. Мельник Ю. С. *Задачі прикладного змісту з фізики у старшій школі* / Ю.С. Мельник // Навчально-методичний посібник. – К.: Педагогічна думка, 2013. – 120 с.
3. Освітні програми [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>.
4. Салтикова А.І. Лохоня М.М. Навчальні проекти з фізики у сучасній школі. *Теоретико-методичні засади вивчення сучасної фізики та нанотехнологій у загальноосвітніх та вищих навчальних закладах: матеріали IV Всеукраїнської науково-методичної конференції*. – Суми: СумДПУ, 2019. С. 74–76.

Рекомендовано до публікації доктором філософії (природничі науки), старшим викладачем кафедри математики, фізики та методик їх навчання СумДПУ імені А. С. Макаренка Салтиковим Д.І.

Наукове видання

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ
НАВЧАННЯ СУЧАСНОЇ ФІЗИКИ
ТА НАНОТЕХНОЛОГІЙ
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ТА ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

МАТЕРІАЛИ

VI Всеукраїнської науково-методичної конференції
(Суми, 24 листопада 2021 року)

ISSN 2522-1000

Key title: Teoretiko-metodični zasadi vivčennâ sučasnoï fiziki ta nanotehnologij u zagal'noosvitnih ta viših navčal'nih zakladah.

Abbreviated key title: Teor.-metod. zasadi vivč. sučas. fiz. nanotehnol. zagal'n. viših navčal'nih zakl.

Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021 р.
Свідоцтво №231 від 02.11.2000 р.

Відповідальний за випуск: А. І. Салтикова

Комп'ютерна верстка: І. В. Дедушева

Здано в набір 19.11.2021. Підписано до друку 29.11.2020.

Формат 60×84/4. Гарн. Друк ризогр.

Ум. друк. арк. 5,71. Обл.-вид. арк. 7,13.

Тираж 100 прим. Вид № 54.

Вид-во СумДПУ імені А. С. Макаренка
40002, м. Суми, вул. Роменська, 87

Виготовлено на обладнанні СумДПУ імені А. С. Макаренка

