— опанувати з учнями значний за обсягом навчальний матеріал, досягти цілісності знань;
— формувати творчу особистість учня, його здібності;
— дати можливість учням застосовувати набуті знання з різних навчальних предметів у професійній діяльності [3].

Інтегрований урок допомагає вчителю різнобічно і системно сформувати необхідні уявлення і поняття. Різні види діяльності, які присутні на уроці, роблять його цікавим, запобігають стомлюванню дітей, посилюють інтерес до навчання та школи в цілому.

Інтегровані уроки з фізики дають можливість підводити учнів до усвідомленої і емоційно пережитої потреби міркувати і висловлювати свої думки на запропоновану тему. Діти мають можливість застосовувати при цьому арсенал своїх знань, життєвий досвід, зробити власні, нехай незначні, але дуже необхідні кожній дитині, умовиводи і пошукові відкриття.

Перед процесом інтеграції стоїть безліч невирішених проблем, зокрема як інтегрувати, проблема відбору конкретного матеріалу та змісту. Великі труднощі представляє вбудовування інтегрованих курсів, уроків у шкільну програму.

На сьогоднішній день немає ще розроблених програм, підручників, методичних рекомендацій, а інтеграція в навчанні набуває широкого розмаху і популярності.

Отже, підводячи підсумок всього вище сказаного, можна стверджувати, що інтеграція в наш час є однією з найперспективніших інновацій, завдяки якій можна вирішити велику кількість проблем системи сучасної середньої освіти. Система інтегрованого навчання є ще недостатньо опрацьована, саме тому вона неоднозначно сприймається багатьма педагогами. Її повне теоретичне обґрунтування та запровадження у практику навчання – справа майбутнього.

ЛІТЕРАТУРА

1.Гончаренко С., Кміт Я. Загальнотеоретичні аспекти інтеграції природничо-наукових і методичних знань учнів // Шлях освіти. – 1997. – № 1. – С. 18.

2.Зверев И.Д. Взаимная связь учебных предметов. – М.: Знание, 1977. – 126 с.

3.Пінчук Г.Г., Титар О.В.Інтеграція навчального процесу як чинник розвитку пізнавальної активності учнів// Із досвіду роботи викладачів хімії О.В.Титар та предметів професійно – теоретичної підготовки Пінчук Г.Г. - Кременчук, 2011.

4.Савкіна Т.С. , НТМЛ № 16, м. Кривий Ріг, Дніпропетровська обл. системи інтегрованого контролю якості результатів навчання. Фізика в школах України № 1–2 (245–246) січень 2014 р.

Бородійчук О. , Писаренко К.

Науковий керівник – доц. Чорний В.З.

ЧИСЕЛЬНО-АНАЛІТИЧНИЙ МЕТОД ДОСЛІДЖЕННЯ РОЗВЯЗКІВ ДИФЕРЕНЦІАЛЬНХ РІВНЯНЬ З НЕЛІНІЙНИМИ КРАЙОВИМИ УМОВАМИ

Розвиток теорії крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь в останні десятиліття є досить інтенсивним. Це зумовлено, з одного боку, необхідністю розв'язання, низки теоретичних проблем, а з іншого — прикладними галузями знання та практики. Дана теорія почала розвиватись ще в кінці XIX століття з праць Флоке та О. М. Ляпунова. На початку XX століття проблемами теорії крайових задач займалися С. Н. Бернштейн, Г Д. Біркгоф, Д. Джексон, Г. А. Блісс.

Спочатку розвивалася теорія лінійних крайових задач, пізніше і нелінійних крайових задач. Створюються методи дослідження існування і єдиності розв'язків, побудови наближених розв'язків, оцінок похибки. Ці проблеми висвітлені в працях Митропольського Ю. О., Самойленка А. М., Ронто М. І. та інших дослідників.

Сучасна математика надала дослідникам потужний апарат, який значно розширив можливості вивчення нелінійних крайових задач, зокрема дає змогу розглядати, рівняння частково розв'язані стосовно старшої похідної.

Метою роботи є дослідження питань існування і єдиності розв'язку деякого класу нелінійних крайових задач для звичайних нелінійних диференціальних рівнянь другого порядку.

Постановка задачі.

Розглянемо нелінійну двоточкову крайову задачу з нелінійними граничними умовами вигляду

$x''(t) = f(t, x(t), x'(t))$ (1)

$$g(x(0), x(T)) = 0 \quad (2)$$

$$\varphi(x'(T) - x'(0)) = 0 \quad (3)$$

Припустимо, що вектор-функції $f\colon [0, T] \times D_1 \times D_2 \to \mathbb{R}$ із диференціального рівняння (1), та $g\colon D_1 \times D_2 \to \mathbb{R}$ $\varphi\colon D_2 \to \mathbb{R}$ з нелінійних крайових умов (2) і (3) , неперервні, де : $D_1 \times D_2 \subset \mathbb{R}$ – замкнена обмежена область.

Задача полягає у відшуканні розв'язку диференціального рівняння *(1),* який задовольняє нелінійні крайові умови (2) і (3), у класі неперервно дифе-ренційовних функцій $x: [0, T] \to D_1 \times D_2$.

Покажемо,використовуючи методику, запропоновану в роботах $[2,3,4]$ що замість задачі (1), (2), (3) доцільно розглядати ди-ференціальне рівняння (1) при певних параметризованих лінійних двоточкових крайових умовах, до яких треба приєднати відповідну систему алгебраїчних чи трансцендентних рівнянь для визначення числових значень введених параметрів.

*Перехід за допомогою параметризації до задачі з лінійними крайовими умовами***.**

Замінимо значення компонент розв'язку (1), (2), (3) у точах *0,* T параметрами (4)

$$x(T) = b$$

$$x(0) = a \quad (4)$$

$$x'(T) - x'(0) = d$$

Із використанням параметризації (4) нелінійні крайові умови (2), (3) запишуться у вигляді:

$$g(a; b) = 0, \varphi(d) = 0 \quad (5)$$

Зауваження 1. *Множина розв'язків нелінійної двоточкової крайової задачі (1), (2), (3) співпадає з множиною тих розв'язків задачі (1), (5), які задовольняють додаткові умови (4).*

Отже, замість крайової задачі (1), (2), (3) будемо розглядати еквівалентну їй параметризовану задачу (1), (5) з лінійними крайовими умовами, до якої потрібно приєднати (4) .

Надалі будемо розглядати питання існування і єдиності розв'язків рівняння (1), які задовільняють крайовим умовам (2) і (3)

Нехай $x = (x_1, x_2, x_3 \dots x_n), y = (y_1, y_2, y_3 \dots y_n)$ — вектори з дійсними компонентами, $x \in R_n$. Норму вектора x позначимо $||x||$, так що

$$||x|| = \sqrt{x_1^2 + \cdots x_n^2}.$$

Спочатку розглянемо крайову задачу, яка формулюється так: знайти на відрізку $[0; T]$ розв'язок диференціального рівняння

$$x''(t) = h(t) + \frac{d}{2T} - \int_0^T h(s)ds \qquad (6)$$

який задовольняє крайові умови (4) , де $T \in R$.

Загальний розв'язок рівняння (6) матиме наступний вигляд

$$x(t) = C_1 + C_2 t + C_3 t^2 + \int_0^t [\int_0^\tau (h(t) - \frac{1}{T}\int_0^T h(s)ds)ds] d\tau.$$

Таким чином загальний розв'язок (2.1) задається формулою:

$$x(t) = C_1 + C_2 t + C_3 t^2 + \int_0^t (t-s)h(s)ds - \frac{t^2}{2T}\int_0^T h(s)ds, \quad (7)$$

де C_1, C_2, C_3 константи.

Знайдемо частковий розв'язок задачі (6)

З крайових умов (4) знайдемо C_1, C_2, C_3

$$C_1 = a;$$

$$C_2 = \frac{b-a}{T} - \frac{d}{2}; \quad (8)$$

$$C_3 = \frac{d}{2T}.$$

Врахувавши (8) можемо записати частковий розв'язок (6), (7) у наступному вигляді:

$$x(t) = a + (\frac{b-a}{T} - \frac{d}{2})t + \frac{d}{2T}t^2 + \int_0^t (t-s)h(s)ds - \frac{t^2}{2T}\int_0^T h(s)ds.$$

Інакше кажучи, розв'язок крайової задачі (6), (4) задовольняє крайові умови (2), (3).

Перейдемо до розгляду питань існування розв'язків рівняння (6), які задовольняють умови (4). Наступна теорема містить достатні умови існування розв'язку крайової задачі (6), (7).

Теорема

Нехай функція $f(t, x, x')$ неперервна для (t, x, x') задовольняє умову Ліпшиця відносно x, x'

$$\left\|f(t, x_1, x_1') - f(t, x_2, x_2')\right\| \le K_0 ||x_1 - x_2|| + K_1 ||x_1' - x_2'|| \qquad (9)$$

зі сталими Ліпшиця $K_0, K_1 > 0$ і настільки малими, що

$$\frac{K_0 p^2}{16} + \frac{K_1 p}{4} < 1 \qquad (10)$$

Тоді рівняння

$$x''(t) = f(t, x(t), x'(t)) + \frac{d}{T} - \int_0^T f(s, x(s), x'(s))ds \qquad (11)$$

має єдиний розв'язок, який задовольняє крайові умови (2), (3):

Таким чином, якщо

$$\frac{d}{T} - \int_0^T f(s, x(s), x'(s))ds = 0,$$

то всі отримані результати переносяться на початкову крайову задачу (1), (2), (3).

Зауваження 2. Доведення теореми використовує методику, запропоновану в роботах [1,5].

ЛІТЕРАТУРА

1.Жерновий Ю. В. Про розв'язність задачі Коші та крайових задач для звичайних диференціальних рівнянь, частково розв'язаних стосовно старшої похідної / Ю. В.Жерновий// Вісник Львівського університету. Сер. мех.-мат. — 2000. — Вип.56. — С.80—90.

2.Ронто Н. И.Теория численно-аналитического метода: достижения и новые направления развития / Ронто Н. И., Самойленко А. М., Трофимчук С. И. // Укр. мат. журн. — 1998. — 50, №1.—С. 102–117;— №2.— С. 225—243.

3.Самойленко А. М. Диференціальні рівняння: Підручник / СамойленкоА. М., ПерестюкМ. О., Парасюк І. О.— К.: Либідь,2003. — 600 с.

4.Чорный В.З. Исследование периодических решений некоторых классов дифференциальных уравнений второго порядка: Автореф. Дис….канд.физ.мат.наук.- Киев,1992.-10с.

5.Хартман Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения / Хартман Ф.—М.: Мир, 1970.

Буковський М.

Науковий керівник – к. пед.н. Дрогобицький Ю.В.

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ НА УРОКАХ ФІЗИКИ

Постановка проблеми. Сучасні вимоги суспільства до освіти орієнтують фахівців багатьох країн світу переглянути якість і рівень шкільної освіти, що зумовлює необхідність її оновлення і реформування. У Законі України «Про освіту» зазначено, що освіта має бути спрямована на забезпечення всебічного розвитку особистості. Реалізація цього завдання може забезпечуватися лише за умови здійснення особистісно орієнтованого навчання, впровадження інноваційних освітніх технологій, що передбачають відповідне зміщення акцентів у навчальній діяльності, її спрямування на інтелектуальний розвиток учнів. Навчальний процес на сьогодні треба орієнтувати на особистість учня і враховувати його індивідуальні особливості та здібності.

Аналіз основних досліджень і публікацій, в яких започатковано вирішення проблеми. Вченими доведено, що індивідуалізація включає як процеси формування і розвитку особистості, так і процеси її самореалізації в навколишній дійсності (Ю. Бабанський, Я. Ковальчук, В. Паламарчук, В. Кузем, В. Сухомлинський та ін.). На сучасному етапі проблема індивідуалізації навчання досліджується в аспекті конкретних навчальних предметів (М. Бурда, М. Корець, Л. Новікова, О. Падалка, А. Шемшуріна, О. Федоришин та ін.), у системі позашкільної освіти (О. Биковська), у процесі професійно–педагогічної підготовки майбутніх учителів (П. Атаманчук, Н. Дем'яненко, В. Ковальчук, П. Гусак, В. Шарко, М. Шкіль, М. Шут, О. Ярошенко та ін.). Окремі аспекти досліджуваної проблеми представлено в працях О. Бударного, К. Гуревич, А. Лєскової, Л. Шевчук та ін. Вченими доведено, що поєднання різних форм організації навчального процесу, їх взаємопереходи виступають як механізми просування кожного учня на більш високий рівень у навчальній діяльності (А. Бурма, Я. Ковальчук, Н. Литвина).

Результати досліджень П. Атаманчука, О. Бугайова, С. Величка, Ю. Галатюка, М. Головка, С. Гончаренка, Ю. Жука, В. Заболотного, Т. Засєкіної, В. Захарова, О. Ляшенка, В. Сиротюка, В. Шарко свідчать, що використання в навчальному процесі інноваційних технологій є передумовою переходу до парадигми продуктивного навчання фізики, коли учні засвоюють не готовий досвід, а беруть активну участь у самостійному дослідженні навколишнього світу методами фізичної науки. Відтак для здійснення ефективного освітнього процесу необхідна сучасна методика організації індивідуального підходу в навчанні на основі використання інноваційних технологій. Проте, не дивлячись на значну кількість досліджень, присвячених як проблемам індивідуалізації, так і використанню інноваційних технологій в навчанні, реалізація індивідуального підходу у процесі вивчення фізики в умовах використання інноваційних технологій залишається недостатньо розкритою.

Формулювання мети статті. *Метою статті* є обґрунтування методики використання інноваційних засобів індивідуалізації навчальної діяльності учнів на уроках фізики. Гіпотезою дослідження виступило твердження, що впровадження методики використання інноваційних засобів індивідуалізації навчальної діяльності учнів на уроках фізики в умовах використання інноваційних освітніх технологій сприятиме підвищенню рівня навчальних досягнень учнів середніх класів.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Одним із стратегічних завдань реформування освіти в Україні є формування особистості учня, розвиток його здібностей і обдарувань, наукового світогляду. Саме цілі задають певну спрямованість фізичному навчанню, своєрідності взаємодій основних його функцій: освітньої, виховної, розвивальної і, як наслідок, використання індивідуального підходу у навчальному процесі з фізики. Індивідуалізація навчання передбачає спеціально організовану взаємодію учасників процесу навчання, за якої якнайповніше враховуються індивідуальні особливості кожного, визначаються перспективи подальшого розумового розвитку, відбувається