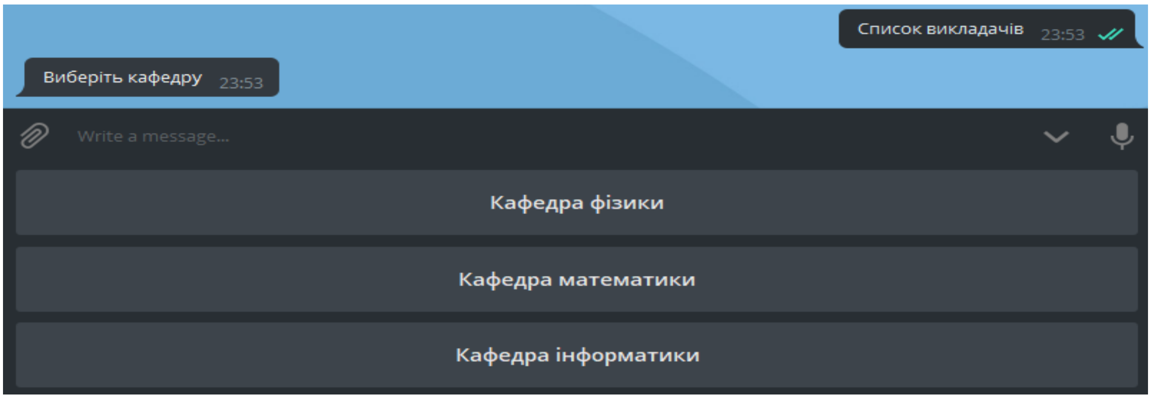

Рис.3 Результат пошуку та клавіатура за запитом "Список викладачів"

При розробці ботів потрібно пам'ятати, що чіткий та зрозумілий інтерфейс з інструкціями щодо використання функціоналу програми є важливим аспектом успішної роботи та популяризації програми.

В подальшому планується ряд змін задля покращення роботи програмного продукту, а саме:

- підключення бота до особистих кабінетів студентів у системі Moodle;
- розширення функціоналу після beta-тестування серед студентів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Telegram bot API [Електронний ресурс]: режим доступу
2. https://core.telegram.org/api
3. JSON [Електронний ресурс]: режим доступу
4. https://uk.wikipedia.org/wiki/JSON
5. MySql [Електронний ресурс]: режим доступу
6. https://en.wikipedia.org/wiki/MySQL
7. NodeJs [Електронний ресурс]: режим доступу
8. https://nodejs.org/en/

Корвач Ю.
Науковий керівник – доц. Басістий П. В.

ВИКОРИСТАННЯ МАТЕМАТИЧНОГО МОДЕЛЮВАННЯ В ПРОЦЕСІ РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ З ФІЗИКИ

Постановка проблеми. Однією з найважливіших ділянок роботи в системі навчання фізики в школі є розв'язування фізичних задач. Задачі різних типів можна ефективно використовувати на всіх етапах засвоєння фізичного знання: для розвитку інтересу, творчих здібностей і мотивації учнів до навчання фізики, під час постановки проблеми, що потребує розв'язання, в процесі формування нових знань учнів, вироблення практичних умінь учнів, з метою повторення, закріплення, систематизації та узагальнення засвоєного матеріалу, з метою контролю якості засвоєння навчального матеріалу чи діагностування навчальних досягнень учнів тощо. Слід підкреслити, що в умовах особистісно орієнтованого навчання важливо здійснити відповідний добір фізичних задач, який би враховував пізнавальні можливості й нахили учнів, рівень їхньої готовності до такої діяльності, розвивав би їхні здібності відповідно до освітніх потреб.

Сучасна наука характеризується чітким усвідомленням модельного характеру знань про природу. Це означає, що поява, наприклад, нового фізичного знання безпосередньо пов'язана з дослідженням не самих реальних об'єктів, про- цесів або явищ, а їхніх моделей, насамперед, математичних. Усвідомлення цього факту змушує в рамках сучасної освітньої парадигми звертатися до різних аспектів використання методології та елементів математичного моделювання в різних компонентах природознавства [1].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз наукової, методичної літератури свідчить про існування різних визначень понять «модель», «моделювання», «математичне моделювання». Термін «модель» охоплює надзвичайно широке коло матеріальних та ідеальних об'єктів. Його початкове значення пов'язане з будівництвом, а також використовувалось для визначення образу або предмету, схожих у певних відношеннях з іншим предметом [4]. Питання щодо використання математичних методів у розв'язуванні фізичних задач певною мірою розкрито в статтях Л.Ю. Благодаренко, Ю.М. Галатюка, Л.О. Кулик, В.П. Сергієнка та багатьох інших, але це питання є досить широким та неоднозначним і потребує більшої уваги, ретельнішого розгляду.

Метою статті є розкриття аспектів застосування методики математичного моделювання розв'язку фізичних задач у навчальному процесі.

Виклад основного матеріалу. Розв'язування задачі людиною розглядається психологами як процес її послідовного переформулювання (перетворення), під час якого відбувається безперервний аналіз умов і вимог задачі через синтетичний акт їх співвіднесення один з одним [2]. При цьому всі переформульовані задачі будуть моделями задачі вихідної. Тому переформулювання задачі є способом її моделювання [3]. Під поняттям «модель» ми розуміємо матеріальний чи уявний об'єкт, який у процесі дослідження замінює оригінал так, що його вивчення може дати нові знання про об'єкт-оригінал. Уміння математичного моделювання формуються в учнів у процесі розв'язування задач на уроках усіх предметів природничо- математичного циклу, зокрема на під час розв'язування фізичних задач.

Головним призначенням фізичних задач є вивчення фізичних явищ, формування понятійного апарату, розвиток фізичного мислення в школярів, розвиток умінь та навичок використовувати знання на практиці. Використання моделей фізичних явищ для розв'язання задач є засобом засвоєння змісту фізичних знань і при цьому сприяє оволодінню методами та способами пізнання. Розв'язування фізичної задачі в навчальному процесі є потужним засобом поєднання теорії та практики, який сприяє розвитку у школярів логічного мислення, навичок використовувати наукові досягнення. Розв'язування задач є ефективним в активізації самостійності школярів, розвитку їх творчого, іноді нестандартного, мислення, є потужним інструментарієм контролю рівня засвоєння знання та розуміння фізики. С.У. Гончаренко, Є.В.Коршак та ін. вважають, що метод моделювання, зокрема математичного, є змістовним "ядром" методів розв'язування задач. При цьому метод моделювання, як загальнонауковий метод дослідження, є способом та засобом розв'язування фізичних задач. Фізична задача є, по суті, фізичною моделлю певного реального явища, при цьому фізичне моделювання фактично відбувається на етапі аналізу змісту задачі та усвідомлення тих фізичних законів, про які йдеться в задачі. При складанні системи рівнянь (або рівняння), що описують фізичну модель, вже відбувається математичне моделювання. Процеси побудови фізичної та математичної моделі задачі є взаємопов'язаними. Відповідно до основних етапів розв'язування задач ми виділяємо три етапи побудови моделі фізичної задачі:

1. Фізичне моделювання: аналіз умови задачі, визначення відомих параметрів і величин та пошук невідомого; конкретизація фізичної моделі задачі за допомогою графічних форм; скорочений запис умови задачі, що відтворює фізичну модель задачі в систематизованому вигляді.

2. Математичне моделювання: запис загальних рівнянь, що відповідають фізичній моделі задачі; враховування умови фізичної задачі, пошук додаткових параметрів; приведення загальних рівнянь до конкретних умов, що відтворюються в умові задачі; запис співвідношення між невідомим і відомими величинами у формі часткового рівняння.

3. Розв'язання та аналіз: розв'язання рівняння відносно невідомого; аналіз одержаного результату щодо його вірогідності і реальності; пошук інших шляхів розв'язання.

Моделювання певного явища або процесу відображає всі етапи людського пізнання. Але універсальної класифікації моделей не існує, існуючі класифікації побудовані на аналізі змісту моделей і відображають характер ролі моделей у конкретних науках. Метод моделювання є досить ефективним методом дослідження в усіх областях науки і техніки, а також у навчанні.

За основу методики математичного моделювання у навчанні фізики взято підхід, відповідно до якого процес моделювання фізичного явища носить циклічний характер і в кожному циклі можна виділити наступні етапи:

- формування фізичної задачі на основі фізичного явища;
- якісний аналіз фізичної задачі;
- побудова математичної моделі задачі;
- перевірка адекватності моделі фізичному явищу та фізичній задачі, її коригування;
- розв'язання моделі;
- інтерпретація відповіді;
- дослідження отриманого результату з метою впровадження у практику.

Математичне моделювання, як елемент навчальної технології, реалізується у змісті курсу фізики, в унаочненні фізичних теорій, законів, у взаємозв'язках між параметрами фізичних теорій. На предметному рівні математичне моделювання виступає методом або засобом дослідження фізичного процесу. На дидактичному рівні математичне моделювання є складовою цілісної педагогічної технології як загальнонауковий метод дослідження.

Фізичні теорії носять модельний характер, а одними з основних фізичних моделей є матеріальна точка, абсолютно тверде тіло, ідеальний газ, поле. Кожна з цих моделей має математичну інтерпретацію у вигляді математичної моделі.

Слід також наголосити на тому, що моделювання певних фізичних задач є складним процесом і виникає необхідність у визначенні меж складності таких задач. Адже при постановці фізичної задачі з використанням елементів математичного моделювання вчитель має враховувати рівень математичної підготовки школярів, рівень засвоєння понятійного апарату тощо.

Висновки. Підсумовуючи вище викладене, зазначимо, що моделювання в процесі розв'язання фізичних задач є не тільки методом дослідження реально існуючих фізичних об'єктів і явищ, а й одночасно методом побудови розв'язання фізичної задачі. При цьому, модельний підхід у навчанні розв'язання фізичних задач дозволяє:

– актуалізувати в процесі розв'язування задач математичні методи дослідження як невід'ємну частину гносеології навчання

– показати можливість пізнання реального світу, шляхом зміни та ускладнення ідеальних моделей, що лежать в основі фізичних задач;

– актуалізувати вивчення учнями цілісної структури фізичних теорій, а не лише певної системи фізичних понять; – використовувати складові моделі задачі для конструювання розв'язання інших задач. Моделі і процес моделювання одночасно є засобом унаочнення, усвідомлення задачі і методом її постановки та розв'язання. Опанування учнями методу математичного моделювання при розв'язуванні фізичних задач сприяє розвитку їх теоретичного та логічного мислення, формуванню наукового світогляду. Фізична задача, розв'язання якої передбачає використання математичного моделювання, є вагомою складовою системи навчальних завдань з елементами математичного моделювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Волошена В.В. Математичне моделювання в процесі розв'язання фізичних задач. Математика в рідній школі, № 6, 2015 С. 30-32.

2. Рубинштейн С. Л. О мышлении и путях его исследования /С. Л. Рубинштейн. — М.: Педагогика, 1989. — 488 с.

3. Фридман Л. М. Наглядность и моделирование в обучении. — М.: Знание, 1984. — 80 с.

4. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – М.: Наука, 1966. - 304с.

Гетманюк О.І.

Науковий керівник- доц.Громяк М.І.

НЕТЕРОВІ ОПЕРАТОРИ В БАНАХОВИХ ПРОСТОРАХ

В сучасній математиці функціональний аналіз поряд з абстрактною алгеброю та топологією відіграє провідну роль. Його поняття, факти та методи успішно використовуються в різних розділах математики. Він є математичною основою квантової фізики.

Теорія лінійних операторів посідає центральне місце у функціональному аналізі. По суті, саме з неї він і почав свій розвиток. У різних застосуваннях теорії операторів значну роль відіграють нетерові оператори. Вони є оборотними операторами з точністю до скінченновимірних операторів і це зумовлює їх зручність в аналітичних дослідженнях. Нетерові оператори виникають у різних задачах, зокрема, такими є всі лінійні оператори, що діють з одного скінченновимірного простору в інший, сингулярний оператор Коші, різні інтегральні оператори, еліптичні диференціальні та інтегро-диференціальні оператори і низка інших. Тому загальна теорія нетерових операторів є потужним інструментом у різних математичних дослідженнях. Проте її можна також поширити на більш загальний клас задач, ввівши поняття напівнетерового оператора, який природнім чином виникає при вивченні недоозначених та переозначених крайових систем диференціальних рівнянь (в яких кількість рівнянь відмінна від кількості шуканих функцій).

Дана стаття присвячена загальним властивостям нетерових операторів, що діють в парі банахових просторів.

Отже, нехай E_1 та E_2 - банахові простори, норми в яких позначено через $\| \|_1$ і $\| \|_2$ відповідно. Нехай також $A: E_1 \to E_2$ - лінійний неперервний оператор. Будемо використовувати наступні (стандартні) позначення ядра оператора, області значень і коядра оператора A:

$$Ker\ A \coloneqq \{x \in E_1 : Ax = 0\},$$

$$ImA \coloneqq \{Ax : x \in E_1\},$$

$$Coker\ A \coloneqq E_2 / ImA.$$

Сформулюємо два наступні означення нетерового оператора та його індексу.

Означення 1. Оператор A називається нетеровим, якщо його ядро $\ker A$ та коядро $coker\ A \coloneqq E_2\ / ImA$ скінченновимірні.

Індексом нетерового оператора A називається число $indA \coloneqq \dim kerA - \dim cokerA$.

Разом з оператором A розглянемо спряжений до нього оператор $A^*: E_2^* \to E_1^*$.

Означення 2. Оператор A називається нетеровим, якщо обидва простори $\ker A$ і $\ker A^*$ скінченновимірні, а область значень ImA замкнена у просторі E_2.

Індексом оператора A називається число $indA \coloneqq \dim kerA - \dim kerA^*$.

Отже, нетерів оператор має скінченний індекс. Оператори з нульовим індексом називають фредгольмовими. Клас усіх нетерових операторів, що діють із простору E_1 в простір E_2 позначають наступним чином $\Phi(E_1, E_2)$.Вище приведені означення є еквівалентними і це легко довести з використанням наступних фактів.