

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ  
ДИСЦИПЛІН У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

Збірник матеріалів Всеукраїнської  
науково-практичної конференції

(24 вересня 2020 року, м. Херсон)

**Херсон – 2020**

*Затверджено*  
*Відповідно до рішення Вченої ради Херсонського державного університету*  
*(протокол від \_\_\_ 202\_\_р. № \_\_\_)*

**Редакційна колегія:**

*Гончаренко Т.Л.* - деканеса факультету комп'ютерних наук, фізики та математики, кандидатка педагогічних наук, доцентка.

*Кузьменков С.Г.* - завідувач кафедри фізики та методики її навчання, доктор педагогічних наук, професор.

*Коробова І.В.* - докторка педагогічних наук, професорка, професорка кафедри фізики та методики її навчання.

*Куриленко Н.В.* - кандидатка педагогічних наук, доцентка кафедри фізики та методики її навчання.

*Єрмакова-Черченко Н.О.* - кандидатка педагогічних наук, доцентка, доцентка кафедри фізики та методики її навчання.

**Рецензенти:**

*Дон Н.Л.* - кандидатка фізико-математичних наук, доцентка, доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики Херсонського Національного технічного університету.

*Растьогін М.Ю.* - кандидат педагогічних наук, заступник директора з науково-методичної роботи Херсонського фізико-технічного ліцею Херсонської міської ради.

**Актуальні проблеми природничо-математичних дисциплін у закладах освіти.**

Збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції (Херсон, 24 вересня 2020 року). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2020. – 32 с.

Збірник містить матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми природничо-математичних дисциплін у закладах освіти», проведеної на факультеті комп'ютерних наук, фізики та математики Херсонського державного університету 24 вересня 2020 року.

*Відповідальність за точність викладених у публікаціях фактів несуть автори*

*Рекомендується для науковців, методистів, учителів і студентів*

## **РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ З ДИСЦИПЛІНАМИ ПРОФЕСІЙНОГО ЦИКЛУ ПІДГОТОВКИ У ЗАКЛАДАХ МОРСЬКОГО ПРОФІЛЮ**

Невід'ємною складовою розвитку сучасної транспортної галузі є підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних на ринку праці кадрів. Аналіз освітньо-професійних програм, робочих навчальних програм та силябусів Херсонської державної морської академії й консультації зі спеціалістами у морській справі дали змогу дійти висновку, що значна кількість дисциплін професійного спрямування, які вивчають курсанти спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами», базуються на знаннях з фізики. Тому нині актуальним і пріоритетним завданням професійної освіти майбутніх фахівців морської галузі є пошук шляхів реалізації міждисциплінарних зв'язків, зокрема, фізики з фаховими дисциплінами.

Результати досліджень з проблеми впровадження міждисциплінарного підходу в освітній процес представлено у роботах цілої низки науковців, зокрема Букетова А. В. [1], Колот А. М.[2], Коржової О. В.[3], Кривокопя О. С.[5] та ін.

*Метою* дослідження є з'ясування шляхів реалізації міждисциплінарних зв'язків між фізикою та дисциплінами професійного циклу під час підготовки бакалаврів спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт».

З'ясовуючи тлумачення поняття «міждисциплінарні зв'язки», нами було виявлено, що у сучасній педагогіці існує значна кількість його трактувань. Погоджуючись з точкою зору О. С. Кривокопя та М. А. Омелько [5], зазначимо, що міждисциплінарна інтеграція повинна вирішувати задачі органічного поєднання нової теми з попередніми і наступними знаннями, визначення логічних зв'язків між різними дисциплінами, розділами, темами, визначення місця та призначення різних дисциплін в майбутній професійній діяльності і об'єднання їх в одну систему.

На підставі вищевказаного нами були визначені вимоги щодо діяльності сучасного викладача, який реалізовує міждисциплінарні зв'язки в освітньому процесі ЗВО. До останніх можна віднести: глибокий аналіз змісту дисциплін спеціального (професійного) циклу; визначення взаємозалежностей між навчальними дисциплінами циклів загальної та професійної підготовки, розкриття міждисциплінарних зв'язків; необхідність тривалої та перманентної взаємодії суб'єктів (деканат, кафедри, викладач, студент) вищого навчального закладу, постійний контакт і неперервний зворотній зв'язок між ними, що дозволить встановити не лише вектор однонаправлених дій, а й вносити поточні корективи, залежно від потреб.

Аналіз нормативних документів [6,7,8], на яких базується організація освітнього процесу у ЗВО морського профілю засвідчив, що всі вони «червоною стрічкою» пронизані ідеями впровадження компетентнісного підходу.

Не заперечуючи тлумачення поняття компетентності, які надаються у словниках та запропоновані вченими, зазначимо, що ми будемо дотримуватись такого означення даного поняття: «Компетентність є результатом оволодіння людиною змістом діяльності, результатом оволодіння компетенціями (повноваженнями, професійними функціями)» [4].

Впровадження компетентнісного підходу у процес організації освітнього процесу у ЗВО морського профілю накладає певні обмеження щодо змісту фізики, який пропонується курсантам. Останні полягають у тому, що зміст зазначеної дисципліни має бути зосередженим навколо тих питань, розуміння і знання яких знадобляться у вивченні спеціальних дисциплін та у подальшій професійній діяльності.

Серед дисциплін професійного циклу у підготовці майбутніх фахівців морської галузі, зокрема зі спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами», особливе місце посідають «Управління судном» й «Теорія і будова судна».

Враховуючи обмеження, які накладає на себе стаття, ми з'ясували взаємозалежності із зазначеними профільними дисциплінами лише деяких питань з фізики, а саме: «Закон Бернуллі», «Рівняння нерозривності струмینی», «Число Рейнольдса», «Теплопровідність», «Теплове розширення речовин». Результат дослідження представлено у таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

**Міждисциплінарні зв'язки фізики з дисциплінами профільного циклу**

Фізика	Дисципліна професійного циклу підготовки зі спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами»	Тема заняття
<b>Розділ «Гідродинаміка»</b> 1.«Рівняння Бернуллі» 2.«Рівняння нерозривності струмینی» 3.Число Рейнольдса	«Управління судном»	«Базові фізичні закони», «Фізичні властивості потоку навколо крила», «Маневрені елементи», «Фактори, що впливають на маневрені характеристики», «Ефекти мілководдя», «Керування та маневрування судном під час плавання в каналах та вузькостях», «Маневрування суден з водометами», «Поведінка судна в шторм в залежності від форми корпусу»
<b>Розділ: «Молекулярна фізика і термодинаміка»</b> 1.«Теплопровідність» 2.«Теплове розширення речовин»	«Теорія і будова судна»	«Навантаження на корпус судна під час його експлуатації: у процесі вантажних операцій та при плаванні на хвилюванні», «Розрахунки тиску води на корпус судна», «Конструкція корпусу судна. Подвійні дно і борта судна», «Оцінка знайдених дефектів та пошкоджень у вантажних приміщеннях, кришках люків і баластних танках та вживання відповідних заходів», «Поширені місця пошуку пошкоджень та дефектів, що найчастіше трапляються при: операціях завантаження і розвантаження; корозії; суворих погодних умовах», «Рульовий пристрій. Гребний гвинт», «Перевірки і доповіді про дефекти та пошкодження вантажних відсіків, кришок трюмів та баластних танків»

Розкривати визначені у таблиці міждисциплінарні зв'язки під час організації освітнього процесу у ЗВО, зокрема морського профілю, викладач фізики має можливість на лекційних, практичних та лабораторних заняттях.

*Висновки дослідження і перспективи подальших розвідок у цьому напрямі.* Досвід впровадження міждисциплінарного підходу до навчання курсантів дає підстави стверджувати, що використання інтеграції ефективно сприяє формуванню й розвитку фахових компетентностей. Вбачаємо перспективу в подальшій розробці методики реалізації міждисциплінарних зв'язків фізики з дисциплінами профільного спрямування у процесі підготовки майбутніх фахівців морської галузі.

**Література**

1. Букетов А. В. Впровадження компетентнісного підходу у основних напрямках роботи кафедри / А. В. Букетов / Впровадження компетентнісного підходу в освітньому процесі: колективна монографія / В. Ф. Ходаковський, А. В. Букетов та інші; за заг. наук. ред. В. Ф. Ходаковського, А. В. Букетова. – Херсон : ХДМА, 2016. – С. 27-45.
2. Колот А. М. Міждисциплінарний підхід як домінанта розвитку економічної науки та освітньої діяльності. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/32609714.pdf>.
3. Коржова О. В. Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків математичних дисциплін з

дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 2(12). – С. 89-93.

4. Коробова І. В. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу: Монографія / І. В. Коробова. – Херсон: ФОП Грінь Д.С., 2016. – 366 с.

5. Кривоконь О. С. Міждисциплінарні зв'язки як засіб комплексного формування майбутнього фахівця. URL: <https://uchni.com.ua/informatika/7372/index.html>

6. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст): - СПб,: ЗАО «ЦНИИМФ», 2010. - 806 с. URL: <http://www.mstu.edu.ru/education/files/pdnnv.pdf>

7. Освітньо-професійні програми, робочі навчальні програми ХДМА, силабуси. URL: <https://mdl.ksma.ks.ua>.

8. Стандарт вищої освіти України, 2018. – 46 с. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/271-richkoviy-ta-morskiy-transport-bakalavr.pdf>.

**Бітлян О.К.**

*Миколаївський економічний ліцей № 2*

## **ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-УРОКІВ ХІМІЇ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

Важливим завданням для вчителів дисциплін природничо-математичного циклу є організація заняття та навчального процесу так, щоб у учнів була можливість здобути необхідні навички та задовольнити їхні освітні потреби.

В Україні за останні роки STEM набув неабиякої популярності і серед вчителів-хіміків. Важливо пам'ятати, що справжні заняття STEM – це, насамперед, освітній процес. На STEM-уроці кожна діяльність чітко зрозуміла учням, лабораторні прилади, об'єкти робототехніки безпосередньо залучені до структури заняття. Розробити такі уроки з хімії – справа не з легких, адже вчитель має мислити комплексно і сам бути готовим підвищувати свій рівень знань з деяких галузей, експериментувати та бути терплячим, очікуючи на бажаний результат.

Вчителю хімії, який використовує STEM-обладнання, спрямовує учнів будь-якого віку здійснювати проектну та дослідницьку діяльність, розвивати критичне мислення та з легкістю засвоювати науково-технічні знання як на уроці, так і в позакласний час, оскільки STEM-обладнання охоплює природничі науки, технічну творчість, математику та технології. Це напрям в освіті, при якому у навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент, що поєднується з інноваційними технологіями.

Оформлення STEM-кабінету хімії у закладах середньої освіти дозволяє створити певну лабораторію - осучаснений формат не лише кабінету природничо-математичної освіти чи модернізованого кабінету хімії. Це ціла діяльність, яка впроваджена у освітній процес школи, адже майбутнє освіти вбачається в міжпредметній інтеграції зі збереженням класичного поділу на дисципліни.

STEAM-підхід змінює погляд на освітній процес, роблячи акцент на практичних здібностях, де учні розвивають свій творчий потенціал, силу волі та вчаться співробітництву з іншими.

Для шкільного курсу хімії розроблено різноманітні віртуальні експерименти і лабораторні роботи. Такі заняття дозволяють розширити можливості вивчення предмета для вчителя і учня на уроках хімії, проводити досліди, неможливі в лабораторних умовах класу, багаторазово повторювати різні експерименти.

Заняття у віртуальній реальності дозволяють виконувати практичні завдання в рамках

---

шкільного курсу хімії в будь-якому місці і будь-який зручний час. За допомогою технології учні зможуть попрацювати з реактивами і обладнанням, яких може просто не бути або не вистачати у школі. При цьому вчитель може адаптувати віртуальні лабораторні роботи під конкретний навчальний план і свої завдання, реалізувати творчий підхід і підвищити інтерес учнів до предмету. Вчителю і учням буде доступно необмежену кількість експериментів, результат яких буде в точності відповідати реальному. Так наприклад, учні, працюючи в групах, складають молекули вихідних речовин, продуктів хімічних реакцій. Учні мають змогу отримати не лише теоретичні знання, а й практичні навички, а саме: створили моделі цих речовин.

Отже, STEM-технології сприяють зацікавленості у вивченні шкільного курсу хімії, розвитку просторової уяви та предметної компетентності. Новий підхід стимулює інноваційну діяльність, допомагає впорядкувати і формалізувати творчі процеси, які стоять за інноваційними проривами, а закладам освіти, що працюють за напрямком STEM–освіти, доцільно включити у плани роботи проведення просвітницьких акцій, організацію літніх та зимових таборів, наукових хімічних пікніків, фестивалів науково-технічної творчості тощо.

*Головко Н.Ю., Коробова І.В.  
Херсонський державний університет*

## **ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ ШЛЯХОМ НАБУТТЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**

У сучасному суспільстві людина повинна володіти такими якостями, як вміння вчитися, творчо мислити, самостійно приймати рішення, бути ініціативним, мобільним, креативним. Під час навчання учні повинні оволодіти досвідом навчальної діяльності, співпраці з колективом, самовираження в процесі виконання завдань. Школярі повинні не тільки засвоїти знання, але і навчитися використовувати їх на практиці або в повсякденному житті. Знання, вміння, навички, ціннісні орієнтири та накопичений досвід формують життєві компетентності школяра, необхідні для успішної самореалізації в житті, навчанні та праці. У сучасному суспільстві знання, рівень інтелектуального розвитку людини стають найважливішими стратегічними ресурсами, підвищуючи соціальний статус освіти і пред'являючи все більш високі вимоги до його рівня і якості. Ця тенденція в освіті пояснює необхідність використання компетентнісного підходу на різних щаблях освіти.

**Метою статті** є обґрунтування необхідності набуття учнями природничо-наукової компетентності як основи для формування фізичної картини світу.

Питання впровадження компетентнісного підходу розкрито у роботах Дж. Равена, І. Зимньої, А. Хуторського, Г. Селевка, О. Овчарука, О. Пометун, В.Шарко, І.Коробової та інших вітчизняних і закордонних вчених. У сучасних освітніх стандартах поняття «компетентність» вживається, як придбана в процесі навчання, інтегрована здатність особистості, яка складається з знань, досвіду, цінностей і ставлення, які можуть цілісно реалізовуватися на практиці [4]; як суб'єктний досвід людини з оволодіння стратегіями діяльності, рівень відповідності стандарту [3].

Серед дев'яти галузевих компетентностей, сформованих за рекомендаціями Нової української школи, хотілося б виділити природничо-наукову, як основну у навчанні фізики та як інструмент для формування наукового світогляду. Фізика – світоглядна наука, оскільки саме на основі системних фізичних знань, досвіду їх застосування, переконання в їх істинності, відбувається формування у школярів природничо-наукової картини світу та наукового світогляду у цілому. Фізика включає не тільки власне фізичні знання, але також відомості філософського і соціального характеру, емоційно-моральні категорії, проблеми технології, охорони навколишнього середовища, здоров'я людини і безліч інших питань, що

далеко виходять за межі базової науки. До змісту навчального курсу включено лабораторні дослідження і практичні роботи, призначені для формування експериментальних та практичних умінь учнів, а також різні види розрахункових і якісних задач.

Розробці методики формування наукового світогляду при вивченні фізики присвячені дослідження багатьох науковців: Л. Губерський, П. Гальперін, Г. Костюк, В. Євтух, В. Гейзенберг, О. Бугайов, І. Бургун, С. Гончаренко та інші. Всі вони зазначають, що в процесі вивчення курсу фізики в учнів повинні бути сформовані основні уявлення *про фізичну картину світу* – модель природи, яка відповідає сучасному стану фізичної науки. На схемі, поданій нижче, представлено процес формування наукового світогляду за Г. Голіним. [1].



**Рис. 1.**

Формування наукового світогляду тісно пов'язане з розвитком природничо-наукової компетентності, яка має наступні особливості:

- вона є загальною, оскільки має високий ступінь узагальнень, формується впродовж всього періоду навчання і визначає кінцеві результати освіти;
- має міждисциплінарний характер, оскільки пов'язана відразу з декількома освітніми дисциплінами;
- охоплює компоненти ключових і предметних компетентностей, які належать до кожної шкільної природничої дисципліни і формуються впродовж періоду навчання [5].

Етапи формування природничо-наукової компетентності мають відображати певні категорії навчальних цілей. Відповідно до таксономії Б. Блума категоріями навчальних цілей є: знання, розуміння, застосування, аналіз, оцінювання, синтез (творчість). Кожна з категорій розкривається через систему дій учня. Тому перед вчителем постає головна мета - обрати такі методи і форми роботи на уроці, які дозволять учням повністю усвідомити важливість знань з фізики та сформувати природничо-наукову картину світу, науковий світогляд і стиль мислення. Важливими шляхами його формування ми вважаємо розвиток здатності

---

застосовувати здобуті знання для пояснення природних явищ і процесів, розв'язування кейс-завдань, удосконалення досвіду експериментальної діяльності, формування ставлення до фізичного знання й оцінювання його ролі в житті людини та суспільства в цілому. Зазначені шляхи реалізуються через залучення учнів до ситуаційного навчання фізики.

Дослідження, наведені у роботі [2], показали, що ситуаційні фізичні задачі є корисним навчальним ресурсом для формування природничо-наукової компетентності учнів. Розв'язування задач, пов'язаних з реальними життєвими ситуаціями допомагає в формуванні наукового світогляду учнів. Переваги ситуаційної методики у вирішенні завдань досліджуваного процесу ґрунтуються на реалізації принципів практико-зорієнтованого, випереджувального та трансдисциплінарного навчання. Безперечно перевага методу полягає в тому, що процес навчання є більш ефективним тоді, коли учні навчають інших або спираються на досвід інших учасників, ніж коли вони просто слухають або конспектують.

Тож, уроки фізики є необхідним елементом етапу формування природничо-наукової компетентності учнів. Зокрема, використання ситуаційних задач допоможе в повній мірі сформувати в них природничо-наукову картину світу.

### **Література**

1. Голин Г.М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы / Генрих Моисеевич Голин. – М. : Просвещение, 1987. – 127 с.
2. Головка Н.Ю., Коробова І.В. Формування природничо-наукової компетентності учнів шляхом використання ситуаційних задач з фізики. Фізико-математична освіта. 2020. Випуск 2(24). С. 31-36.
3. Коробова І.В. Досвідно-діяльнісна модель методичної компетентності вчителя фізики / І.В.Коробова // Вісник Чернігівського нац. пед. ун-ту : Серія : Педагогічні науки. – Серія : Педагогічні науки. – Чернігів : ЧНПУ, 2013. – Вип. 109. – С. 185-189.
4. Гулай О. І. Компетентнісний підхід як основа нової парадигми освіти / О. І. Гулай. // Вісник Національної академії Державної прикордонної служби України. - 2009. - Вип. 2. - Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps\\_2009\\_2\\_7](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vnadps_2009_2_7).
5. Формування природничо-наукової компетентності старшокласників у процесі навчання фізики : методичний посібник / Л. В. Непорожня. – К. : ТОВ «КОНВІ ПРІНТ», 2018. – 204с.

*Доброштан О.О., Спичак Т.С.  
Херсонська державна морська академія*

## **АДАПТИВНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ІНФОРМАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ВИЩОГО МОРСЬКОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ**

Специфіка роботи фахівця морської галузі передбачає виконання фахівцем своїх прямих обов'язків та розв'язання нестандартних, критичних ситуацій, які вимагають швидкої реакції, здатності приймати самостійні рішення, високо розвинутого логічного, критичного та просторового мислення, психологічної стійкості тощо. На цій підставі Міжнародна морська організація (International maritime organization) включила до Міжнародної Конвенції «Про підготовку й дипломування моряків і несення вахти» (1995 р.) перелік необхідних мінімальних вимог до підготовки майбутніх фахівців, куди увійшли вміння оцінювати ризики, моделювати ситуації і передбачати можливості для запобігання негативних наслідків. За цих умов проблема підвищення якості морської освіти на всіх її рівнях і у всіх формах реалізації стає особливо актуальною. Розв'язання цієї проблеми, у першу чергу, пов'язане підвищенням якості фундаментальної підготовки майбутніх фахівців морської галузі (вищої математики та фізики), яка створює потужне підґрунтя для оволодіння курсантами навчальних дисциплін професійного змісту. За результатами міжнародного дослідження PISA 36% школярів не знають математику на базовому рівні, тоді як у країнах



---

Організація економічного співробітництва і розвитку (ОЕСР) таких 24%. Отже, дані PISA свідчать про наявність проблем із опануванням математики в Україні та актуальність пошуку шляхів щодо підвищення якості математичної підготовки здобувачів усіх ланок освіти від початкової до вищої професійної. Важливість саме математичної підготовки, як складової фундаментальної, в останні роки під особливою увагою в Україні та світі. Прикладом цього є те, що 2020 рік в Україні відзначено як рік математики. Президент України В. Зеленський доручив Кабінету Міністрів України розробити та затвердити план заходів Року математичної освіти в Україні. Документ обов'язково має передбачати: впровадження у навчання сучасних практико-орієнтованих засад, зокрема з використанням ресурсів PISA, підвищення якості навчально-методичного забезпечення вивчення математики, зокрема підручників та навчальних посібників з математики; розроблення електронних навчальних ресурсів, спрямованих на розвиток математичної компетентності учнів, застосування математичних інструментів для розв'язання ігрових та стратегічних задач різного рівня складності; створення умов для забезпечення сучасного рівня викладання математичних дисциплін, зокрема із застосуванням ефективних технологій формування та розвитку математичної компетентності учнів з урахуванням кращих вітчизняних та міжнародних практик, вивчення та впровадження досвіду держав, які демонструють високі показники з математичної компетентності за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA; створення умов для підвищення мотивації здобувачів освіти з успішного оволодіння математичними знаннями і навичками, їх застосування у соціальній, економічній, технологічній, науковій та інших сферах суспільного життя; створення у закладах загальної середньої освіти умов для вивчення математики за індивідуальною програмою для учнів, які потребують додаткової підтримки в опануванні предмета; забезпечення належної організації запровадження з 2021 року обов'язкового зовнішнього незалежного оцінювання з математики; проведення конкурсів, олімпіад та інших змагань з математики, спрямованих на розв'язання математичних задач із пошуком нестандартних підходів; розширення можливостей для розвитку математичної компетентності учнів, зокрема через мережу математичних гуртків у закладах загальної середньої освіти, закладах позашкільної освіти, проведення літніх математичних шкіл для учнів та вчителів; сприяння створенню освітніх майданчиків для вивчення математики на базі публічних бібліотек. Крім того, на 40-й сесії Генеральної конференції ЮНЕСКО від 3 вересні 2019 року було проголошено 14 березня Міжнародним днем математики. У резолюції зазначається, що підвищення математичної підготовки на глобальному рівні грає ключову роль у розв'язанні таких актуальних проблем сучасності як штучний інтелект (безпілотні морські суда у морі), зміни клімату (підвищення рівня Світового океану), енергетика, підвищення якості життя людства в цілому світі; відзначається прикладне спрямування математичних дисциплін та його значення у досягненні прогресу у всіх галузях інженерії, у морській галузі зокрема. Тому вдосконалення методики навчання майбутніх фахівців морської галузі математичних, природничо-наукових і спеціальних дисциплін за умов широкого упровадження у навчальний процес новітніх інформаційно-комунікаційних технологій.

Друга половина ХХ століття стала періодом переходу до інформаційного суспільства. Впровадження новітніх інформаційно-комунікаційних технологій є пріоритетним напрямом розвитку професійної освіти в Україні. У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 рр. зазначено, що до основних завдань модернізації освітньої галузі включено: інформатизацію освіти; розробку ефективної системи навчально-методичного забезпечення освіти; створення умов для розвитку індустрії сучасних засобів навчання. Водночас вплив інноваційних технологій на конкурентоспроможність транспортної морської галузі та підготовка фахівців, що мають необхідну теоретичну та плавальну практику, що володіють необхідними фаховими компетенціями для того, щоб мати можливість впроваджувати інновації та застосовувати різноманітні технології, для яких у сучасних умовах характерним є постійний розвиток. З розвитком технологій на морському судні, змінюється і характер праці судноводія та судового механіка. За словами Генерального секретаря ООН Антоніо

---

Гутерріша під час Звернення до Генеральної Асамблеї «Технологічні досягнення можуть порушити ринки праці, змінити традиційні робочі місця або вони можуть зникнути, навіть якщо кількість молодих шукачів роботи продовжує зростати. Перенавчання буде необхідно в раніше неймовірному розмірі. Освіта повинна **адаптуватися** від самих ранніх етапів. І дуже скоро сам характер роботи зміниться». В умовах постійного плину умов праці щодо підготовки сучасних конкурентоспроможних фахівців морської галузі актуальним стає створення **адаптивного інформаційного середовища** на основі впровадження **адаптивних технологій** щодо підготовки здобувачів вищої морської освіти. На основі вище зазначеного **метою** нашого дослідження було вивчити особливості адаптивних технологій навчання та перспектив створення на їх основі адаптивного інформаційного середовища у вищому морському навчальному закладі. У своєму дослідженні під **інформаційним адаптивним освітнім середовищем** ми розуміємо сукупність умов, що забезпечують інформаційну взаємодію між учасниками процесу навчання і інтерактивними засобами навчання для здійснення своєчасних та ефективних адаптивних корекційних дій на основі особистісно орієнтованого підходу і використання сучасних педагогічних та інформаційних і комунікаційних технологій на різних етапах дидактичного циклу. Експеримент результативності ефективності упровадження інформаційної адаптивної системи навчання курсу вищої математики для майбутніх судноводіїв на відміну від традиційної методики навчання курсу вищої математики курсантів факультету «Суднова енергетика» було проведено під час внутрішнього та підсумкового відборів до крюінгової компанії Marlow Navigation. Метою тестування було перевірити рівень сформованості математичної компетентності майбутніх судноводіїв, суднових механіків та електромеханіків, щодо внутрішнього відбору контингенту курсантів до кадетської програми у крюінговій компанії Marlow Navigation. Результати тестування з математики у цьому дослідженні ми вважаємо рівнем сформованості математичної компетентності майбутніх судноводіїв, як готовності їх застосовувати свою математичну базу до розв'язання задач мореплавства.

Результати експерименту показали, що здобувачі, в групах яких було реалізовано адаптивне навчання на базі застосування інформаційного адаптивного освітнього середовища показали значно вищі результати, ніж курсанти в групах з традиційною методикою викладання.

До подальших методичних пошуків ми відносимо розширення можливостей реалізації адаптивного навчання курсу вищої математики для фахівців морської галузі.

*Кириленко А.Л.*

*Херсонський державний університет*

## **ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЕВКЛІДОВОЇ ПЛОЩИНИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ**

В ряді навчальних дисциплін, що складають в сукупності шкільний курс математики, геометрія відіграє особливо важливу роль. Вона знайомить учнів з деякими загальними ідеями, які можуть наблизити їх до розуміння найбільш важливих питань сучасної науки. Однією з таких ідей є ідея перетворення. Вона тісно пов'язана з ідеями відображень, які широко використовуються в практиці та функцій. Можна сказати, що це буде та ж функціональна залежність, але виражена інакше, за допомогою геометричної мови. Перетворення площини та метод подібності широко використовуються в курсі планіметрії при введенні нових понять, доведенні теорем, розв'язуванні задач на побудову тощо. Серед перетворень особливе місце займають центральна та осьова симетрії. За допомогою центральної симетрії вивчається теорія паралельних, а за допомогою осьової симетрії вводиться поняття перпендикулярності прямих на площині. Також залишаються вони і

міцним засобом для вивчення багатьох питань стереометрії, головним чином, при розв'язуванні задач. Теорія подібності, зокрема, гомотетія, відіграє особливо важливу роль в навчанні учнів розв'язуванню геометричних задач.

Нехай  $A$  та  $B$  – деякі множини. Кажуть, що задано відображення  $f$  множини  $A$  в множину  $B$ , якщо *кожному* елементу множини  $A$  за деяким законом чи правилом поставлено у відповідність визначений (один) елемент множини  $B$ .

Нехай  $\vec{p}$  – фіксований вектор. *Паралельним перенесенням* на вектор  $\vec{p}$  називається відображення площини в саму себе, при якому кожна точка  $M$  переходить в таку точку  $M'$ , що  $\overline{MM'} = \vec{p}$ . Перенесення на вектор  $\vec{p}$  позначається  $T_{\vec{p}}$ .

Нехай на орієнтованій площині задано точку  $O$  та направлений (орієнтований [1]) кут, величина якого дорівнює  $\alpha$ . *Поворотом* (обертанням) навколо точки  $O$  на кут  $\alpha$  називається відображення площини саму в себе, при якому точка  $O$  відображається сама в себе, а будь-яка точка  $M$ , відмінна від точки  $O$ , переходить в таку точку  $M'$ , що  $OM' = OM$  та кут  $MOM'$  дорівнює  $\alpha$ .

Поворот навколо точки  $O$  (центр повороту) на кут  $\alpha$  (кут повороту) позначається  $R_0^\alpha$ . Очевидно, що якщо  $\alpha = \beta + 2k\pi$ , де  $k \in Z$ , то  $R_0^\alpha = R_0^\beta$  і навпаки [2].

*Центральною симетрією* з центром  $O$  називається відображення площини саму в себе, при якому довільна точка  $M$  переходить в точку  $M'$ , симетричну точку  $M$  відносно точки  $O$ . Центральна симетрія з центром  $O$  позначається  $Z_O$ .

Нагадаємо, що точки  $M$  та  $M'$  називаються симетричними відносно точки  $O$ , якщо відрізок  $MM'$  ділиться точкою  $O$  навпіл [3]. При цьому вважається, що точка  $O$  симетрична сама в себе відносно  $O$ .

Нехай на площині задана пряма  $\alpha$  та точка  $M$ . Як відомо [1], точка  $M'$  називається симетричною точці  $M$  відносно прямої  $\alpha$ , якщо відрізок  $MM'$  перпендикулярний прямій  $\alpha$  та ділить його навпіл. При цьому вважається, що будь-яка точка прямої  $\alpha$  симетрична сама собі відносно цієї прямої.

Осьовою симетрією з віссю  $\alpha$  називається відображення площини саму в себе, при якому кожна точка  $M$  переходить в точку  $M'$ , симетричну точці  $M$  відносно прямої  $\alpha$ . Осьова симетрія з віссю  $\alpha$  позначається  $S_\alpha$ .

*Зауваження.* В тривимірному просторі для осьової симетрії існує два аналогії.

1. Відображення відносно прямої визначається аналогічно осьовій симетрії; достатньо в наведеному означенні замінити слово «площина» словом «простір».

2. Відображення відносно площини  $\sigma$  – відображення простору самого в себе, при якому будь-яка точка  $M$  переходить в точку  $M'$ , симетричну точці  $M$  відносно площини  $\sigma$ .

Висування на перший план геометричних перетворень має ту цінність, що дозволяє вказати деякі загальні методи, які дають ключ до розв'язання відразу багатьох геометричних задач на доведення та побудову. При цьому подібні розв'язання в багатьох випадках є більш природними, а тому більш простими, ніж інші способи розв'язання. Допоміжні (додаткові) побудови є ключовою ланкою процесу розв'язання багатьох геометричних задач. Засобом створення вдалого додаткової побудови є нерідко перетворення площини, зокрема рух. Основна ідея застосування в цьому плані перетворень площини полягає у наступному: окремі фрагменти вихідної геометричної ситуації піддаються деякому перетворенню, в результаті якого отримується деяка додаткова фігура, більш зручна для розв'язання поставленої задачі. Процес розв'язання досить складної задачі за допомогою перетворень нерідко починається з переформулювання її мети на мову геометричних перетворень або, інакше кажучи, зведення даної задачі до такої, яка сформульована в термінах перетворень. Тим самим задача зводиться до відшукування образу фігури, або до відшукування образу точки.

## Література

1. Яглом И. М. Геометрические преобразования, Т. 1,2. — М.: Гостехиздат, 1955–1956
2. Дорофеев С.Н. Геометрические преобразования в примерах и задачах : Учебное пособие.- Пенза :Информационно –издательский центр ПГУ, 2002.-189 с.:библиогр.22 назв.
3. Болтянский В.Г. Поворот и центральная симметрия // Математика в школе.-1989. - №6. – С. 108-120.
4. Шарыгин И. Ф. Задачник по геометрии.— М. Дрофа: 1996

*Коробова І.В., Коробов В.К.*

*Херсонський державний університет, Україна*

## ЗАСТОСУВАННЯ STEM-ЗАВДАНЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ УЧНЯМИ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН

Концепцією розвитку STEM-освіти, прийнятої у серпні 2020 року, природничо-математичну освіту визнано у якості пріоритетного напрямку реформування освіти в Україні на усіх її рівнях [1]. Теоретичні підходи (праксеологічний, контекстний та особистісно орієнтований) до розробки STEM-завдань з фізики вже були предметом дослідження авторів [2]. Цікавою особливістю STEM-навчання є використання експериментальних завдань особливого типу, конструювання яких має задовольняти певним вимогам, таким як:

- умова задачі має відображати реальну життєву або професійну ситуацію та створювати ефект «присутності» (контекстний підхід);

- у процесі презентації умови або розв'язання задачі мають бути задіяні реальний або віртуальний фізичний експеримент, комп'ютерні технології, математичне обґрунтування отриманого результату (міждисциплінарний підхід);

- запитання до задачі мають бути сформульовані так, щоб її розв'язання передбачало використання елементів наукового пізнання, дослідження «навпаки» (праксеологічний підхід);

- для системного формування STEM-компетентностей в учнів, які мають різні рівні пізнавальних здібностей, доцільно створювати диференційовані завдання евристичного, дослідницького та творчого рівнів (особистісно орієнтований підхід) [2, 3].

Доступність комп'ютерної техніки дає можливість вчителю створювати задачі-анімації з різних розділів фізики. Візуалізація умови задачі допомагає учню створити в уяві образ конкретної фізичної ситуації. Якщо учень не тільки розв'язує запропоноване вчителем завдання, але й самостійно створює задачу-анімацію, то таке завдання можна розглядати як STEM-орієнтоване. У межах дипломного дослідження О.О.Харечка [4] під керівництвом автора були створені задачі-анімації з розділу «Механіка». Одну з таких задач на застосування закону збереження енергії представлено нижче.

**STEM-задача.** Умова задачі. Візьміть іграшковий пістолет і зробіть постріл у скриньку з піском. Ви зможете впевнитись, що куля застрягла. Продовжимо мислений експеримент. Уявімо, що куля, масою  $m$  пробиває скриньку масою  $M$ , яка стоїть на площині. Куля підлітає до скриньки зі швидкістю  $v$ , а вилітає з нього зі швидкістю  $\frac{v}{2}$ . Яка кількість теплоти виділиться при русі кулі в ящику? (Початкову і кінцеву швидкості кулі вважати горизонтальними).

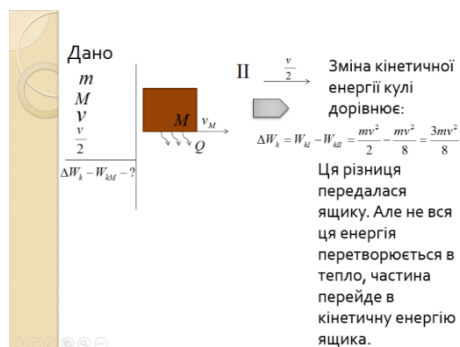
Поступове розгортання процесу розв'язання задачі представлено на слайдах 2-5.



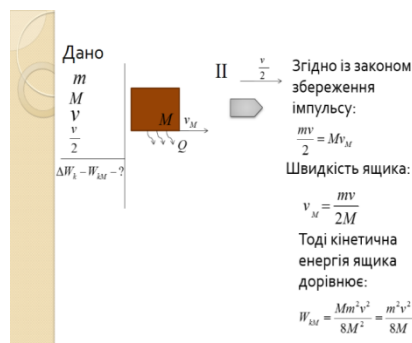
Слайд 2



Слайд 3



Слайд 4



Слайд 5

**Методичні рекомендації.** Дану задачу можна запропонувати учням 10 класу під час вивчення закону збереження та перетворення енергії. Візуалізація руху кульки, поєднання реального експерименту з віртуальним, створеним за допомогою анімації, дозволяє не тільки унаочнити умову задачі, а й, завдяки цьому, полегшити сприймання фізичної ситуації. Зазначимо, що самостійне створення учнями задач-анімацій з фізики може слугувати темою проектного завдання як одного з видів навчальної діяльності.

**Висновки.** STEM-навчання має здійснюватись на засадах контекстного, міждисциплінарного, праксеологічного та особистісно орієнтованого підходів. На основі вимог до конструювання STEM-задач створені задачі-анімації з фізики. Самостійне створення анімацій до фізичних задач формує в учнів інженерно-технічні навички, прищеплює інтерес до вивчення STEM-предметів, провідним з яких є фізика.

### Література

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Розпорядження Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. №960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (Дата звернення 20.08.2020)

2. Коробова І.В. Методичні особливості конструювання фізичних STEM-задач у процесі навчання майбутніх моряків [Текст] / І.В.Коробова, О.А.Барильник-Куракова // Фізико-математична освіта: науковий журнал. Вип. 3 (25). Ч. 2 / Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка, Фізико-математичний факультет редкол.: О.В. Семеніхіна (гол.ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А.С.Макаренка], 2020. - С.75-80.

3. Коробова І. Рівневий підхід до виконання лабораторних робіт як умова розвитку творчого мислення учнів / І.В.Коробова // Фізика та астрономія в школі, 1998. Випуск 4. С. 45-47.

4. Харечко О.О. Розвиток наочно-образного мислення учнів у процесі розв'язування фізичних задач /О.О.Харечко //Пошук молодих. Випуск 20: Збірник матеріалів Всеукраїнської студентської науково-практичної конференції «Інноваційні технології навчання природничо-математичних дисциплін у закладах загальної середньої та вищої освіти», (Херсон, 16 червня 2020 року.). – Херсон: Видавництво ХДУ, 2020. - С.61-63.

## ПІДСУМОВУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РЯДІВ ДИСКРЕТНИМИ МАТРИЧНИМИ МЕТОДАМИ

Питання збіжності тригонометричних рядів, а особливо тригонометричних рядів Фур'є, є одним з центральних у теорії тригонометричних рядів. Це зумовлено значною кількістю практичних застосувань цих рядів, зокрема у фізиці при вивченні періодичних процесів. Існує значна кількість умов, достатніх для збіжності рядів Фур'є різноманітних класів функцій. Останнім часом розглядають умови не лише збіжності, але і підсумовування цих рядів різними регулярними методами. Достатньо згадати про те, що за допомогою підсумовування методом Бернгарда Рімана тригонометричного ряду встановлюється єдиність розкладу функції [1, с. 616-623].

Поняття підсумовування ряду є узагальненням поняття його збіжності. Це поняття можна застосувати не лише до збіжних рядів, але і до певного класу розбіжних рядів. Таким чином, навіть розбіжному ряду можна за певним правилом поставити у відповідність певну «узагальнену» його суму. Це збільшує можливості для дослідження функцій за допомогою тригонометричних рядів, обчислення наближених значень цих функцій, їх інтерполяції та екстраполяції.

Крім класичних методів підсумовування рядів, таких як метод середніх арифметичних [2, с. 401-403], метод Абеля-Пуассона [2, с. 396-398], метод Рімана [1, с. 616-619], метод Бореля [2, с. 411-412], узагальнені методи Чезаро [2, с. 409-411], метод Ейлера [2, с. 412], методи Вороного [2, с. 408-409], методи Рісса [3, с. 112-126], розглядають, також, спеціальні методи підсумовування тригонометричних рядів. До таких методів можна віднести метод Бернштейна-Рогозінського [4] та метод Фавара [5]. Ці методи вирізняються з поміж інших тим, що їхні матриці складаються з тригонометричних функцій, що робить досить зручним застосування таких методів до підсумовування тригонометричних рядів.

Поряд зі збіжністю тригонометричних рядів активно досліджуються їхня обмеженість та абсолютна збіжність. Для цих досліджень використовують спеціальні умови консервативності матричних перетворень. Крім цього, можна порівнювати між собою окремі методи підсумовування, вивчаючи співвідношення між їхніми полями підсумовування (множини рядів, що підсумовуються методами). Наведемо декілька прикладів таких результатів. Перед цим наведемо означення дискретного матричного методу абсолютного підсумовування числового ряду.

**Означення 1.** Ряд  $\sum_{n=0}^{\infty} u_n$  називають абсолютно підсумованим до числа  $U$  методом  $A$ , що визначається нижньою трикутною матрицею  $(a_{nk})$ , якщо виконуються дві умови:

$$\sum_{n=0}^{\infty} |\sum_{k=0}^n u_k a_{nk}| < \infty \quad \text{і} \quad \sum_{n=0}^{\infty} \sum_{k=0}^n u_k a_{nk} = U.$$

Матриця методу Рогозінського-Бернштейна  $(b_{nk})$  складається з елементів:

$$b_{nk} = \cos \frac{k\pi}{2n+1} - \cos \frac{k\pi}{2n-1} \quad (0 \leq k < n), \quad b_{nn} = \cos \frac{n\pi}{2n+1} \quad (n \geq 0).$$

Виявляється, що цей метод є абсолютно рівносильним одному з методів Вороного, тобто, вони абсолютно підсумовують одні і ті ж ряди [4].

Матриця методу Вороного підсумовування рядів з матрицею  $(w_{nk})$ , перетворення ряду в ряд, визначається послідовністю чисел  $p_n$  ( $n > 0$ ),  $p_0 \neq 0$  і складається з елементів:

$$w_{nk} = \frac{p_{n-k}}{p_n} - \frac{p_{n-k-1}}{p_{n-1}} \quad (0 \leq k < n), \quad w_{nn} = \frac{p_0}{p_n} \quad (n \geq 0),$$

де  $P_n = \sum_{k=0}^n p_k$  ( $n \geq 0$ ).

**Теорема 1.** Метод Рогозінського-Бернштейна є абсолютно рівносильним методу Вороного, що визначається послідовністю  $\{p_n\}$ , де  $p_0 = 1$ ,  $p_n = 2$  ( $n > 0$ ).

Метод Фавара підсумовування рядів визначається матрицею  $(f_{nk})$ , перетворення ряду у послідовність, де  $f_{nk} = \frac{k\pi}{2n+2} \operatorname{ctg} \frac{k\pi}{2n+2}$  ( $0 < k \leq n$ ),  $f_{n0} = 1$  ( $n \geq 0$ ).

Цей метод є абсолютно рівносильним методу середніх арифметичних [5], який є

---

частинним випадком методу Вороного при  $p_n = 1$  ( $n \geq 0$ ).

**Теорема 2.** Метод Фавара абсолютно рівносильний методу середніх арифметичних.

Подібні теореми справедливі і для випадку обмеженої консервативності методів Рогозінського-Бернштейна і метода Фавара. Це дає можливість, при необхідності, замінити матрицю з тригонометричними елементами на більш просту матрицю, що спрощує обчислення.

#### Література

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, том III. М.: Наука, 1966, 656.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, том II. М.: Наука, 1970, 800.
3. Барон С. Введение в теорию суммируемости рядов. Таллин: Валгус, 1977, 280.
4. Кузьмич В.И. Об абсолютном суммировании рядов методом Рогозинского-Бернштейна. Укр. матем. журн., том 33, № 3, 1981, 398-406.
5. Кузьмич В.И. О методе Фавара суммирования рядов. Укр. матем. журн., том 35, № 2, 1983, 225-227.

*Куриленко Н.В.*

*Херсонський державний університет*

### **ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЯК ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ**

Згідно нормативних документів, що регламентують освітній процес у закладах загальної середньої освіти [1, 3], вивчення предметів природничо-математичного циклу повинно супроводжуватись формуванням у школярів «...уміння використовувати цифрові ресурси для отримання нових природничо-наукових знань, шукати, опрацьовувати, зберігати інформацію природничого змісту, перетворювати її з одного виду в інший з використанням інтернет-ресурсів та цифрових пристроїв, досліджувати довкілля, використовуючи сучасні цифрові технології та пристрої» [3].

Стрімкий розвиток цифрових засобів спонукав до модернізації змісту фізичної освіти та пошуку нових технологій навчання. Особливої популярності у цьому напрямі набула технологія, що передбачає використання мобільних телефонів (*M-learning*).

Аналіз робіт вітчизняних та зарубіжних науковців засвідчив, що означеній проблемі присвячено праці М. Опрі та К. Мірон [4], С. Пудової [5], С. Семерікова [6], В. Сіпій [7], Г. Скрипки [8], О. Слободяник [9], С. Терещука [10], та ін. Проте, не дивлячись на вагомий внесок науковців у проблему використання технології *M-learning* в освітній процес, актуальним нині є дослідження і систематизація методик використання сенсорних мобільних додатків як практичних інструментів для проведення навчальних досліджень під час вивчення фізики.

**Метою** проведеного дослідження був аналіз існуючих типів мобільних додатків та сенсорів телефонів, які можуть використовуватись у навчанні фізики.

Аналіз методичної літератури стосовно поняття *M-learning* свідчить, що воно має багато спільного з електронним та дистанційним і відрізняється від них можливістю використання мобільних пристроїв у зручний час. Навчання проходить незалежно від місцезнаходження і відбувається при використанні персональних мобільних пристроїв. Іншими словами, мобільне навчання зменшує обмеженість учнів, студентів та інших людей у процесі отримання та обробки навчальних матеріалів [2].

Основним елементом мобільного навчання є використання різного роду мобільних додатків які можуть бути встановлені на самому пристрої або завантажені на нього з он-лайн магазинів мобільних застосунків безкоштовно або за плату.

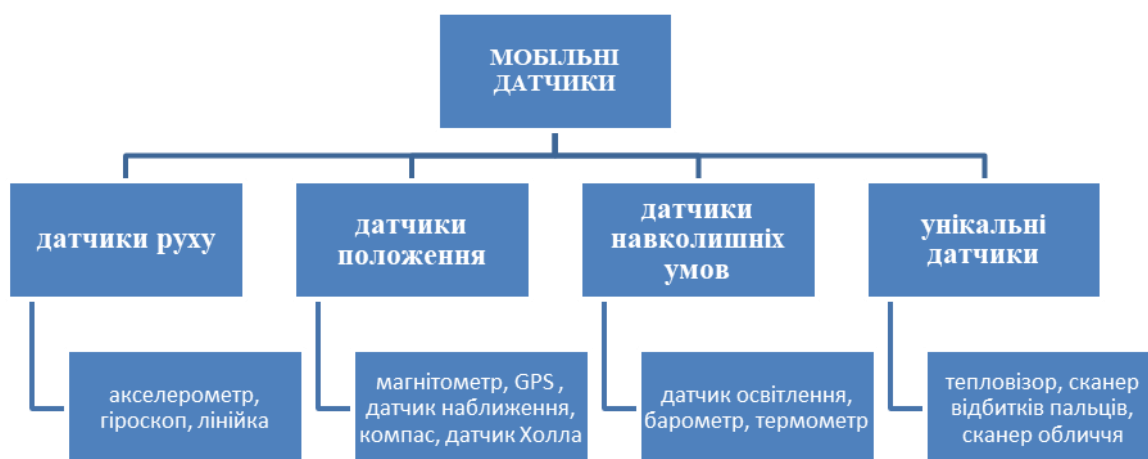
Аналіз різноманітних джерел техніко-технологічних і педагогічних даних надає можливість умовно розподілити усі мобільні додатки на два основні типи: *мобільні датчики (МД)* та *мобільні програмні засоби* (див рис.1)

Особливістю *додатків-посібників* є наявність довідкового матеріалу курсу фізики, який структуровано за розділами та темами. Вони допомагають у легкій і доступній формі зрозуміти сутність фізичних явищ.

*Додатки для контролю і оцінювання знань* та *умінь* представляють систему різнорівневих завдань. Вони орієнтовані на швидку обробку результатів тестування чи опитування.

*Додатки – віртуальні лабораторії* доцільно використовувати під час навчального фізичного експерименту, демонстрації явищ і фізичних дослідів, структури і властивостей реальних та штучних (технічних) об'єктів, різноманітних симуляцій. Вони також можуть мати інтерактивні математичні інструменти для опрацювання даних експерименту.

Важливими фізичними елементами смартфона є чутливі пристрої, які забезпечують процес вимірювання – *мобільні датчики (МД)*. Вони являють собою платформи для здобуття і аналітичного опрацювання даних про фізичні величини від сенсорів, наявних у смартфоні у ході натурних (не віртуальних) експериментів. Загалом, датчики сучасних мобільних телефонів можна умовно розділити на чотири категорії: датчики руху, датчики положення, датчики навколишніх умов, датчики навколишніх умов та унікальні датчики (див.рис.1.).



**Рис. 1. Види мобільних датчиків**

У публікації [11] нами здійснено більш детальний аналіз можливостей сенсорів смартфонів та наведено приклади їх використання під час вивчення фізики.

Зауважимо, що запропоновані нами методики [11] для опрацювання даних експерименту з використанням смартфонів ґрунтуються лише на використанні смартфона та мають ряд переваг:

- не потребують проведення експерименту у лабораторному середовищі;
- спрощують організацію дистанційного навчання (особливо в умовах ізоляції);
- оптимізують та спрощують процес аналізу та інтерпретації даних експерименту;
- можуть бути зорієнтовані не тільки на здобуття експериментальних даних, а й на дослідження будови і фізичних принципів дії самих пристроїв;
- забезпечують формування ключових компетентностей (інформаційно-комунікаційної та інформаційно-цифрової).

Узагальнення вищезазначеного дає можливість дійти висновку, що на сьогодні мобільний телефон виконує функцію не тільки засобу зв'язку, а й має широкі інструментальні можливості під час проведення навчальних фізичних досліджень. Використання техніко-технологічних можливостей сенсорів смартфонів відкрило інноваційний напрямок у m-learning.



## Література

1. Державний стандарт повної загальної середньої освіти в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://osvita.ua/legislation/Ser\\_osv/76886/](http://osvita.ua/legislation/Ser_osv/76886/).
2. Мобільне навчання // Матеріали з Вікіпедії – вільної енциклопедії. <http://wiki.fizmat.tnpu.edu.ua/index.php/M-learning>
3. Освітні програми. <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi>
4. Oprea M., Miron C. Mobile phones in the modern teaching of physics // Romanian Reports in Physics. Vol. 66, No. 4. 2014. P. 1236–1252. (in English)
5. Пудова С.С. Використання мобільного телефону в навчальному процесі. Фізико-математична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 97-101. <http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/>
6. Семеріков С.О., Теплицький І.О., Шокалюк С.В. Нові засоби дистанційного навчання інформаційних технологій математичного призначення // Вісник. Тестування і моніторинг в освіті. 2008. №2. С. 42-50.
7. Сіпій В. Формування політехнічних умінь в процесі навчання фізики учнів основної школи з використанням смартфонів. Наукові записки. Випуск 12 (І). [http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE\\_FILE\\_DOWNLOAD=1&Image\\_file\\_name=PDF/nz\\_pmfm\\_2016\\_12\(1\)\\_18.pdf](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/nz_pmfm_2016_12(1)_18.pdf)
8. Скрипка Г.В. Використання мобільних додатків для проведення навчальних досліджень під час вивчення предметів природничо-математичного циклу. Комп'ютер у школі і сім'ї. 2015. № 3. С. 28-31.
9. Слободяник О.В. Мобільні додатки на уроках фізики // Фізико-математична освіта : науковий журнал. – 2017. – Випуск 4(14). – С. 293-298
10. Терещук С.І. Перспективи застосування мобільної технології під час вивчення фізики у старшій школі. Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Серія: Педагогічна. 2016. Вип. 22. С. 234-236.
11. Slipukhina I., Chernetskiy I., Kurylenko N., Mienailov S., Podlasov S.. Applied Aspects of Instrumental Digital Didactics: M-learning with the Use of Smartphone Sensors. ICT in Education, Research, and Industrial Applications. Proc. 16 th Int. Conf. ICTERI 2020. Volume I: Main Conference. Kharkiv, Ukraine, October 06-10, 2020, P.173-187. CEURWS.org, online, <http://ceur-ws.org/Vol-2740/>

*Меняйлов С. М., Сліпучіна І. А.  
Національний авіаційний університет*

## МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Формальне навчання фізики без посилання на методи одержання нових знань є перешкодою до формування у студентів самостійного інженерного мислення, а саме це визначатиме успішність їх подальшої професійної діяльності. Наразі можемо констатувати наявність протиріччя між об'єктивною необхідністю підвищення мотивації студентів до навчання фізики та недостатньою розробленістю дидактичних основ такого процесу [3].

Учасниками проведеного педагогічного дослідження були студенти першого курсу НАУ. В основу організації навчальної діяльності, пов'язаної з дослідженням, нами закладено принципи діяльнісного підходу та проблемного навчання. У роботі з формування мотивації студентів ми здійснювати два типи функцій: а) будували предметний зміст діяльності студентів; б) будували форми спільної діяльності зі студентами.

Для побудови оптимальних форм проведення навчальних занять, що сприяють формуванню мотивації студентів, необхідно враховувати зміст освіти. Його можна представити у вигляді фундаментального «ядра» і мінливої «варіативної оболонки». «Ядро» курсу фізики охоплює експериментальні факти, поняття, закони, теорії, які необхідно засвоїти студентам для формування цілісного світогляду.

«Варіативна оболонка» являє собою структурну ланку змісту освіти, що динамічно розвивається реалізуючи соціально-особистісний підхід до навчання, цю ланку і потрібно

---

використовувати для формування мотивації до вивчення фізики, її зміст включає в себе: сучасні досягнення науки і техніки; застосування законів фізики в повсякденному житті; знання про принципи роботи технічних пристроїв; знання про практичне застосування фізики в рамках обраного профілю. Засвоєння «варіативної оболонки» курсу фізики може бути реалізовано відмінними від традиційних формами і методами навчання, які передбачають також і формування мотивації до вивчення фізики.

Співвідношення «ядра» і «варіативної оболонки» в якісній структурі змісту курсу фізики має бути таким, щоб організація навчання позбавила необхідності вчити всіх однаково, а зміст навчального матеріалу дозволяв враховувати особливості, можливості та інтереси кожного студента незалежно від рівня його підготовки. Таким чином, визначати зміст та методи засвоєння «варіативних оболонок» навчального матеріалу в умовах суб'єкт-суб'єктної взаємодії викладача і студентів треба з урахуванням інтересів та потреб, що сприяють процесам індивідуального розвитку і соціалізації особистості.

Як відомо, перенесення мотиву з кінцевого результату навчання на саму навчальну діяльність є важливим чинником, який визначає ефективність процесу навчання. Безумовно, найбільший ефект у навчанні досягається за наявності безпосередньої предметної мотивації, але і опосередкована мотивація може відігравати суттєву роль, сприяючи перенесенню мотиву саме на організовану навчальну діяльність в предметній області. Один із таких опосередкованих мотивів пов'язаний з великою популярністю комп'ютерів та інформаційних технологій у сучасних студентів. Наявність такого знання, як правило, обумовлена значним інтересом студентів до комп'ютерних ігор і мультимедійних можливостей представлення інформації. Це дозволяє організувати на молодших курсах новий вид навчальної діяльності при вивченні фізики, який, як показує наш досвід, явно підвищує пізнавальний інтерес до предмета. Відповідно до основних положень дидактики, на початковому етапі в студентів формується первинна мотивація до організації діяльності та схема орієнтовної основи дій.

У відповідності з вищесказаним, навчальна діяльність, пов'язана з проведеним педагогічним експериментом, являє собою організовану самостійну роботу студентів по розробці віртуального проекту та проведення віртуального експерименту. Робота виконується під керівництвом викладача, який грає роль консультанта. Студентам рекомендується література з комп'ютерного моделювання, наприклад [1, 2, 4], і даються посилання на ресурси Інтернету. Однією з особливостей організації даного виду навчальної діяльності є те, що студентам пропонуються теми і завдання з розділів фізики, засвоєння яких передбачається у поточному семестрі.

У процесі роботи над проектами студенти самостійно знайомляться з необхідними темами розділу, вибирають і формують відповідні до поставленої задачі моделі. Продумується алгоритм і особливості програмної реалізації віртуального проекту.

Кількісні показники результатів навчання явно свідчать про результативність використаної методики організації навчальної діяльності і підтверджують зростання мотивації до вивчення фізики, тому вважаємо перспективними подальші розробки методик вивчення «варіативної оболонки» курсу фізики, які б сприяли формуванню у студентів мотивації до вивчення «ядра» змісту курсу фізики.

### **Література**

1. Гулд Х., Тобочник Я. Компьютерное моделирование в физике: В 2 т. Пер. с англ. - М: Мир, 1990. - 349 с.
2. Кунин С. Вычислительная физика: Пер. с англ. - М: Мир, 1992. - 518 с.
3. Мехнин А.М. Проблемы формирования мотивации при обучении физике <http://forum.physicsnet.ru/conference/40>
4. Поттер Д. Вычислительные методы в физике: Пер. с англ. - М: Мир, 1975. - 392 с.

## **ПРО СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ**

Необхідність обговорення зазначеної теми виникла з кількох причин. По-перше, сучасний рівень вищої та фахової передвищої школи характеризується глобальною інформатизацією освітнього процесу. Застосування нових інформаційних і телекомунікаційних технологій в навчальному процесі, створення і використання сучасних електронних навчальних матеріалів дозволяє вирішити складні завдання формування єдиного освітнього інформаційного середовища.

По-друге, в системі сучасної освіти України на перший план висуваються питання організації самостійної роботи тих, хто навчається, головна мета якої - розширити та поглибити знання, вміння і навички, розвинути індивідуальні схильності й здібності. З використанням інформаційних технологій можливості організації самостійної роботи розширюються.

По-третє, в останні роки в Україні в освітній процес закладів фахової передвищої та вищої освіти все частіше вводяться елементи дистанційної освіти. Дистанційні форми навчання набувають актуальності також у зв'язку з загостренням епідеміологічної ситуації в Україні. Комбінація традиційного і дистанційного навчання, яка називається гібридним навчанням, сприяє покращенню якості знань здобувачів освіти та надає широких можливостей доступу до освіти.

Всі ці фактори стимулюють появу електронних навчальних курсів (ЕНК) в системі фахової передвищої освіти.

Які ж вимоги висуваються до їх створення та запровадження в навчальний процес закладів фахової передвищої освіти України?

У процесі вивчення навчально-методичних матеріалів і нормативної бази, які регламентують процес створення ЕНК [1-4], нами було з'ясовано, що ЕНК позиціюється як один із важливих елементів запровадження дистанційного навчання в освітній процес вищих закладів освіти України.

В закладах вищої освіти ґрунтовно вивчена проблема використання ЕНК у навчальному процесі, зокрема, під час проведення дистанційної освіти, і на основі отриманого досвіду складені «ПОЛОЖЕННЯ про електронний навчальний курс», затверджені методичними радами закладів освіти.

Оскільки методична база закладів фахової передвищої освіти знаходиться в стадії розробки, то можливо, що зазначений досвід вищих закладів освіти знадобиться викладачам коледжів.

Ми рекомендуємо цей досвід залучити до навчального процесу в коледжах і також розробити аналогічні положення, вже як методичні вказівки до розробки ЕНК.

Аналіз сутності, характеристик та етапів створення ЕНК за вище згаданими положеннями, дозволив виявити, що згадані ЕНК доцільно використовувати, як навчальні засоби, при вивченні дисциплін циклів загальної та професійної підготовки в коледжах.

За своєю сутністю ЕНК - це дидактичне комп'ютерне середовище, що містить систематизований матеріал з відповідної науково-практичної галузі знань (дисципліни), об'єднане єдиною програмною оболонкою.

Структура ЕНК має включати наступні складові: загальні відомості про навчальну дисципліну (робоча програма, календарний план, критерії оцінювання, оголошення, друковані та Інтернет-джерела, глосарій); навчально-методичні матеріали з кожного модуля (теоретичний матеріал, практичні (семінарські, лабораторні) роботи, завдання для самостійної роботи здобувачів освіти, модульний контроль); матеріали для проведення підсумкової атестації (контрольні запитання, тести для самоконтролю, підсумковий тест для атестації); додаткові матеріали.

---

У процесі створення ЕНК на рівні закладу освіти рекомендовано дотримуватися чотирьох послідовних етапів: 1) навчання педагогічних і науково-педагогічних працівників щодо створення ЕНК; 2) наповнення ЕНК електронними навчально-методичними ресурсами в повному обсязі відповідно до вимог; 3) апробація ЕНК протягом одного навчального семестру; 4) атестація електронного навчального курсу на рівні закладу освіти. Лише атестований ЕНК має право на його використання на всіх етапах навчального процесу.

ЕНК можуть бути розміщені на навчальному порталі закладу освіти в системі дистанційного навчання. Робота порталу повинна бути організована на основі системи управління навчальними ресурсами, наприклад, Moodle, соціальних мереж тощо, або систем власної розробки.

Вивчення практичного досвіду з досліджуваного питання засвідчує, що процес створення таких програмних продуктів існує і є довготривалим процесом. Зокрема, такий досвід мають викладачі Херсонського політехнічного фахового коледжу Одеського національного політехнічного університету, які власними зусиллями за допомогою студентів та викладачів програмної інженерії створили й використовують в роботі електронну навчальну базу, що поєднує ЕНК з різних предметів і дисциплін, структура і багатофункціональність яких відповідають більшості вимог, що висуваються до ЕНК.

### **Література**

1. Закон України «Про вищу освіту» (2014 р.) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>.

2. Закон України «Про фахову передвищу освіту» від 06.06.2019 за №2745-VIII [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: [http://search.ligazakon.ua/l\\_doc2.nsf/link1/T192745.html](http://search.ligazakon.ua/l_doc2.nsf/link1/T192745.html).

3. Наказ МОНУ «Про затвердження Положення про дистанційне навчання» від 30.04.2013 № за № 703/23235) [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>.

4. Корисні посилання з впровадження дистанційного навчання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://vo.ippro.kubg.edu.ua>.

*Слюсарчук С.Ф., Котова О.В.  
Херсонський державний університет*

### **МІСЦЕ ТЕМИ « АБЕЛЕВІ ГРУПИ » В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ АЛГЕБРИ**

Тема «Абелеві групи» є однією з провідних тем курсу торії груп. В свою чергу теорія груп – це розділ загальної алгебри, який вміщує навчальний матеріал про алгебраїчні структури. Освоєння даної теми входить в програму підготовки вчителів математики і включена до основного навчального матеріалу курсу «Основні алгебраїчні структури». Даний курс вивчається на першому курсі рівня підготовки – магістр.

Основні алгебраїчні структури присутні у всіх розділах сучасної математики. Метою курсу є вивчення основних алгебраїчних структур (групи, кільця, поля) і розвиток загальної алгебраїчної культури. Даний курс має загальнонаучне значення та важливе значення для подальшої підготовки фахівців математики. Завданням курсу є: викладення основного фактичного матеріалу та ознайомлення з різними методичними аспектами та методами вивчення різних розділів курсу; розкриття взаємозв'язків різних розділів курсу; відпрацювання вміння проводити логічний і методологічний аналіз.

У зв'язку зі зменшенням кількості годин для аудиторної роботи студентів, виникають труднощі з опануванням всього змісту навчального матеріалу з теми. Тому виникає необхідність частину навчального матеріалу винести на самостійне вивчення студентами. У зв'язку з цим постає питання систематизації даного навчального матеріалу, для зручності його опанування.

Розглянемо основні поняття теми.

---

*Абелева група* (комутативна група) – це група в якій виконувана операція є комутативною. Дану назву впровадили в честь математика з Норвегії Нільса Генріха Абеля, який проводив дослідження над властивостями різних груп [1].

Якщо існує множина  $T$ , яка складається з всіх елементів скінченної абелевої групи  $A$ , то дану множину називають періодичною. Якщо порядок всіх елементів окрім нуля з групи  $T$  є скінченним, тоді дану групу називають *групою без скручення*. Абелеву групу  $T$  також ще називають *змішаною*, якщо дана група складається з елементів, які мають як скінченний, так і нескінченний порядок [2].

Якщо  $G$  змішана абелева група, яка має множину  $F$ , що складається лише з елементів скінченного порядку, тоді  $F$  являється підгрупою групи  $G$ . Підгрупу  $F$  називають *максимально періодичною підгрупою* або ж *періодичною частиною* групи  $G$ . До періодичних груп відносять такі абелеві групи, які складаються з елементів що є степенями деякого простого числа  $p$ , вони називаються *примарними* за числом  $p$ . Групу яка складається з елементів які є степенями деякого простого числа  $p$  позначають символом  $G_p$  і є підгрупами  $G$ . Будь - яку періодичну абелеву групу можна лише єдиним чином розкласти в пряму суму примарних груп, які відносяться до різних простих чисел  $p$  [2]. Крім того, будь - яку періодичну абелеву групу можна єдиним чином розкласти в пряму суму примарних груп.

На нашу думку, на самостійне вивчення варто винести наступні теми: «Примарні групи без елементів нескінченної висоти», «Теорема Ульма. Теорема існування ульмовських факторів», «Змішані абелеві групи», «Абсолютно розкладні групи».

#### **Література**

1. Ганюшкін О.Г., Безущак О.О. Теорія груп: Навчальний посібник для студентів механіко-математичного факультету. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. – с.
2. Курош. Теорія груп. М., 1967 г., 648 стр. Редактор О. Н. Головин.

*Спринь О.Б., Степанова В.В.,  
Стават О.Є., Куліда А.Є.*

*Херсонський державний університет*

### **ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕТОДИКИ «ДІАГНОСТ - 1М» У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ**

В наш час зростає роль людини, яка виступає як основна ланка виробничих сил, а також суспільного перетворення. Необхідно більш детально вивчати та приділяти особливу увагу вивченню індивідуальних відмінностей людини, ролі її психофізіологічних та типологічних властивостей вищої нервової діяльності, а саме: набуті, природні особливості, які впливають на формування індивідуальних форм поведінки та деяких індивідуальних різниць характеру та здібностей [4, с.123].

Професорами М. В. Макаренком та В. С. Лизогубом була розроблена комп'ютерна система «Діагност-1М», яка включала в себе певний ряд методик (методики дослідження сенсомоторного реагування, методика вивчення функціональної рухливості нервових процесів з використанням режиму «зворотного зв'язку», методика вивчення сили нервових процесів за показниками кількості переробки інформації з використанням режиму «зворотного зв'язку», режим «Реакція на рухомий об'єкт» та тепінг-тест) та сконструйований ними прилад на базі Інституту фізіології ім. О. О. Богомольця НАН України. Надійність та валідність цієї комп'ютерної системи була доведена даними ряду експериментальних робіт, які виконувалися на дорослих та дітях [3, с.126].

Дослідження зорово/слухо-моторних реакцій різного ступеня складності дозволяє оцінити індивідуальні швидкісні особливості людини, виявити їх здатність до ефективних та адекватних дій за умов переробки інформації різного ступеня складності (геометричні фігури

---

та звуки різної тональності).

Дослідження рівня функціональної рухливості в режимі «зворотного зв'язку» передбачає виявлення швидкості виконання розумового навантаження з диференціювання позитивних і гальмівних сигналів (геометричних фігур) у кількості, яку задає експериментатор. Особливістю цього режиму є те, що при виконанні завдання експозиція сигналу змінюється автоматично, в залежності від характеру відповіді.

Сила нервових процесів є однією з основних індивідуально-типологічних властивостей, що характеризується межею працездатності головного мозку і проявляється в здатності витримувати довготривале, концентроване збудження не переходячи в стан позамежного гальмування.

Комп'ютерна система «Діагност-1М», окрім вищезазначених методик містить дві методики з діагностування індивідуальних відмінностей між людьми. Одна із них «реакція на рухомий об'єкт», яка оцінює типологічну властивість зрівноваженості нервових процесів, а інша – сили, рухливості та лабільності.

Нами було проведено обстеження з використанням «Діагност-1М». У дослідженнях брали участь понад 200 осіб віком 14-21 років учні спеціалізованої загальноосвітньої школи №31 та фізико-технічного ліцею м. Херсона Херсонської міської ради, збірна група учнів-учасників літньої школи МАН, а також студенти-біологи 4курсу [5, с.4].

Дослідження проводили для відбору обдарованої молоді шляхом зацікавленості їх до навчального процесу викликаючи пізнавальний інтерес у позаурочних заходах: факультативні заняття, гурткова робота і при проведенні лабораторних робіт з комп'ютером визначаючи у них індивідуально-типологічні особливості у кожній віковій групі.

Обстежуваних було поділено на 2 групи: 1-а група – контрольна ( з нормальним зором та слухом); 2-а група – особи із зоровою депривацією.

Групу із зоровою сенсорною депривацією склали особи, які мали аномалії рефракції: природжена далекозорість, астигматизм, короткозорість.

Отже, в ході дослідження та аналізу отриманих статистичних даних ми дійшли таких висновків: у групах осіб із сенсорною депривацією відбуваються компенсаторно-приспосувальні процеси, тобто спостерігається процес компенсації втраченої функції певного аналізатора за рахунок іншого [2, с.18].

Краща фізична підготовка та відсутність обмежень у занятті певним видом спорту пояснює вищі показники контрольної групи. Майже у всіх досліджуваних спостерігається переважання збудливого процесу над гальмівним та сильний тип нервової діяльності. З віком функціональна рухливість нервових процесів покращується [1, с.30].

Учні та студенти проявили зацікавленість до отриманих власних результатів і спостерігався змагальний інтерес у роботі.

### **Література**

1. Загайкан Ю. В., Спринь О. Б. Вплив сенсорної депривації на властивості нервової системи // Ю. В. Загайкан, О. Б. Спринь // Вісник Черкаського університету. Серія біологічні науки. – Черкаси, 2019. - №1. – С. 24–32.
2. Кліщ М. І. Індивідуально-типологічні властивості вищої нервової діяльності у школярів зі слуховою депривацією / М. І. Кліщ // Вісник наукових досліджень. – Тернопіль, 2014. - №4. – С. 16–20.
3. Макаренко М. В. Методика проведення обстежень та оцінки індивідуальних нейродинамічних властивостей вищої нервової діяльності людини / М.В. Макаренко // Фізіол. журн. – 1999. – Т.45, №4. – С.125–131.
4. Макаренко М. В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль, 2011. – 256 с.
5. Y. Zagaykan, O. Spryn, N. Zagaykan. Research Of Sensomotor Reaction, Memory And Attention Indices Under Sensory Deprivation. – EUREKA: Life Sciences, Estonia, 2019. – №5. – С. 3–12.

## УЗАГАЛЬНЕННЯ ОЗНАК ЗБІЖНОСТІ ТА АБСОЛЮТНОЇ ЗБІЖНОСТІ РЯДІВ

Центральним питанням при вивченні числових чи функціональних рядів є питання їх збіжності. Існують багато ознак, достатніх для збіжності ряду, що належить певному класу – додатні ряди, знакозмінні ряди, степеневі ряди, тригонометричні ряди Фур'є і таке інше. Це такі ознаки, як ознака порівняння [1, с. 264-265], гранична ознака [1, с. 265], радикальна ознака Коші [1, с. 270-271], ознака Даламбера [1, с. 271-272], ознака Раабе [1, с. 273-274], ознака Куммера [1, с. 277-279], ознака Бертрана [1, с. 279], ознака Гасса [1, с. 279], інтегральна ознака Маклорена-Коші [1, с. 281-285], ознака Єрмакова [1, с. 285-287], ознака Лейбніца [1, с. 302-303], ознака Діні [2, с. 434-435], ознака Ліпшиця [2, с. 435-436], ознака Діріхле-Жордана [2, с. 438-439]. Це класичні ознаки збіжності рядів.

Сучасні дослідження у області рядів зосереджені на уточненні цих ознак, тобто на розширенні множини рядів, до яких ці ознаки можна застосувати. З іншого боку, досліджуються нові ознаки збіжності, що можуть бути застосовані до спеціальних множин рядів. Одним з таких напрямків досліджень є теорія множників збіжності. Суть цієї теорії полягає у наступному.

Розглянемо числовий ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  і числову послідовність  $\{\varepsilon_n\}$ . Утворимо числовий ряд:  $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n u_n$ . Якщо поведінка ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  відома, то збіжність утвореного ряду залежить лише від послідовності  $\{\varepsilon_n\}$ . Якщо утворений ряд є збіжним, то числа  $\varepsilon_n$  ( $n = 1, 2, \dots$ ) називають множниками збіжності [3, с. 167].

За допомогою множників збіжності можна отримати багато класичних ознак збіжності рядів. Наприклад, ознака Лейбніца збіжності знакозмінного ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \varepsilon_n$  стверджує, що цей ряд збігається, якщо послідовність  $\{\varepsilon_n\}$  є нескінченно малою, тобто, прямує до нуля коли номер  $n$  прямує до нескінченності, або  $\lim_{n \rightarrow \infty} \varepsilon_n = 0$ .

Ця ознака є частинним випадком ознаки Діріхле, яка полягає у наступному. Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n u_n$  збігається, якщо ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  є обмеженим (тобто, якщо його частинні суми  $U_n = \sum_{k=1}^n u_k$  є обмеженими), а послідовність  $\{\varepsilon_n\}$  є нескінченно малою.

Якщо вимагати збіжності ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ , то від послідовності  $\{\varepsilon_n\}$  можна вимагати менше.

Наприклад, ознака Абеля має наступний вигляд. Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n u_n$  збігається, якщо ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  збігається, а послідовність  $\{\varepsilon_n\}$  монотонна і обмежена.

Ознаки Діріхле і Абеля є частинними випадками наступної теореми Дедекінда-Адамара.

**Теорема 1.** а) Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n u_n$  збігається при будь-якому збіжному ряді  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  тоді і тільки тоді, коли виконується умова:

$$\sum_{n=1}^{\infty} |\Delta \varepsilon_n| = \sum_{n=1}^{\infty} |\varepsilon_{n+1} - \varepsilon_n| < \infty \quad (1)$$

(тобто, ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} |\Delta \varepsilon_n|$  є збіжним).

б) Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n u_n$  збігається при будь-якому обмеженому ряді  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  тоді і тільки тоді, коли виконується умова (1) і послідовність  $\{\varepsilon_n\}$  є нескінченно малою.

Теорема 1 дає остаточне вирішення проблеми множників збіжності для випадку, коли ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  збігається, або є обмеженим.

Метод множників збіжності можна узагальнити, застосовуючи до ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  не послідовність множників збіжності  $\{\varepsilon_n\}$ , а метод підсумовування цього ряду, що визначається певною нескінченною матрицею чисел  $A = (u_{nk})$ .

**Означення 1.** Ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  підсумовується матрицею (методом)  $A = (u_{nk})$  до числа  $A$ , якщо виконується умова:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \sum_{k=1}^{\infty} u_k a_{nk} = U.$$

При цьому, матрицю  $A = (u_{nk})$  називають методом підсумовування, а число  $U$

узагальненою сумою ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ , або  $A$ -сумою цього ряду, і записують:  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n = U(A)$ .

Існує значна кількість класичних методів підсумовування рядів, які досить ґрунтовно вивчені. Це такі методи як метод середніх арифметичних [2, с. 401-403], метод Абеля-Пуассона [1, с. 396-398], метод Рімана [2, с. 616-619], метод Бореля [1, с. 411-412], узагальнені методи Чезаро [1, с. 409-411], метод Ейлера [1, с. 412], методи Вороного [1, с. 408-409], методи Рісса [3, с. 112-126].

**Означення 2.** Нехай  $X$  і  $Y$  – два класи рядів. Числа  $\varepsilon_n$  називають множниками підсумовування типу  $(X, Y)$ , якщо для будь-якого ряду  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  із класу  $X$  ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \varepsilon_n u_n$  належить класу  $Y$ .

Якщо два методи  $A = (a_{nk})$  і  $B = (b_{nk})$  визначаються нормальними матрицями (нижніми трикутниками, без нулів на головній діагоналі), то справедлива наступна теорема про множники підсумовування.

**Теорема 2.** Для того щоб числа  $\varepsilon_n$  були множниками підсумовування типу  $(A, B)$ , необхідно і достатньо, щоб кожен раз із підсумовування ряду методом  $A$  слідувало його підсумовування методом, що визначається матрицею  $C = (c_{nk})$ , де  $c_{nk} = b_{nk} \varepsilon_k$ .

Теорема 2 дає можливість отримувати велику кількість ознак збіжності рядів, що містять у якості частинних випадків класичні ознаки.

### Література

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, том II. М.: Наука, 1970, 800.
2. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, том III. М.: Наука, 1966, 656.
3. Барон С. Введение в теорию суммируемости рядов. Таллин: Валгус, 1977, 280.

*Токовило Т.С.*

*Херсонська державна морська академія*

## ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

Оскільки оточуючий світ є швидкоплинним та сучасним, тому математичні знання активно застосовують, не лише для дослідження природничо-математичних проблем, а й для проблем суспільно-політичного життя. Вища математика, як і всі прикладні науки, розвивалася з потреб суспільного виробництва. Значення вищої математики росло в міру розвитку виробництва, а вдосконалення її перебувало в тісному зв'язку з ростом науки і техніки. [1, с.259]

Важливою умовою розвитку математичної культури є підвищення ролі самоосвіти студентів. Під самоосвітою розуміємо безперервний процес зростання і розвитку знань і вдосконалення методів пізнання на основі сформованої у людини потреби в знаннях. Успіх самоосвіти студента залежить від рівня її інтелектуального розвитку, початкового досвіду пізнавальної діяльності, здатності ставити питання і виявляти проблеми, планувати шляхи їх вирішення. Незважаючи на гнучкість і велику індивідуалізацію самоосвіти, його не можна розглядати як стихійний процес. Існує взаємозв'язок між освітою і самоосвітою, яка обумовлена закономірністю, пов'язаної з тим, що на кожному етапі навчання поряд з науковими основами предметів вивчається і науковий метод пізнання, а також методика самостійного засвоєння знань і застосування їх на практиці. [2, с.63]

Підвищенню ефективності навчання сприяє індивідуальний підхід до студентів. Деякі зі студентів досить швидко опановують новим матеріалом і в змозі вирішувати більш складні завдання, іншим потрібно більш тривалий проміжок часу. Таким студентам необхідно вирішувати більше базових задач, так як швидкий перехід до більш складним завданням



---

приведе у них до втрати інтересу до самостійної творчості. Вирішити проблему індивідуального підходу допомагають домашні самостійні роботи. Кожен студент повинен вирішити таку кількість завдань базового рівня, що забезпечить йому якісні знання в подальшому.

Наявність стимулу в здійсненні розумової активності - це також важливий фактор в пробудженні пізнавальної і творчої активності студента. Бально-рейтингова система оцінки знань, умінь і навичок студентів сприяє інтенсифікації його пізнавальної активності. Суть бально-рейтингової оцінки полягає в тому, що всі завданням, які виконують студенти, присвоюється певна кількість балів. Бали отримують за відвідування занять, виступ на заняттях, підготовку доповідей або рефератів, виконання домашніх завдань, контрольні та тестові роботи і т.д. Сума набраних за семестр балів враховуються при виставленні екзаменаційної оцінки. Бально-рейтингова система оцінок дозволяє активізувати роботу студентів, підвищити ефективність навчання, так як будь-який їхній успіх або неуспіх оцінюється, що дозволяє більш об'єктивно оцінювати діяльність студентів. [3, с.37]

Проблеми з якістю математичної освіти на різних рівнях знаходяться в тісному комплексному взаємозв'язку. Іншими словами, не можна вирішити проблему низької якості математичної освіти на якомусь одному рівні, не вирішуючи її при цьому на інших рівнях. В умовах недостатності фінансових коштів починати системну роботу щодо поліпшення якості природничо-математичної освіти слід з педагогічних вузів.

### **Література**

1. Токовило Т.С. Формування математичних знань у майбутніх судоводіїв // Молодий вчений. Київ. 2020. 259 с.
2. Вечтомов Е.М. Філософія математики. Кіров. 2004. 63 с.
3. Даан-Дальмедіко А., Пейффер Ж. Шляхи і лабіринти. Нариси з історії математики. Москва. 2001. 37 с.

*Толкачова А.С., Єрмакова-Черченко Н.О.  
Херсонський державний університет*

## **ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ SOCRATIVE ПРИ ТЕСТОВОМУ ОЦІНЮВАННІ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ**

У процесі вивчення фізики школярі залучаються до різних видів діяльності, зокрема вивчення теоретичного матеріалу, розв'язування фізичних задач, виконання фізичного експерименту. Кожен із зазначених видів діяльності учнів потребує оцінювання. Зазвичай, етап контролю та оцінювання займає чимало часу на уроці. У зв'язку з цим перед вчителем постає проблема організації оцінювання рівня навчальних досягнень школярів на кожному етапі вивчення фізики з мінімальними витратами часу. Однією із технологій, яка дозволяє швидко та якісно оцінити рівень навчальних здобутків учнів є тестова технологія.

Питання використання в освітньому процесі тестової технології знайшло відображення у роботах вітчизняних та зарубіжних науковців, серед яких Л. Кулик, Ю. Коломець, О. Ляшенко, Н. Пристаюк, Т. Семакова, А. Ткаченко та ін. З метою оптимізації процесу оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з використанням тестової технології доцільним є використання сучасних інформаційних засобів, методика використання яких в освітньому процесі висвітлена у роботах таких науковців як М. Жалдак, В. Заболотний, С. Калашнік, Н. Ментова, Л. Мініч, Н. Морзе, В. Осадчий та ін.

Аналіз інформаційних засобів спрямованих на організацію тестової перевірки рівня навчальних здобутків учнів засвідчив, що їх можна поділити на дві групи: 1. програмне забезпечення, яке потребує інсталяції на ПК: MyTest, Mirax Test, EasyQuizzy та інші; 2. програмне забезпечення, яке може працювати у довільному веб-браузері: Socrative,

Kahoot!, Online Test Pad та інші.

У ході дослідження був проведений аналіз деяких програмних засобів кожної категорії і виділені їх переваги та недоліки. Проте, основна увага була зосереджена на онлайн сервісі Socrative (рис. 1, 2), який є безкоштовним і надає можливість провести оцінювання рівня навчальних досягнень учнів з використанням тестової технології [1].



Рисунок 1 - Стартова сторінка Socrative

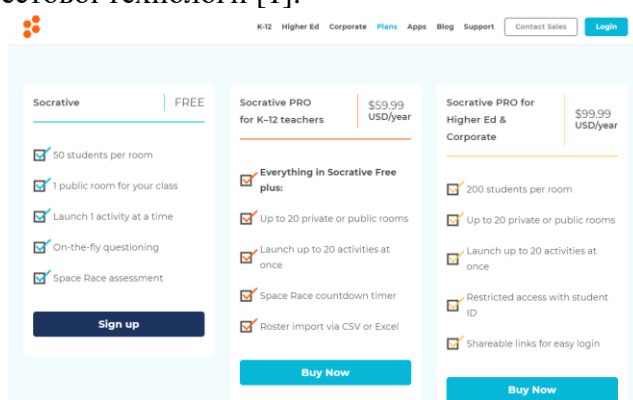


Рисунок 2 - Друга сторінка Socrative

Аналіз науково-методичної літератури та власний досвід використання в освітньому процесі з фізики сервісу Socrative дозволив виділити ряд переваг: *доступність*. Сервіс Socrative є абсолютним безкоштовним і не потребує додаткових фінансових витрат з боку користувача, на відміну від інших платних ресурсів (наприклад SMART Response PE); *можливість залучення до тестування до 50 осіб учнів*; *сумісність*. Сервіс Socrative можна використовувати на будь-якому пристрої, з будь-якою операційною системою та браузером (IOS/Android); *інтерактивність*. Учні відповідають на питання в он-лайн режимі, результати тестування відразу формуються на екрані вчителя; *корисність та актуальність*. Вчитель може створювати анкети/тести з будь-якої актуальної теми [2].

У ході вивчення питання використання засобів ІКТ при оцінюванні рівня навчальних досягнень учнів на уроках фізики нами були розроблені методичні рекомендації щодо використання платформи Socrative при викладанні розділу «Теплові явища» у 8 класі, які включали покрокові рекомендації роботи із даним сервісом (від реєстрації до створення тесту) та розроблені тести для перевірки рівня володіння учнями теоретичним матеріалом та рівень сформованості у них практичних навичок (розв'язування задач та виконання лабораторного експерименту).

Так, на початку вивчення розділу «Теплові явища» вчителю доцільно провести вступне тестування з метою виявлення рівня залишкових знань (елементи даного розділу вивчались у межах курсу «Природознавство» у 5-6 класі) та життєвого досвіду школярів. Володіння даною інформацією дозволить вчителю розробити стратегію викладання розділу та акцентувати більшу увагу на проблемних питаннях. Приклад тестових завдань наведений на рис. 3.

У ході дослідження нами були розроблені тестові завдання до 13 уроків розділу «Теплові явища» згідно календарно-тематичного плану з

## Вступне тестування

Score \_\_\_\_\_

- Закінчіть речення "Тепловими називають явища, пов'язані зі зміною..."
  - температури і маси тіла
  - форми тіла
  - агрегатного стану або температури тіла
  - агрегатного стану
- Виберіть рядок, у якому наведено лише теплові явища:
  - гальмування автобуса, горіння вогнища, плавлення воску
  - полярне сніго, утворення роси, політ метелика
  - танення снігу, нагрівання води, охолодження повітря
  - кипіння води, випаровування калюж, відбивання світла
- Закінчіть речення "Чим швидше рухаються молекули тіла, тим його температура..."
  - стабільніша
  - повільніше змінюється
  - вища
  - нижча

Рисунок 3 - Зразок вступного тесту

---

фізики для 8 класу.

Метою подальших наукових розвідок у даному напрямі є розробка тестових завдань для школярів 8 класу при вивченні розділу «Електричні явища. Електричний струм».

### **Література**

1. Потапов В.О. Упровадження інтернет-сервісу Socrative у навчальну роботу студентів медичних вузів. *Медична освіта*. 2017. №. 2. С. 60-63.

2. Використання тестових технологій для організації контролю навчальних досягнень учнів.

URL:

[http://wiki.soippo.edu.ua/index.php?title=Використання тестових технологій для організації контролю навчальних досягнень учнів](http://wiki.soippo.edu.ua/index.php?title=Використання_тестових_технологій_для_організації_контролю_навчальних_досягнень_учнів) (дата звернення: 09.11.2020).

*Чернишова М.М., Лебедь Н.І.*

*Херсонська державна морська академія  
Морський фаховий коледж*

## **ДОМАШНІ ПРАКТИЧНІ РОБОТИ**

В будь-якій галузі своєї діяльності, будь то наука, або техніка, промисловість або сільське господарство, космонавтика або медицина, людині постійно потрібно виміряти ту, або іншу фізичну величину – температуру повітря, або висоту гори, об'єм тіла або вік археологічних знахідок і т. д. Вимір є найбільш пізнавальним процесом, що полягає в експериментальному порівнянні даного виміру з відомим виміром, прийнятим за одиницю порівняння. Іноді необхідні виміри можна виконати спеціально призначеними для цього приладами або інструментами: температуру вимірюють термометром, масу за допомогою різноманітних ваг, відстань – лінійкою. Але є фізичні величини для знаходження яких потрібні не тільки прямі виміри, а і обчислення. Тоді, звичайно, використовуємо необхідні формули.

Робота з експериментальними задачами виховує в здобувачів освіти прагнення активно, власними силами добувати знання, прагнення до активного пізнання світу.

Експериментальні задачі допомагають у боротьбі з формалізмом у знаннях здобувачів освіти. Розбираючи експериментальні задачі, здобувачі освіти переконуються на конкретних прикладах, що їхні знання цілком застосовані для вирішення практичних проблем, що за допомогою цих знань можна передбачити фізичні явища, його закономірності і навіть управляти цими явищами. Таким чином, теоретичні книжкові знання одержують реальний зміст.

Експериментальні задачі сприяють тому, що здобувачі освіти одержують тривкі, осмислені знання, уміють користуватися цими знаннями на практиці, у житті.

Так, знання експерименту дуже велике! Але кількість уроків з фізики недостатня, щоб устигнути викласти теоретичний матеріал, необхідний по програмі, виконати всі лабораторні роботи, передбачені програмою, розв'язати задачі та іще додаткові експериментальні задачі часу не вистачає.

Тоді можна запропонувати виконати деякі практичні роботи в домашніх умовах. Для такої роботи викладач повинен підібрати роботи для виконання яких вимірювальні прилади в кожного знайдуться: лінійка, термометр, годинник, мірні склянки... Вдома можна також використати нитки, гудзики, ванну з водою, пластикові пляшки, сірникові коробки і багато інших матеріалів, якщо батьки дозволять. До речі про батьків: якщо вони приймають активну участь при виконанні домашньої практичної роботи, то вважаю, що це тільки на користь юному експериментатору. Звіт пишуть на окремому аркуші, виконавши всі розрахунки, вираховані похибки, побудувавши графіки, якщо це потрібно, написавши висновок. Висновок в роботі повинен бути написаний чітко, відповідно теми і поставленої мети.

---

Кожна робота має контрольні питання, або додаткові завдання, які виконуються за бажанням.

Домашні практичні роботи викладач пропонує при вивченні конкретної теми уроку, або при вивченні всього розділу, як залікові завдання. Домашні практичні роботи не обов'язково вимагати виконувати всім. Але за ці роботи учні одержують кращі оцінки. З часом кількість виконаних робіт збільшується.

Нижче перелік робіт, які можна виконати в домашніх умовах.

Робота №1.

Тема: Розрахувати прискорення тіла, яке рухається по похилій площині

Обладнання: похила площина, тіло, лінійка, секундомір.

Робота №2.

Тема: Розрахувати прискорення тіла в залежності від нахилу площини.

Обладнання: похила площина, тіло, лінійка, секундомір.

Робота №3.

Тема: Розрахувати прискорення тіла, використовуючи різні тіла, різні площини.

Обладнання: різні площини, різні тіла, лінійка, секундомір.

Робота №4.

Тема: Розрахувати швидкість тіла, кинутого горизонтально.

Обладнання: лінійка.

Робота №5.

Тема: Визначити коефіцієнт тертя між тілами. (Вибрати варіант або запропонувати свій)

Варіант 1. дерев'яна площина, дерев'яний брусок.

Варіант 2. підручник, зошит.

Варіант 3. підручник, лінійка.

Обладнання: виконавець підбирає сам.

Робота №6.

Тема: Визначити коефіцієнт тертя між сипучими речовинами.

Обладнання: пісок, сіль, цукор, різні крупи, лінійка.

Робота №7.

Тема: Виготовити важіль та встановити умови його рівноваги.

Обладнання: лінійка, тіла відомої маси.

Робота №8.

Тема: Розрахувати радіус капіляра різних типів паперу.

Обладнання: різні типи паперу, лінійка, таблиці.

Робота №9.

Тема: Розрахувати вологість повітря в кімнаті.

Обладнання: термометри: сухий та вологий, таблиці.

Робота №10.

Тема: Розрахувати масу водяної пари в кімнаті.

Обладнання: термометри: сухий та вологий, таблиці, лінійка.

Робота №11.

Тема: Порахувати молекули в стакані води.

Обладнання: стакан води відомої маси.

Робота №12.

Тема: Визначити швидкість молекул повітря.

Обладнання: духи чи одеколон, лінійка, секундомір.

Робота №13.

Тема: Розрахувати опір провідника.

Обладнання: провідник, лінійка, таблиці.

Робота №14.

Тема: Визначити модуль Юнга для резини.

Обладнання: резиновий шнур, тіла рівної маси, лінійка.

---

#### Робота №15.

Тема: Провести спостереження за електризацією різних тіл та їх взаємодією.

Обладнання: тіла різної речовини, шовк, хутро.

#### Робота №16.

Тема: Виготовити електромагніт та дослідити його дію.

Обладнання: гвіздок, мідний дріт, батарейка, дрібні тіла з різних речовин.

#### Робота №17.

Тема: Виготовити маятник та визначити його період коливань.

Обладнання: нитка, тіло, лінійка, годинник.

#### Робота №18.

Тема: Порівняти період коливань маятника в повітрі та в воді.

Обладнання: нитка, тіло, лінійка, годинник, посудина з водою.

#### Робота №19.

Тема: Визначити прискорення вільного падіння з допомогою маятника.

Обладнання: нитка, тіло, лінійка, годинник.

#### Робота №20.

Тема: Спостерігати явище інтерференції та дифракції світла.

Обладнання: дві скляні пластинки, мильний розчин, листок паперу з тонкою щілиною та інше.

Всі, запропоновані, роботи здобувач освіти може виконати, використавши найпростіші домашні вимірювальні прилади. Ускладнити завдання можна, вказавши тему, а прилади учень вибирає сам. Та головне в тому, що здобувач освіти може виконати практичну частину, розрахувати відповідні величини, вирахувати похибки, зробити відповідний висновок. А це вже допоможе в майбутньому в професійній діяльності, а то і в побуті вирішувати проблеми.

#### **Література**

1. Савченко М.О. Розв'язування задач по фізиці. – Мінськ.: Вечерняя школа, 1977.
2. Золотов В.А. Вопросы и задачи по физике. - М.: Просвещение, 1994 г.
3. Лукашик В.И. Сборник задач и вопросов по физике. - М.: Просвещение, 1994
4. Бугайов О.І. Тести. Фізика. - Київ. «Освіта», 1993.
5. Римкевич А.П. Сборник задач по физике. - М.: Просвещение, 2014.
6. Демкович А.П. Збірник задач з фізики. – Київ.: Освіта, 1994

---

---

## ЗМІСТ

<b>Барильник-Кураков І.Л., Барильник-Куракова О.А.</b> .....	<b>3</b>
РЕАЛІЗАЦІЯ МІЖДИСЦИПЛІНАРНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ФІЗИКИ З ДИСЦИПЛІНАМИ ПРОФЕСІЙНОГО ЦИКЛУ ПІДГОТОВКИ У ЗАКЛАДАХ МОРСЬКОГО ПРОФІЛЮ	
<b>Бітлян О.К.</b> .....	<b>5</b>
ВПРОВАДЖЕННЯ STEM-УРОКІВ ХІМІЇ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС ЗАКЛАДІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	
<b>Головко Н.Ю., Коробова І.В.</b> .....	<b>6</b>
ФОРМУВАННЯ НАУКОВОГО СВІТОГЛЯДУ УЧНІВ ШЛЯХОМ НАБУТТЯ ПРИРОДНИЧО-НАУКОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ	
<b>Доброштан О.О. Спичак Т.С.</b> .....	<b>8</b>
АДАПТИВНЕ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ СУДНОВОДІВ ВИЩОЇ МАТЕМАТИКИ У ІНФОРМАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ ВИЩОГО МОРСЬКОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ	
<b>Кириленко А.Л.</b> .....	<b>10</b>
ЗАСТОСУВАННЯ ПЕРЕТВОРЕНЬ ЕВКЛІДОВОЇ ПЛОЩИНИ ДО РОЗВ'ЯЗУВАННЯ ЗАДАЧ	
<b>Коробова І.В., Коробов В.К.</b> .....	<b>12</b>
ЗАСТОСУВАННЯ STEM-ЗАВДАНЬ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ УЧНЯМИ ПРИРОДНИЧИХ ДИСЦИПЛІН	
<b>Кошеварова А.О., Кузьмич В.І.</b> .....	<b>14</b>
ПІДСУМОВУВАННЯ ТРИГОНОМЕТРИЧНИХ РЯДІВ ДИСКРЕТНИМИ МАТРИЧНИМИ МЕТОДАМИ	
<b>Куриленко Н.В.</b> .....	<b>15</b>
ВИКОРИСТАННЯ СЕНСОРНИХ МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ЯК ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ПІД ЧАС ВИВЧЕННЯ ФІЗИКИ	
<b>Меняйлов С. М., Сліпухіна І. А.</b> .....	<b>17</b>
МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ МОТИВАЦІЇ ДО НАВЧАННЯ ФІЗИКИ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	
<b>Семакова Т. О.</b> .....	<b>19</b>
ПРО СТВОРЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ НАВЧАЛЬНИХ КУРСІВ В ЗАКЛАДАХ ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ	
<b>Слюсарчук С.Ф., Котова О.В.</b> .....	<b>20</b>
МІСЦЕ ТЕМИ « АБЕЛЕВІ ГРУПИ » В КУРСІ ЗАГАЛЬНОЇ АЛГЕБРИ	

---

<b>Спринь О.Б., Степанова В.В., Стамат О.Є., Куліда А.Є. ....</b>	<b>21</b>
ВИКОРИСТАННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МЕТОДИКИ "ДІАГНОСТ - 1М" У НАВЧАЛЬНОМУ ПРОЦЕСІ	
<b>Степанець Є.О., Кузьмич В.І. ....</b>	<b>23</b>
УЗАГАЛЬНЕННЯ ОЗНАК ЗБІЖНОСТІ ТА АБСОЛЮТНОЇ ЗБІЖНОСТІ РЯДІВ .....	23
<b>Токовило Т.С. ....</b>	<b>24</b>
ПРОБЛЕМИ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	
<b>Толкачова А.С., Єрмакова-Черченко Н.О. ....</b>	<b>25</b>
ВИКОРИСТАННЯ СЕРВІСУ SOCRATIVE ПРИ ТЕСТОВОМУ ОЦІНЮВАННІ РІВНЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ УЧНІВ	
<b>Чернишова М.М., Лебедь Н.І. ....</b>	<b>27</b>
ДОМАШНІ ПРАКТИЧНІ РОБОТИ	

---

Збірник матеріалів Всеукраїнської  
науково-практичної конференції

**АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ  
ПРИРОДНИЧО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН  
У ЗАКЛАДАХ ОСВІТИ**

Комп'ютерне макетування

Куриленко Н.В

Підписано до друку 19.05.2021. Формат 60×84/8  
Папір офсетний. Друк цифровий. Гарнітура Times New Roman.  
Умовн. друк. арк. 3,15. Наклад 100 шт.

Друк здійснено з готового оригінал-макету у видавництві ХДУ

Свідоцтво серія ХС № 48 від 14.04.2005р.  
Видано Управлінням у справах преси та інформації облдержадміністрації.  
7300. Україна, м. Херсон, вул. Університетська, 138