

**References:**

1. <http://dovidka.biz.ua/vidomi-ukrayinski-fiziki> / Dovidnyk tsikavykh faktiv ta korysnykh znan' © dovidka.biz.ua
2. [https://uk.wikipedia.org/wiki/Ukrayins'ki\\_fizyky](https://uk.wikipedia.org/wiki/Ukrayins'ki_fizyky).
3. [5ka.at.ua/load/fizika/ukrajinski...fiziki.../64-1-0-8485](http://5ka.at.ua/load/fizika/ukrajinski...fiziki.../64-1-0-8485)

***Петрученко А. А. Выдающиеся украинские физики, которые внесли значительный вклад в развитие механики, молекулярной физики и электродинамики.***

*Известные украинские ученые-физики сделали весомый вклад в развитие науки. Их труды знают не только в пределах Родины, но и далеко на пространствах мира, их изобретениями пользуется или не весь мир. Поэтому в данной статье определим, кто же выдающиеся украинские ученые физики и их открытия.*

**Ключевые слова:** украинские физики, развитие механики, развитие молекулярной физики, развитие термодинамики.

***Petrutshenko A. O. Prominent Ukrainian physicists, which brought in a considerable contribution to development of mechanics, molecular physics and electrodynamics.***

*The known Ukrainian scientists-physicists did a ponderable contribution to development of science. Their labours know not only within the limits of Motherland, but also far on spaces of the world, uses their inventions or the not whole world. Therefore in this article will define, who the prominent Ukrainian scientists of physics and their opening.*

**Keywords:** ukrainian physicists, development of mechanics, development of molecular physics, development of thermodynamics.

УДК 371.385:51

**Плотнікова О. Л.**

### **МІЖДИСЦИПЛІНАРНА ІНТЕГРАЦІЯ ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ І-ІІ РІВНІВ АКРЕДИТАЦІЇ ЯК МЕТОДИЧНА ПРОБЛЕМА**

*У статті розглянута проблема міждисциплінарної інтеграції фізики й математики у підготовці молодших спеціалістів галузі знань 27 “Транспорт” у вищому навчальному закладі І-ІІ рівнів акредитації. Проаналізовано зміст українських і австрійських підручників та програм з математики і фізики для середньої школи. Запропоновані пропозиції щодо методичного вдосконалення навчального процесу шляхом проведення бінарних занять, під час яких здійснюється інтеграція фізики, математики та дисциплін професійного спрямування у морехідному училищі.*

**Ключові слова:** міждисциплінарна інтеграція, бінарні заняття, курсанти училища, навчання фізики, математики та дисциплін професійного спрямування.

Починаючи з 80-х років ХХ-го століття у нашій країні відбуваються реформи освітньої галузі. Останні законодавчі та адміністративні реформістські ініціативи розпочались у 2016 році. Так, зокрема, у презентації нової школи міністр освіти і науки Л. Гриневич зазначила, що до складу ключових компетентностей входять компетентності з природничих наук і технологій, які передбачають “... наукове розуміння природи і сучасних технологій, а також здатність застосовувати знання в практичній діяльності. Уміння застосовувати науковий метод, спостерігати, аналізувати, формулювати гіпотези, збирати дані, проводити експерименти, аналізувати результати” [1, с. 13]. Натомість, зміст Державних стандартів базової та повної загальної середньої освіти [3-4] та основних підручників з фізики [2], алгебри та геометрії засвідчує значну відірваність змісту

навчального матеріалу з цих дисциплін від переліку проголошених компетентностей у природничих науках і технологіях, а також сучасного стану розвитку фізичної та математичної наук.

Інтеграція змісту навчання тривалий час залишається пріоритетною проблемою дидактики. Сучасний приріст наукової інформації, поступ світової спільноти до інформаційного суспільства, де пріоритетним вважається не накопичення знань та предметних умінь і навичок, а здобуття особистісного багажу, ключових компетентностей, глобалізація знань, спонукає науковців і викладачів винаходити нові шляхи подачі та інтерпретації навчального матеріалу. Це вимагає змін на всіх рівнях навчально-виховного процесу, зумовлює необхідність розроблення нових підходів до конструювання змісту профільного навчання на засадах міжпредметної інтеграції. Навчальні посібники реагують на зміни в навколишньому світі повільніше і мають акумулювати найголовніші з них.

Аналіз відвідування навчальних закладів, спілкування з викладачами фізики та математики засвідчив, що сучасне навчання фізики передбачає органічне поєднання експериментального і теоретичного підходів, виявлення суті фізичних законів на основі математичних методів у межах навчальної програми. Відомий німецький фізик Макс Планк писав: “З тих пір, як існує вивчення природи, воно має як ідеал завдання об’єднати багатобарвність явищ у єдину істину, а якщо можливо – у єдину формулу”.

Бажання зробити процес навчання фізики і математики ефективним, цілісним, показати нерозривність цих наук і можливість об’єднати багатобарвність явищ у єдину істину, а якщо можливо – в єдину формулу і зумовило вибір проблемної теми даної статті, пов’язаної з інтеграцією природничо-математичних дисциплін у професійному навчанні майбутніх фахівців морського флоту.

Упродовж 70–90-х рр. ХХ століття відбувалося активне дослідження різних аспектів міждисциплінарної інтеграції, зокрема формування теоретичного обґрунтування понять “міжпредметні зв’язки”, “інтеграція”, “інтеграційний підхід”. Багато нароблених ідей актуальні на сучасному етапі та можуть лежати в основі конструювання сучасного змісту освіти у профільній школі та відповідних підручників. У 90-х рр. ХХ ст. на початку ХХІ ст. розпочався період концептуального розвитку нової інноваційної теорії навчання під впливом інформаційного суспільства та зміни ролі інформації в життєдіяльності людини, а також упровадження в життя ідеї функціонування загальноосвітніх закладів нового типу. З цього моменту стають можливими різноманітні експерименти в межах цих закладів, у тому числі й зміни у змісті підручників, їхній структурі, у тому числі у напрямі міжпредметної інтеграції. З того часу з’являються альтернативні підручники, а також конкуренція в галузі підручникотворення. Впродовж тривалого часу найвідоміші з дослідників порушували низку питань, які залишаються актуальними й досі: Л. Вороніна (міжпредметні завдання в підручниках як засіб навчання учнів прийомам навчальної діяльності), І. Журавльов (дидактичні вимоги до конструювання шкільного підручника), Л. Занков (питання теорії підручникотворення), Л. Зоріна (системність знань), Д. Зуєв (проблеми структури шкільного підручника), В. Краєвський (дидактичні основи визначення змісту підручника), І. Лернер (критерії складності елементів підручника), Н. Розенберг (наукова термінологія в підручнику), А. Свечніков (міжпредметні зв’язки у поглибленні знань), А. Сохор (дидактична інтерпретація наукового матеріалу в підручнику), В. Столетов (наукові основи відбору змісту освіти для підручників); Н. Тализіна (місце та функції підручника у навчальному процесі), В. Янцен (міжпредметні зв’язки у підборі навчального матеріалу у підручнику) тощо [5-6; 8-9].

Проблему міжпредметних зв’язків дослідники розглядали переважно як засвоєння окремих “наскрізних” понять на матеріалі двох навчальних предметів. Учні мали навчитися систематично та самостійно здійснювати порівняльний аналіз змісту навчального матеріалу різних предметів і міжпредметне перенесення набутих знань, умінь і навичок. Виділялися види міжпредметних завдань, зазначалася двобічність міжпредметних зв’язків. Аналіз сучасних філософських, психологічних, педагогічних

джерел, а також нормативних документів про освіту в Україні, зокрема Держстандарту та Концепції профільного навчання, свідчить, що альтернативою виходу із загальної освітньої кризи можна вважати реалізацію ідей фундаменталізації, гуманізації та інтеграції, які стають одними з важливих напрямів модернізації змісту сучасної освіти. Аналіз Державного стандарту повної загальної середньої освіти і вищої освіти (2004, 2011) засвідчив, що збільшення обсягу знань (інваріантна освітня складова) призводить до суттєвого перевантаження студентів, особливо у вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації. З іншого боку, зростання загального обсягу знань, накопиченого світовою спільнотою, потребує виховання конкурентоспроможної розвиненої особистості. Це потребує гнучкості структури навчальних планів і програм, зміни підходів до навчальних посібників [3].

Загальні підходи до теорії формування змісту освіти висвітлено у працях В. Бондаря, Н. Буринської, Л. Величко, Б. Гершунського, І. Журавльова, В. Краєвського, В. Ледньова, І. Лернера, В. Оконя, І. Осмоловської, В. Паламарчук, О. Савченко, М. Скаткіна, А. Хуторського та інших дослідників. Принципи формування змісту освіти розкрито в дослідженнях Ю. Бабанського, В. Бондаря, С. Гончаренка, О. Корсакової, В. Краєвського, І. Малафійка, С. Трубачевої та ін.

На жаль, в останні роки час, що відводиться у вищих навчальних закладах 1-го та 2-го рівнів акредитації на вивчення курсу загальної фізики та математики, значно скоротився. Приблизно 60-70% цього часу припадає на аудиторні заняття, решта на самостійну роботу курсантів.

Звичайно, курсанти у ВНЗ повинні отримувати навички самостійного оволодіння знаннями. Концепція безперервного навчання має на увазі, що кожна людина повинна вчитися, як мінімум, 20-25 років. Але курсантам першого року навчання, які вивчають курс загальної фізики та математики, особливо важко вчитися самостійно, на жаль, через низький рівень освіти, отриманий в школі, особливо в сільській місцевості.

Це вимагає від викладацького складу циклових методичних комісій "Фізики" та "Математики" вдосконалення навчального процесу, впровадження інтегративного підходу до викладання фізики, математики та професійних дисциплін. Але це неможливо здійснити без наявності відповідних сучасних засобів навчання, серед яких одне з найголовніших місць займає підручник.

У галузі професійно-технічної освіти проблема міждисциплінарної інтеграції висвітлена у працях П. Атутова, С. Батишева, А. Беляєвої, Г. Варковецької, В. Санюшева, Т. Спичак, В. Шарко та ін. Ученими наведені різні види міжпредметних зв'язків, обґрунтована об'єктивна необхідність відображення взаємозв'язку між навчальними дисциплінами у навчанні, виявлено позитивний вплив на формування цілісної системи знань. Проте питання створення підручника для інтегративного навчання майбутніх мореплавців науковцями розглянуто не було.

**Основна мета статті** – довести, що конструювання змісту сучасного навчального посібника (підручника) на основі міжпредметної інтеграції змісту дисциплін "Фізика" та "Математика" є провідним фактором, який має впливати на посилення професійного спрямування навчального процесу у морехідному училищі та на якість підготовки курсантів з фізики.

У підготовці майбутніх фахівців морського флоту міждисциплінарна інтеграція виступає передумовою їх компетентнісно-орієнтованого навчання, результатом якого є формування готовності застосовувати набуті знання і вміння в професійній діяльності мореплавця. З цих підстав конструювання навчального процесу з будь-яких дисциплін у вищих морських навчальних закладах має базуватися на системі професійних компетенцій фахівця в галузі мореплавства, формування яких повинно здійснюватися на основі інтеграційних зв'язків природничих, математичних і професійних дисциплін, а також поєднання основних властивостей природничо-наукового, математичного та інженерного стилів мислення [5].

Аналіз практики навчання курсантів у Херсонському морехідному училищі рибної

промисловості засвідчив, що належної уваги інтегративному підходу до навчання природничо-математичних і фахових дисциплін у них не приділяється. Розрізненість предметів у професійних освітніх закладах призвела до того, що при вивченні кожного береться до уваги головним чином тільки його логіка, при цьому логіка навчально-виховного процесу часто відсовується на другий план. Проте у Державних стандартах базової і повної середньої освіти в розділі “Освітня галузь “Природознавство” записано: “Зміст освітньої галузі може реалізовуватись як окремими навчальними предметами (астрономія, біологія, фізика, хімія та інші галузі природознавства), що відображають основи відповідних фундаментальних наук, так і завдяки інтегрованим курсам”.

Україна обрала шлях інтеграції в Європу і проводить реформування середньої освіти. З метою придбання прогресивного досвіду викладання в школі загальноосвітніх предметів назріла необхідність більш ретельного ознайомлення української педагогічної громадськості з постановкою освіти в розвинених країнах Європи, зокрема в Австрії.

Шляхом порівняльного аналізу структурування змісту українських і австрійських підручників з математики і фізики для середньої школи Б. Фуртак зазначає, що авторам австрійського підручника математики вдалось подати ширший зміст і на вищому теоретичному рівні, ніж це зроблено в діючих українських підручниках, завдяки здійсненню таких процедур:

- а) диференційованість змісту не тільки на завданнєвому, а й на теоретичному рівні;
- б) широка інтегрованість змісту підручника з іншими дисциплінами, в тому числі принципова інтегрованість алгебри з початками аналізу і геометрії;
- в) застосування теоретико-множинного вчення як стрижня змісту підручника;
- г) використання загального методу “нарощування знань” у поясненнях змісту в підручнику;
- д) дотримання авторами австрійського підручника виконання дидактичних законів, принципів і функцій.

Виявлено, що автори австрійських підручників з математики і фізики приділили більшу увагу, ніж це вдалося зробити авторам відповідних українських підручників, гуманістичній спрямованості підручників, забезпеченню діяльнісного підходу учнів до навчання та їх особистісному зростанню.

Порівняльний аналіз програм з математики для відповідних класів українських і австрійських середніх шкіл показує, що кількість годин, відведених на вивчення математики, в них приблизно збігається, а сам зміст матеріалу відрізняється [6].

На основі теоретичного аналізу виявлено загальні (науковість, систематичність, послідовність, доступність, зв'язок з практикою, гуманістична спрямованість) і відмінні риси українських та австрійських підручників з математики та фізики. Істотна відмінність проаналізованих нами підручників полягає в більш широкій тематиці австрійських підручників, особливо з математики, їх спрямованості на вироблення в учнів креативних знань і вмій; диференційованості змісту австрійського підручника з математики на рівні пояснення змісту; ширшої інтегрованості австрійських підручників як з математики, так і з фізики у порівнянні з українськими; опорі викладу змісту підручника з математики на вивчення теорії множин, тоді як з українських підручників з математики вилучено теоретико-множинний підхід; виклад змісту в австрійських підручниках як з фізики, так і з математики, спрямований на більш широке розуміння учнями суті природи, природних явищ, на виховання у них здатності застосовувати на практиці основні фізичні закони.

Щодо напрямів і засобів структурування змісту майбутніх українських підручників з математики і фізики для старших класів є підстави вважати, що, не втрачаючи високого теоретичного рівня вітчизняних підручників, необхідно впровадити в практику українських шкіл кращий європейський досвід, найбільш важливим у межах нашого дослідження є створення інтегрованих підручників з фізики і з математики, які повинні відповідати таким вимогам: бути диференційованим на рівні викладу; створювати умови для більш широкого залучення молоді до діяльності з набуття знань; забезпечувати живий виклад змісту підручника, який сприятиме виникненню і підтримці інтересу до

досліджуваного матеріалу; забезпечувати гуманістичну спрямованість змісту, перш за все, його диференційованістю та різним рівнем складності завдань; домінування способу “нарощування знань”, коли студенти силою обставин поставлені в умови постійного повторення пройденого матеріалу і змушені на його підставі надбудувувати нові знання; використання індуктивного підходу до вивчення нового матеріалу і, зокрема, широкого застосування прийому “цільових завдань”; з метою особистісно-орієнтованого виховання більше уваги приділити висвітленню внеску українських математиків і фізиків у розвиток науки.

Б. Фуртак, порівнюючи програми з математики для українських і австрійських загальноосвітніх шкіл, указує, що в українській програмі наведено лише перелік питань, які повинні засвоїти учні, і кількість годин, відведених на вивчення кожної теми. Австрійська ж програма видана у вигляді Федерального закону і містить ще й вказівки для вчителя, які математичні знання, вміння, застосування, навички повинні здобувати учні в процесі вивчення кожної теми. Така деталізована програма, безумовно, допомагає вчителю в навчальному процесі, підтвердженням чого є аналіз результатів порівняльної експериментальної перевірки ефективності засвоєння знань учнями, які навчалися за австрійським і за українським підручниками з математики, який виявив їх зацікавленість викладом змісту в австрійському підручнику і більш глибоке засвоєння і розуміння ними вивчених тем [6].

Реалізація на практиці інтегративного підходу у вищих морських навчальних закладах до викладання фізики, математики та фахових дисциплін, на наш погляд, має починатися з аналізу навчальних програм і підручників з відповідних дисциплін. Це дозволить виявити, які знання з уже відомих учням є спільними для курсів фізики і математики, встановити подібність та відмінність знань з одного й того самого питання, отриманих курсантами з різних дисциплін; уникнути невиправданого дублювання під час викладання; активізувати знання, якими вже володіють курсанти.

На даний момент МОН України затверджено до використання в навчальному процесі ряд підручників з фізики та вищої математики для студентів вищих навчальних закладах I-II рівнів акредитації [10-15]. Нами проаналізовані їх зміст та структура з позиції наявності підстав для актуалізації опорних знань і формул з алгебри та геометрії, виявлення відповідності позначень у фізиці та математиці під час вивчення розділів “Механіка” й “Електромагнетизм”. Для початку визначимо, в яких формах представлена інформація в підручниках фізики та вищої математики (табл. 1).

Таблиця 1

*Результати аналізу підручників фізики та математики з позиції співвідношення інформації, представленої в різних системах кодування*

	Підручник фізики	Загальна к-сть сторінок	Навчальна інформація у вигляді тексту		Кількість наочних зображень						Кількість таблиць	Узагальнення в кінці розділу	
			К-сть стор.	%	всього (зобр./стор.)	рисуноків		фотографій		графіків			
						кількість	%	кількість	%	кількість			%
1.	[10]	512	496	97	458 (0,9)	360	79	45	10	53	12	7	-
2.	[11]	648	513	79	316 (0,5)	245	78	14	4	57	18	26	Текст, задачі для самостійного розв'язання

	Підручник фізики	Загальна к-сть сторінок	Навчальна інформація у вигляді тексту		Кількість наочних зображень						Кількість таблиць	Узагальнення в кінці розділу	
			К-сть стор.	%	всього (зобр./стор.)	рисунків		фотографій		графіків			
						кількість	%	кількість	%	кількість			%
3.	[12]	464	435	94	324 (0,7)	273	84	13	4	38	12	20	Запитання, задачі для повторення
4.	[13]	656	595	91	278 (0,4)	137	49	-	-	141	51	28	Завдання
5.	[14]	272	230	85	51 (0,2)	38	75	-	-	13	25	20	Завдання. Структурно-логічні схеми, таблиці
6	[15]	656	519	79	200 (0,3)	117	59	-	-	83	41	35	Запитання, завдання для повторення, вправи

Результати, представлені в таблиці, дають підстави для висновків:

1. Обсяг інформації, що висвітлює зміст даних розділів у різних підручниках, не однаковий. Найбільше інформації представлено у підручниках В. Дмитрієвої [11] і Б. Демидович [13], найменше – у підручниках П. Римкевич [12] та І. Литвин [14].
2. Навчальна інформація в підручниках представлена переважно в текстовій формі, використовується виділення основного тексту в змісті параграфа.
3. Кількість наочних зображень у відношенні до загальної кількості сторінок найбільша в підручнику Л. Жданова [10] і М. Шкіля [15], найменша – у підручнику В. Дмитрієвої [11] та І. Литвин [14]. У цілому підручники достатньо ілюстровані, проте відсоток сучасних фотографій в підручниках фізики невисокий і коливається від 10% [10] до 4% [11-12] від загальної кількості зображень. На жаль, у підручниках алгебри та вищої математики фотографій зовсім немає. Але що стосується графіків, то їх більше у підручниках математики (141) [13] в порівнянні з підручниками фізики (57) [11].
4. Недостатньо інформації представленої у згорнутому вигляді (таблиці). Кількість таблиць коливається від 7 [10] до 35 [15].
5. Структурно-логічні схеми як засіб візуалізації та узагальнення навчального матеріалу використовуються лише в одному з підручників [14], в інших – узагальнення представлено у вигляді тексту, що не сприяє виробленню у курсантів умінь трансформувати інформацію в інші форми і кращому її запам'ятовуванню.
6. В усіх підручниках немає додаткової інформації, зміст якої сприяє формуванню у курсантів фізичної, інформаційної та навчально-пізнавальної компетентностей. Відсутні рубрики “Історична довідка”, “Від теорії до практики”, “Це цікаво знати”.

Для нашого дослідження важливою є інформація про апарат орієнтування в підручнику (наявність інструкцій щодо роботи з ним, “змісту”, алфавітного покажчика). Аналіз структури підручників виявив, що на початку кожного з них розміщені короткі інструкції для викладачів і студентів, які містять інформацію про: перелік розділів, рубрики, їх основний зміст і призначення [10-15]. У кінці кожного підручника подано алфавітний покажчик. Наявність наведених рубрик дає можливість викладачу здійснювати роботу з навчання курсантів пошуку необхідної інформації, що сприяє формуванню в них інформаційної компетентності.

При аналізі змісту підручників з фізики та математики було виявлено, що в більшості з них міжпредметні зв'язки, необхідні для усвідомленого сприйняття знань, не реалізовані. Якщо взяти підручник з фізики для студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації (В. Дмитрієва), то в ньому представлений зв'язок тільки з астрономією. У підручнику "Алгебра та початки аналізу" 10-11 клас (М. Шкіль, З. Слєпкань) тільки в деяких розділах наводяться приклади розв'язування задач прикладного змісту (з фізики, електротехніки, економіки). Як зазначає П. Кулагін, "...небезпека вивчення явищ і предметів поза їхнього природного взаємозв'язку буде збільшуватися в зв'язку з накопиченням знань і диференціацією наук. Тому, щоб ліквідувати розрив між окремими навчальними дисциплінами, потрібно таке навчання, при якому суміжні предмети органічно б доповнювали один одного, спиралися б один на інший, сприяли аналізу досліджуваних подій, явищ і законів" [7, с. 7].

У забезпеченні діяльній складовій всіх компетентностей важливу роль відіграє методичний апарат підручника. Основними видами діяльності, до яких залучаються курсанти при вивченні фізики, є засвоєння теоретичного матеріалу, який дуже часто спирається на знання математичних формул і законів. У даному дослідженні ми розглянули розділи "Механіка" і "Електромагнетизм" та проаналізували, як у підручниках з фізики реалізуються міжпредметні зв'язки з математикою. Теоретичний матеріал даних розділів потрібно розглядати після актуалізації опорних знань з теми "Вектори", яку починають вивчати в курсі геометрії 8 класу. Але, на жаль, у підручниках фізики [10-12] актуалізація опорних знань з цієї теми відсутня. Немає відповідності позначень змінних, недостатня узгодженість розкриття понять і виникає проблема не стільки в оволодінні знаннями, скільки в умінні застосовувати їх на практиці при розв'язуванні задач з фізики, що стосуються як професійної сфери так і будь-якої життєвої ситуації.

Результати оцінки підручників [10-12] за наявністю міжпредметних зв'язків представлені в таблиці 2.

Т а б л и ц я 2

*Таблиця рівнів реалізації вимог міжпредметних зв'язків з математикою (тема "Вектори") у підручниках фізики (розділи "Механіка", "Електромагнетизм")*

№ з/п	Назва критерію	Рівень реалізації		
		[10]	[11]	[12]
1.	Наявність актуалізації опорних знань	-	НД	НД
2.	Наявність формул з алгебри	-	-	НП
3.	Наявність формул з геометрії	НД	НД	НП
4.	Відповідність позначень у фізиці та математиці	НП	НД	НП
5.	Узгодженість розкриття однакових понять, закономірностей	НД	НП	НП
6.	Задачі дослідницького, експериментального характеру, у процесі розв'язання яких застосовуються знання з інших предметів	НП	НП	НД

**Умовні позначення:** П – повний, НП – неповний, НД – недостатній.

Слід зауважити, що у структурі розглянутих підручників різних авторів можна виокремити багато спільних компонентів (вступ, теоретичний матеріал, система задач, ілюстрації, запитання для самоконтролю, систематизуючі таблиці тощо). Майже для кожного структурного елементу можна дібрати матеріал з математики, який необхідно застосовувати в даній темі. За такої умови математика стане необхідним інструментом для вивчення фізики, мовою, за допомогою якої можна записати фізичні закономірності, а фізика допоможе формувати математичне мислення курсантів, ілюструватиме прикладну спрямованість математики, розкриватиме її значення у навчанні і майбутній професійній діяльності майбутніх судноводіїв.

Результати аналізу підручників з фізики та математики для вищих навчальних

закладів I-II рівнів акредитації дають підстави стверджувати, що розробка змісту сучасного навчального посібника (підручника) на основі міжпредметної інтеграції дисциплін “Фізика” та “Математика” необхідна.

Інтегровані заняття з фізики і математики дають змогу переконливо показати застосування математичних понять і методів у фізиці, наповнити знання курсантів з математики реальним практичним змістом, значною мірою поглибити знання курсантів із обох предметів.

Інтегративний підхід при викладанні фізики і математики не лише підвищить якість окремих компонентів навчального процесу, а й сприятиме формуванню у курсантів інформаційних компетентностей, структурованої системи знань, яка зумовлює їхнє орієнтування в конкретно-предметній діяльності. Встановлення цілісної картини світу на основі міжпредметних зв'язків у навчальному процесі також відкриває шляхи для розв'язання проблеми підвищення якості освіти, розвитку самостійності й творчої активності курсантів та підготовки їх до самостійного здобуття знань для оволодіння своєю спеціальністю.

### *Використана література:*

1. Концептуальні засади реформування середньої освіти “Нова українська школа” [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua>
2. Перелік навчальних програм, підручників і навчально-методичних посібників, рекомендованих МОН України для використання в основній і у старшій школах у ЗНЗ з навчанням укр. мовою у 2016–2017 н.р. – Наказ МОН № 826 від 14.07.16. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/5934->
3. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти. – 2011 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : [http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Освіта/post-derzh-stan-(1).pdf)
4. Державний стандарт базової і повної середньої освіти. – 2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mon.gov.ua/content/Освіта/derj-standart.pdf>
5. Дендеренко О. О. Формування професійної компетентності суднового механіка шляхом впровадження міждисциплінарної інтеграції фізичних знань / О. О. Дендеренко // Актуальні проблеми природничо-наукової освіти в середній і вищій школі : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, (Херсон, 26-28 червня 2014 р.) / укладач : В. Д. Шарко. – Херсон : ПП В. С. Вишемирський, 2014. – С. 137-139.
6. Фуртак Б. Л. Структурування змісту в сучасних австрійських і українських підручниках з математики і фізики для середньої школи (порівняльний аналіз) / Б. Л. Фуртак // Педагогіка математики і природознавства. IV Всеукраїнські читання. – Полтава, 2000. – С. 84-87.
7. Морзе Н. В. Компетентнісні завдання як засіб формування інформативної компетентності в умовах неперервної освіти / Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінська, В. П. Вембер, О. В. Барна // Інформаційні технології в освіті. – 2010. – № 6. – С. 23-31.
8. Спичак Т. С. Методична система реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні математики майбутніх судоводів : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Т. С. Спичак. – Херсон, 2014. – 22 с.
9. Шарко В. Д. Методологічні засади сучасного уроку : посібник для студентів, керівників шкіл, учителів, працівників післядипломної освіти / В. Д. Шарко. – Херсон : Видавництво ХНТУ, 2009. – С. 43-50.
10. Жданов Л. С. Фізика для середних спеціальних учебных заведений : учеб. – 5-е изд., перераб. / Л. С. Жданов, Г. Л. Жданов. – Москва : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1987. – 512 с.
11. Дмитрієва В. Ф. Фізика : навч. посіб. / В. Ф. Дмитрієва. – Київ : Техніка, 2008. – 648 с.
12. Римкевич П. А. Курс физики. Изд. 2-е, перераб. и доп. : учебное пособие для педагогических институтов. – Москва : Высш. школа, 1975. – 464 с.
13. Кудрявцев В. А. Краткий курс высшей математики : учебное пособие для вузов. – 7-е изд., перераб. / В. А. Кудрявцев, Б. П. Демидович. – Москва : Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 656 с.
14. Литвин І. І. Вища математика : навчальний посібник / І. І. Литвин, О. М. Конончук, Г. О. Желєзняк. – Львів, 2002. – 272 с.
15. Шкіль М. І. Алгебра і початки аналізу : підруч. для 10-11 кл. загальноосвіт. навч. закладів. – 2-ге вид. / М. І. Шкіль, З. І. Слєпкань, О. С. Дубинчук. – Зодіак-ЕКО, 2001. – 656 с.

### *References:*

1. Kontseptualni zasady reformuvannya serednoyi osviti “Nova ukrayinska shkola” [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu : <http://mon.gov.ua>



2. Perelik navchalnih program, pidruchnikov i navchalno-metodichnih posibnikov, rekomendovanih MON Ukraini dlya vikoristannya v osnovniy i u starshiy shkolah u ZNZ z navchannyam ukr. movoyu u 2016–2017 n.r. – Nakaz MON #826 vid 14.07.16. [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu : <http://old.mon.gov.ua/ua/about-ministry/normative/5934->
3. Derzhavniy standart bazovoyi i povnoyi zagalnoyi serednoyi osviti. – 2011 [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu : [http://mon.gov.ua/content/Osvita/post-derzh-stan-\(1\).pdf](http://mon.gov.ua/content/Osvita/post-derzh-stan-(1).pdf)
4. Derzhavniy standart bazovoyi i povnoyi serednoyi osviti. – 2004 [Elektronniy resurs]. – Rezhim dostupu : <http://mon.gov.ua/content/Osvita/derj-standart.pdf>
5. *Denderenko O. O.* Formuvannya profesiyanoi kompetentnosti sudnovogo mehanika shlyahom vprovadzhennya mizhdistsiplinanoi integratsiyi fizichnih znan / O. O.Denderenko // Aktualni problemi prirodno-naukovoyi osviti v seredniy i vischiy shkoli : materialy Mizhnarodnoyi nauko-vo-praktichnoyi konferentsiyi, (Herson, 26-28 chervnya 2014 r.) / ukladach : V. D. Sharko – Herson : PP V. S. Vishemirskiy, 2014. – S. 137-139.
6. *Furtak B. L.* Strukturuvannya zmistu v suchasniy avstriyskiy i ukrayinskiy pidruchnikah z matematiki i flziki dlya serednoyi shkoli (porivnyalniy analiz) / B. L. Furtak // Pedagogika matematiki i prirodnavstva. – IV Vseukrayinski chitannya. – Poltava, 2000. – S. 84-87.
7. *Morze N. V.* Kompetentnisi zavdannya yak zasib formuvannya informativnoyi kompetentnosti v umovah neperervnoyi osviti / N. V. Morze, O. G. Kuzminska, V. P. Vember, O. V. Barna / Informatsiyi tehnologiyi v osviti. – 2010. – № 6. – S. 23-31.
8. *Spichak T. S.* Metodichna sistema realizatsiyi mizhpredmetnih zv'yazkiv u navchanni matematiki maybutnih sudnovodiyiv : avtoref. dis. ... kand. ped. nauk : 13.00.02 / T. S. Spichak. – Herson, 2014. – 22 s.
9. *Sharko V. D.* Metodologichni zasadi suchasnogo uroku : posibnik dlya studentiv, kerivnikiv shkil, vchiteliv, pratsivnikiv pslyadiploynoivi osviti / V. D. Sharko. – Herson : Vidavnitstvo HNTU, 2009. – S. 43-50.
10. *Zhdanov L. S.* Fizika dlya srednih spetsialnyih uchebnyih zavedeniy : ucheb. – 5-e izd., pererab. / L. S. Zhdanov, G. L. Zhdanov. – Moskva : Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1987. – 512 s.
11. *Dmitrieva V. F.* Fizika : navch. posib. / V. F. Dmitrieva. – Kyiv : Tehnika, 2008. – 648 s.
12. *Rimkevich P. A.* Kurs fiziki. Izd. 2-e, pererab. i dop. : uchebnoe posobie dlya pedagogicheskikh institutov / P. A. Rimkevich. – Moskva : Vyssh. shkola, 1975. – 464 s.
13. *Kudryavtsev V. A.* Kratkiy kurs vyishey matematiki : uchebnoe posobie dlya vuzov. – 7-e izd., pererab. / V. A. Kudryavtsev, B. P. Demidovich. – Moskva : Nauka. Gl. red. fiz.-mat. lit., 1989. – 656 s.
14. *Litvin I. I.* Vischa matematika : navchalniy posibnik / I. I. Litvin, O. M. Kononchuk, G. O. Zheleznyak. – Lviv, 2002. – 272 s.
15. *Shkil M. I.* Algebra i pochatki anaiizu : Pidruch. dlya 10-11 kl. zagalnoosvit. navch. zakladiv. – 2-ge vid. / M. I. Shkil, Z. I. Slepkan, O. S. Dubinchuk. – Zodiak-EKO, 2001. – 656 s.

***Плотникова О. Л. Междисциплинарная интеграция физики и математики в высших учебных заведениях I-II уровней аккредитации как методическая проблема.***

*В статье рассмотрена проблема междисциплинарной интеграции физики и математики в подготовке младших специалистов области знаний 27 “Транспорт” в высшем учебном заведении I-II уровней аккредитации. Проанализировано содержание украинских и австрийских учебников и программ по математике и физике для средней школы. Предложены условия относительно методического совершенствования учебного процесса путем проведения бинарных занятий, во время которых осуществляется интеграция физики, математики и дисциплин профессионального направления в мореходном училище.*

**Ключевые слова:** междисциплинарная интеграция, бинарные занятия, курсанты училища, обучение физике, математике и дисциплин профессионального направления.

***Plotnikova O. L. Interdisiplanal integration of physics and mathematics in higher education institutions of I-II levels of accreditation as methodical problem.***

*This article deals with a problem of interdisciplinary integration of physics and mathematics during the training of junior specialists in the scope of knowledge 27 “Transport” at a higher education institution of I-II levels of accreditation. The contents of Ukrainian and Austrian high school textbooks and Syllabi in mathematics and physics have been analysed. Suggestions concerning methodological improvement of the educational process have been offered by conducting binary classes where physics, mathematics and vocational disciplines in the maritime college are integrated.*

**Keywords:** interdisciplinary integration, binary classes, college cadets, training in physics, mathematics and vocational disciplines.