

УДК 378.6:629.5.07

**КОМПЕТЕНТНІСНІ ЗАДАЧІ ЯК ЗАСІБ ІНТЕГРАТИВНОГО  
НАВЧАННЯ ФІЗИКИ КУРСАНТІВ ВИЩИХ МОРСЬКИХ  
НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ**

**Олександр Дендеренко**

Морський коледж Херсонської державної морської академії  
(Херсон)

E-mail: denderenko@meta.ua

*Анотація:* У статті розглянута можливість застосування компетентнісних задач як засобу інтегративного навчання фізики курсантів морських навчальних закладів. Описана методика застосування інформації професійного змісту як основи для складання і розв'язування фізичних задач. Наведені приклади професійних ситуацій та умов задач з фізики, складених на їх основі, які можна застосовувати під час навчання курсантів фізики у вищих морських навчальних закладах.

**Ключові слова:** компетентність, міждисциплінарна інтеграція, компетентнісна задача, курсанти, навчання фізики.

*Александр Дендеренко*

*Морской колледж Херсонской государственной морской академии*  
**КОМПЕТЕНТНОСТНЫЕ ЗАДАЧИ КАК СПОСОБ ИНТЕГРАТИВНОГО  
ОБУЧЕНИЯ ФИЗИКЕ КУРСАНТОВ ВЫСШИХ МОРСКИХ УЧЕБНЫХ  
ЗАВЕДЕНИЙ**

*Аннотация:* В статье рассмотрена возможность использования компетентностных задач как способа интегративного обучения физике курсантов морских учебных заведений. Описана методика применения информации профессионального содержания как основы для составления и решения физических задач. Приведены примеры профессиональных ситуаций и условий задач по физике, составленных на их основе, которые можно использовать во время обучения курсантов физике в высших морских учебных заведениях.

**Ключевые слова:** компетентность, междисциплинарная интеграция, компетентностная задача, курсанты, обучение физике.

*Oleksandr Denderenko*

*Maritime college of Kherson State Maritime Academy*  
**COMPETENCE EXAMPLES AS THE MEANS OF INTEGRATIVE TEACHING  
PHYSICS STUDENTS IN MARINE HIGHER EDUCATION INSTITUTION**

*Abstract: We consider competency examples as the means of integration teaching physics students in marine college. Describe an information professional use content as a basis for drawing up and solving physical problems. Examples of professional situations and conditions of problems in physics, compiled on the basis that can be used in the training of marine engineers. Listed ways of implementing Applied Physics orientation. These are some results of pedagogical experiment confirming the growing interest in fundamental and specialized subjects in the training of future marine engineers.*

**Keywords:** *competence, interdisciplinary integration, competency examples, cadets, teaching physics.*

**Постановка проблеми.** Перехід суспільства до постіндустріальної фази свого розвитку обумовив необхідність модернізації системи вищої професійної освіти, в якій виділяють чотири основні напрями: перший пов'язаний з оптимізацією предметного змісту освіти, розв'язанням проблеми фактологічного і наукового збагачення професійно значущих навчальних дисциплін, підсиленням і удосконаленням методичних основ їх викладання, підсиленням їх зв'язків з життям і наукою; другий - з пошуком шляхів інтеграції професійно-значущих курсів, актуалізації МПЗ, виявлення можливостей створення багатофункціональних, інтегрованих курсів, блоків, модулів, спрямованих на розвиток сучасної професійної компетентності майбутнього фахівця; третій - з переходом на комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання студентів; четвертий - з розвитком особистості студента і формуванням професійної компетентності майбутнього фахівця, переважно його мислення, мотивації, професійних умінь, навичок, практичного досвіду[5]. Три з наведених напрямів пов'язані з необхідністю впровадження у практику навчання фізики майбутніх фахівців морських навчальних закладів інтегративного підходу як умови формування в них компетентностей.

**Аналіз актуальних досліджень.** У галузі професійно-технічної освіти проблема міждисциплінарної інтеграції висвітлена у працях П.Атутова, С .Батишева, А.Беляєвої, Г.Варковецької, В.Саюшева,

В. Скакун та ін. Вченими наведені різні види міжпредметних зв'язків; обґрунтована об'єктивна необхідність відображення взаємозв'язку між навчальними дисциплінами у навчанні студентів; підкреслена їх світоглядна функція; розкрита роль у розумовому розвитку учнів і студентів; виявлено позитивний вплив на формування цілісної системи знань; розроблені окремі методики застосування міжпредметних зв'язків у викладанні різних навчальних дисциплін, у тому числі й застосування задач міжпредметного змісту[1].

Перехід на нові показники якості професійної освіти, якими визнано компетентності, породив проблему пошуку способів їх формування. Одним із таких способів є залучення курсантів до розв'язання задач прикладного змісту, до яких можна віднести й компетентнісні задачі. Можливість застосування компетентнісних задач як засобу розвитку інформаційної компетентності суб'єктів навчання розглядалася Н. Морзе і О. Кузьминською [3,4]. Проте питання залучення курсантів морських навчальних закладів до розв'язування компетентнісних задач як засобу інтегративного навчання майбутніх мореплавців предметом дослідження науковців не були.

**Метою даної статті** є з'ясування можливостей застосування компетентнісних задач як засобу міждисциплінарної інтеграції під час навчання курсантів морських навчальних закладів фізики.

Досягнення мети обумовило необхідність: визначення сутності поняття «компетентнісна задача», встановлення міжпредметних зв'язків фізики з майбутньою професією курсантів, підбір професійно орієнтованих ситуацій та складання задач компетентнісного змісту з курсу фізики.

**Виклад основного матеріалу.** 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 [1].

Аналіз практики навчання курсантів у Херсонському морському коледжі засвідчив, що належної уваги інтегративному підходу до навчання природничо-математичних і фахових дисциплін не приділяється.

При побудові навчального процесу на основі компетентнісного підходу перед студентами ставиться проблема, у процесі вирішення якої передбачається, що вони самостійно здійснюють цільовий пошук потрібних відомостей та формують орієнтовну основу дій щодо розв'язування таких завдань (визначають вхідні дані та передбачувані результати; недостатність чи надлишковість даних; стратегію розв'язування завдання та інструменти для її реалізації; оптимальність обраних інструментів та якість виконання завдання і т.і.). В задачах такого типу прямим продуктом є свідоме засвоєння знань та умінь формувати стратегію розв'язування компетентісних задач, планувати процес розв'язування, контролювати його правильність та оптимальність, виявляти та виправляти помилки. Залежно від ступеня узагальнення такі завдання можна поділити на предметні, групові (в яких передбачається парна чи групова взаємодія студентів), міждисциплінарні, фундаментальні [3]. За таких умов студенти проявляють інтелектуальну активність і самостійність як у процесі розв'язування, так і оцінювання (самооцінювання, взаємооцінювання) інтелектуального завдання та виявляють здатність до цілепокладання, оцінювання, ефективної дії та рефлексії.

Покладаючись на пропозиції Н.Морзе і О.Кузьминської стосовно

визначення компетентнісної задачі з інформатики [3,4], будемо розглядати компетентнісні задачі з фізики як комплексні задачі прикладного характеру [2], для яких обов'язковим є залучення інформації професійного змісту, пов'язаної з розгляданням однієї з можливих професійних ситуацій, яка виступає основою для складання фізичної задачі, розв'язання якої дозволяє курсанту усвідомити її фізичну сутність і збагнути спосіб можливого розв'язання.

Складання компетентнісних задач, що поєднують знаннєву та діяльнісну компоненти, має включати наступні етапи: опис змісту проблемної ситуації з опорою на раніше засвоєні знання чи власний досвід студентів; формулювання вимог, що встановлюють початкові та граничні умови протікання навчальної діяльності; здійснення етапів виконання завдання як продукту діяльності учнів; розробку допомоги у формі запитань, завдань чи вправ, спрямованих на конкретизацію змісту описаної ситуації, уточнення сформульованих вимог, актуалізацію опорних знань і активізацію асоціативних та причинно-наслідкових зв'язків, необхідних для пошуку шляхів її вирішення; розробку настанов щодо якісного виконання певних завдань [4].

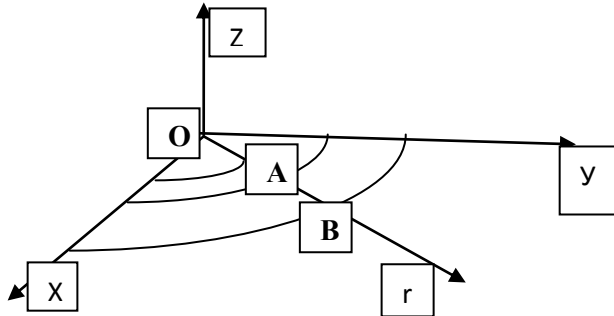
Процес складання прикладних задач професійного змісту починається з аналізу реальної виробничої чи побутової ситуації, в результаті якого визначають: тему, з якою пов'язана пропонована ситуація; фізичний закон, який лежить в основі пояснення даного явища чи процесу; актуалізації знань про структуру фізичної задачі, яка включає умову та вимоги задачі; формулювання компетентнісної задачі з фізики.

В якості прикладу наведемо ситуації, пов'язані з роботою фахівців морського та річкового флоту.

**Ситуація 1.** Під час руху суден по руслу річок найбільш імовірні аварії у містах поворотів річища. З'ясувати найбільш імовірні причини цих аварій.

**Задача 1.** Довести, що на поворотах річища біля берега А (внутрішній радіус повороту) швидкість течії більша, а рівень води

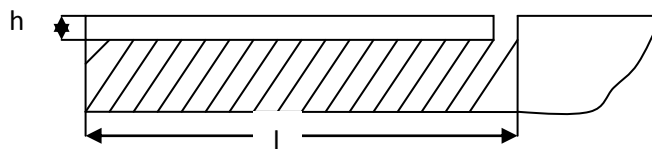
нижчий, ніж біля берега В (зовнішній радіус). Рідину вважати ідеальною, а рух води безвихровим і стаціонарним. **Відповідь:** 1)  $rv=k= \text{const}$   $v= k /r$ ; 2)  $Z_A - Z_B = (v_B^2 - v_A^2) / 2g \leq 0$ ;  $Z_B > Z_A$



**Рис.1**

**Ситуація 2.** Іноді при гальмуванні суден паливо, яке знаходиться в паливному відсіку судна, через відкритий люк біля носової перемички переливається. За яких умов це можливо?

**Задача 2.** Чи буде переливатися паливо, яке знаходиться в паливному відсіку судна, через відкритий люк біля носової перемички, якщо судно рухається рівносповільнено з прискоренням  $a = -0,15 \text{ м/с}^2$ ? Довжина відсіку  $l=8\text{м}$ , рівень палива при рівномірному русі не доходить до палуби на  $h=0,15\text{м}$ . Чи може статися перелив під час рівноприскореного руху судна? **Відповідь:** Ні. Висота підйому палива  $6\text{см}$ .

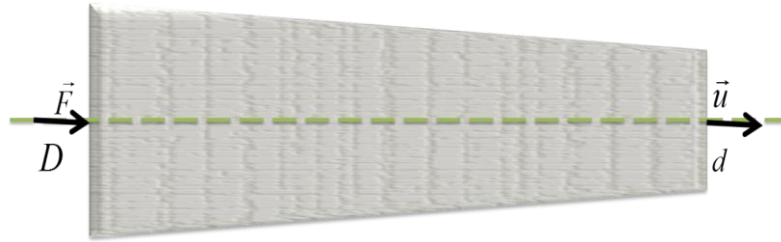


**Рис.2**

**Ситуація 3.** До обов'язків матроса входить змивання бруду з поверхні трюму, в якому перевозять різні види вантажів. Це роблять за допомогою брандспойту, з якого під тиском виливається струмінь води. Щоб утримати брандспойт у руках, треба прикласти абияких зусиль. Чому?

**Задача 3.** Вода у брандспойті, діаметри перерізів якого  $d$  і  $D$ , має швидкість на виході  $u$  (Див. рис 3). Нехтуючи опором в брандспойті, знайти силу, прикладену до об'єму рідини, розташованому між великим і

малим перерізами. **Відповідь:**  $F = \frac{\rho \pi d^2}{4} u^2 \left( 1 - \frac{d^2}{D^2} \right)$



**Рис.3**

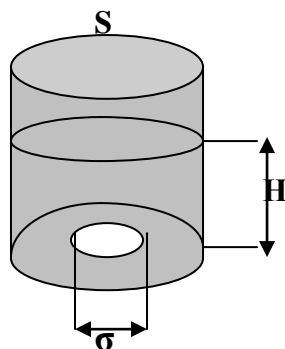
**Ситуація 4.** Під час навантаження судна в порту слід перевіряти кількість вантажу, поміщеного в трюмах для перевірки правильності завантаження та попередження перевертання судна під час руху. Як це зробити?

**Задача 4.** Площа поперечного перерізу вантажного судна по ватерлінії 3100 м<sup>2</sup>. Осадка судна після його завантаження 6,1 м. Визначити масу вантажу. **Відповідь:** 19000 т.

**Ситуація 5.** Під час експлуатації суден, що перевозять нафтопродукти, бувають прикрі випадки пробою днища певного відсіку. Ступінь аварійності залежить від швидкості витікання рідини з утвореного отвору.

**Задача 5.** З відкритої циліндричної посудини, площа поперечного перерізу якої  $S$  (Див. рис.4), витікає через отвір у дні важка нестислива рідина. Визначити час спорожнення посудини, якщо площа отвору -  $\sigma$ , а початковий рівень води -  $H$ . Припустити, що течія у посудині безвихрова.

**Відповідь:**  $t = (2 (S^2 - \sigma^2) H / g \sigma^2)^{1/2}$



**Рис. 4**

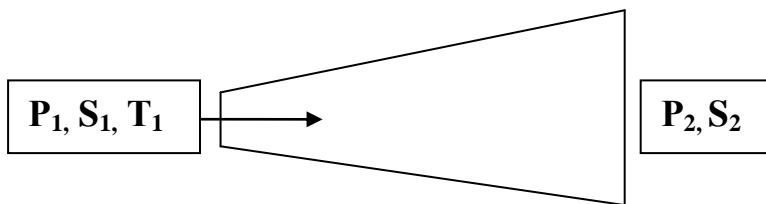
**Ситуація 6.** Для запуску потужного суднового дизельного двигуна

зазвичай використовують стиснуте повітря. Але в процесі стискання повітря в компресорі воно суттєво нагрівається. Чи ефективно його охолоджувати, якщо при цьому частково втрачається тиск повітря.

**Задача 6.** В пусковому балоні дизеля знаходиться повітря під тиском  $p_1=2,4\text{МПа}$  та при температурі  $T_1=500\text{К}$ . Знайдіть тиск в балоні при охолодженні повітря в ньому на  $15^\circ\text{C}$  та кількість виділеної при цьому теплоти, якщо ємність балону  $0,5\text{м}^3$ , а питома теплоємність  $c_v=726\text{ Дж}/(\text{кг}\cdot\text{К})$ . **Відповідь:**  $p_2=1,38\text{МПа}$ ;  $Q=1,3\text{МДж}$ .

Урізноманітнити діяльність курсантів зі складання і розв'язування компетентнісних задач можна у такий спосіб: Запропонувати умову задачі, пов'язаної з певним технічним пристроєм. Їм пропонується після її розв'язання знайти сферу можливого застосування описаних пристроїв і навести приклади ситуацій, подібних до наведених в умовах задач №7 і №8.

**Задача 7.** Газ рухається у дифузорі (Див. рис.5). У початковому перерізі площею  $S_1$  задані тиск газу  $P_1$  та його температура  $T_1$ . Тиск газу у вихідному перерізі, площа якого  $S_2$ , дорівнює  $P_2$ . Знайти швидкості течії газу в перерізах  $S_1$  і  $S_2$ , якщо температура газу постійна ( $T - \text{const}$ ).



**Рис. 5**

**Задача 8.** Прісна вода тече по круглій гладкій трубі діаметром 25 см із середньою поперечною швидкістю 10 м/с. Визначити число Рейнольда  $Re$  для цього потоку рідини та вказати характер руху.

**Відповідь:**  $Re=2.5\cdot 10^6$ , ламінарний рух.

Досвід застосування подібних задач у навчанні фізики в Херсонському морському коледжі засвідчив, що: а) курсанти долучаються до творчого мисленнєвого процесу, пов'язаного з обмірковуванням реальних ситуацій; виявленням в них фізичної сутності; з'ясуванням



конкретного закону, за допомогою якого можна пояснити це явище; виявленню умов, за яких можна застосувати даний фізичний закон; визначенням обмежень, які треба ввести до умови задачі; складанням умови задачі; б) в них помітно підвищується пізнавальна активність, яка виявляється у кількості заданих запитань та прагненні до колективного обговорення проблеми; в) зростає інтерес до фізики і математики як теоретичних основ майбутньої професії; г) продукується розуміння значущості знань і вмінь у житті.

**Висновки.** Прикладну спрямованість курсу фізики у закладах професійної освіти можна здійснити різними шляхами: повідомленням інформації політехнічного змісту на лекціях і практичних заняттях; демонструванням відео, що зображає професійні ситуації; залученням курсантів до підготовки повідомлень про можливе застосування фізичних знань і вмінь у майбутній професії; наближенням умов традиційних абстрактних задач до потреб та інтересів курсантів шляхом постановки додаткових запитань. Залучення курсантів до складання і розв'язування прикладних задач професійного змісту має найбільший педагогічний ефект. Розв'язуючи такі задачі, курсанти переконуються в необхідності застосування теорій, законів і методів фізики в різних сферах діяльності людини; усвідомлюють, що повноцінна освіта сучасної людини неможлива без належної фізико-математичної підготовки.

**Перспективи подальших наукових розвідок.** Доцільність подальших досліджень у даному напрямку вбачаємо у доборі і розробці компетентнісних завдань для кожного практичного заняття з курсу фізики, пов'язаних з професією суднового механіка. Цей процес є найбільш трудомістким та складним для викладача, оскільки потребує знання предметної області з даної галузі мореплавства, розробку професійних ситуацій та інструкцій для курсантів з їх аналізу та складання задач фізичного змісту з подальшим їх розв'язанням.

## БІБЛІОГРАФІЯ:

1. Дендеренко О.О. Формування професійної компетентності суднового механіка шляхом впровадження міждисциплінарної інтеграції фізичних знань О.О.Дендеренко. // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Актуальні проблеми природничо-наукової освіти в середній і вищій школі»], (Херсон 26-28 червня 2014р.) / Укладач: В.Д.Шарко – Херсон: ПП В.С.Вишемирський, 2014. –С.137-139.
2. Мельник Ю. С. Задачі прикладного змісту з фізики у старшій школі / Ю.С. Мельник // Навчально-методичний посібник. – К.: Педагогічна думка, 2013. – 120 с.
3. Морзе Н.В., Кузьмінська О.Г. Компетентнісні задачі з інформатики. - Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наукових праць. / Редрада. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова , №6 (13), 2008.
4. Морзе Н.В. Кузьмінська О.Г., Вембер В.П., Барна О.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
5. Спичак Т. С. Методична система реалізації міжпредметних зв'язків у навчанні математики майбутніх судноводіїв: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Т.С.Спичак .- Херсон, 2014.- 22 с.

### Довідка про автора:

**Дендеренко Олександр Олександрович** - викладач Морського коледжу Херсонської державної морської академії, аспірант Херсонського державного університету.

Тел: +380954366024

Адреса: м. Херсон, с. Степанівка, вул. Шкільна 76.

*Коло наукових інтересів:* реалізація компетентнісного підходу в процесі викладання професійних дисциплін у морському коледжі.