

УДК 37.01/.09

МІЖДИСЦИПЛІНАРНІ ЗВ'ЯЗКИ ЯК ПРОВІДНИЙ ПРИНЦИП ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ У МОРСЬКІЙ ГАЛУЗІ

Оксана Барильник-Куракова

асистент кафедри фізики та методики її навчання,
Херсонська державна морська академія,
м. Херсон, Україна
ORCID ID 0000-0003-4340-9474
oksanakurakova@gmail.com

Ірина Коробова

доктор педагогічних наук, доцент,
професор кафедри фізики та методики її навчання,
Херсонський державний університет,
м. Херсон, Україна
ORCID ID 0000-0003-2653-277X
irinakorobova8@gmail.com

Анотація. Стаття присвячена дослідженню проблеми реалізації міждисциплінарних зв'язків у системі професійної підготовки майбутніх фахівців морської галузі. Невід'ємною складовою розвитку сучасної транспортної галузі є підготовка висококваліфікованих кадрів, конкурентоспроможних на ринку праці. Отже, зростають вимоги до формування в майбутнього фахівця особистісних та професійно значущих якостей, зокрема, орієнтації в суміжних областях діяльності, здібності до ефективної роботи за спеціальністю на рівні світових стандартів, готовності до постійного професійного зростання. Актуальність статті зумовлена необхідністю пошуку шляхів реалізації зв'язків між дисциплінами загального циклу підготовки, зокрема фізики та дисциплінами профільного спрямування.

Метою статті є дослідження шляхів реалізації міждисциплінарних зв'язків в освітньому процесі з фізики під час підготовки майбутніх фахівців спеціальності 271 «Річковий та морський транспорт».

У роботі використані теоретичні й емпіричні методи дослідження: аналіз, синтез, порівняння, систематизація, спостереження за освітнім процесом, узагальнення.

На основі результатів аналізу науково-педагогічних джерел уточнено суть поняття «міждисциплінарні зв'язки», обґрунтовано доцільність реалізації міждисциплінарних зв'язків в освітньому процесі ЗВО морського профілю; визначено взаємозалежності дисципліни «Фізика» з дисциплінами профільного циклу «Управління судном» та «Теорія і будова судна» зі спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами» та визначено шляхи впровадження міждисциплінарного підходу.

Ключові слова: міждисциплінарні зв'язки; професійна підготовка; заклади вищої освіти; дисципліни циклу загальної підготовки; фахівець у морській галузі.

Постановка проблеми в загальному вигляді. Невід'ємною складовою розвитку сучасної транспортної галузі є підготовка висококваліфікованих конкурентоспроможних на ринку праці кадрів. Отже, зростають вимоги до

формування в майбутнього фахівця особистісних та професійно значущих якостей, зокрема, орієнтації в суміжних областях діяльності, здібності до ефективної роботи за спеціальністю на рівні світових стандартів, готовності до постійного професійного зростання. Аналіз стану професійної підготовки фахівців спеціальності «271 Річковий та морський транспорт» свідчить про невідповідність їх практичної підготовки вимогам працедавців.

Вирішення цієї проблеми передбачає перегляд методів, засобів, прийомів і організаційних форм навчання в закладах вищої освіти (далі ЗВО), зокрема морського профілю. Відомо, що серед дисциплін природничо-математичної підготовки фізика є базовою під час вивчення значної кількості профільних дисциплін і є основою сучасної техніки і виробничих технологій. Тому нині актуальним і пріоритетним завданням професійної освіти майбутніх фахівців морської галузі є пошук шляхів реалізації міждисциплінарних зв'язків, зокрема фізики з фаховими дисциплінами.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Результати досліджень із проблеми впровадження міждисциплінарного підходу в освітній процес представлено в роботах цілої низки науковців, зокрема О. Кривоконя, О. Коржової, О. Волобуєвої, Н. Самарук, А. Букетова, А. Колот та ін.

Теоретичний аналіз наукової літератури засвідчив, що міждисциплінарні зв'язки вчені, з одного боку, визначають як реалізацію дидактичних принципів навчання (науковості, системності, зв'язку теорії з практикою, міцності засвоєння знань і всебічного розвитку пізнавальних здібностей) (Коржова, 2017; Букетов, 2016; Колот, 2014), а з іншого – поняття «міжпредметні зв'язки» розглядається як зв'язок між навчальними програмами різних дисциплін на рівні навчальних занять, який зумовлений спільною дидактичною метою (Кривоконь, 2012; Яремченко 2001.). Але всі вони доходять до єдиної думки, що міждисциплінарний (міжпредметний) підхід до навчання майбутніх фахівців повинен позиціонуватися як основний принцип організації освітнього процесу у ЗВО.

Формулювання цілей статті. Метою статті є дослідження шляхів розкриття та реалізації міждисциплінарних зв'язків між фізикою та дисциплінами професійного спрямування під час підготовки бакалаврів спеціальності «271 Річковий та морський транспорт».

Для досягнення зазначеної мети окреслено такі завдання:

- аналіз змісту поняття «міждисциплінарні зв'язки»;
- аналіз нормативних документів, на яких базується організація освітнього процесу у ЗВО морського профілю;

- обґрунтування доцільності розкриття міждисциплінарних зв'язків в освітньому процесі ЗВО морського профілю в процесі навчання фізики;
- аналіз змісту профільних дисциплін для спеціальності «Річковий та морський транспорт» спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами»;
- з'ясування шляхів реалізації міждисциплінарних зв'язків в освітньому процесі з фізики.

Теоретико-методологічною основою дослідження є основні положення дидактики вищої освіти; концептуальні засади особистісно орієнтованого та праксеологічного підходів до навчання, теорії розвивального навчання та рефлексивної діяльності; основи теорії організації навчально-пошукової роботи та розвитку пізнавальної активності.

Теоретичні основи дослідження. З'ясовуючи змістовне наповнення поняття «міждисциплінарні зв'язки», було виявлено, що в сучасній педагогіці існує значна кількість його трактувань.

Так, О. Кривоконь та М. Омелько (2012) розглядають міждисциплінарні зв'язки як засіб комплексного формування майбутнього фахівця. На їхню думку, 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 у майбутній професійній діяльності й об'єднання в одну систему. При цьому викладачі навчальних закладів повинні постійно вдосконалювати методикау навчання; систематично вивчати та аналізувати ефективність застосованих форм і методів навчання; здійснювати пошук шляхів упровадження інноваційних, активних методів навчання, що дозволяють студентам розвивати мислення, використовувати засвоєні знання в практико орієнтованій діяльності, яка максимально наближена до професійної.

С. Гончаренко (1997) міждисциплінарні зв'язки визначає як дидактичний засіб, що передбачає комплексний підхід до формування й засвоєння змісту освіти, що дає можливість здійснювати зв'язки між дисциплінами для поглибленого, усебічного розгляду найважливіших понять, явищ.

У «Педагогічному словнику» (Яремченко, 2001) поняття «міжпредметні зв'язки» тлумачиться як діалектична особливість змісту освіти, що відображена в програмах і навчальних планах через єдність в означеннях, тобто як принцип побудови навчальних програм.

А. Колот (2014), досліджуючи проблеми та шляхи впровадження міждисциплінарного підходу як домінанти розвитку економічної науки та освітньої діяльності, зазначає, що явища і процеси, які знаходяться «за кадром» міждисциплінарності є достатньо складними, багатоплановими та

різновекторними. З цієї причини досить проблематично дати вичерпну характеристику цього феномена в одному, хоча й самому широкому формулюванні. Тому міждисциплінарність, як підхід у сфері економічної науки та освітньої діяльності, вона пропонує розглядати з дев'яти позицій. На нашу думку, деякі з них беззастережно можна перенести на освітню діяльність у ЗВО з будь-яких дисциплін, зокрема на процес організації освітньої діяльності майбутніх фахівців у морській галузі. До таких можна віднести:

1. Міждисциплінарність – це запозичення та перетікання підходів і методів різних наук (дисциплін).

2. Міждисциплінарність – це здатність побачити, розпізнати, сприйняти те, що стає доступним у межах окремо взятої науки (дисципліни), використання методів та інструментарію інших наук (дисциплін).

3. Міждисциплінарність – це запозичення взаємопов'язаними науками (дисциплінами) отриманих результатів дослідження та постійне звернення до їх теоретичних схем, моделей, категорій, понять.

4. Міждисциплінарність – це не лише просте запозичення методів, інструментарію з інших наук (дисциплін), а й інтеграція останніх на рівні конструювання міждисциплінарних об'єктів, предметів, опрацювання яких дозволяє отримати нове наукове знання.

5. Міждисциплінарність – це науково-педагогічна новація, що породжує здатність побачити, розпізнати, сприйняти те, що є недоступним у межах окремо взятої науки (дисципліни) з її специфічним, вузькоорієнтованим об'єктом, предметом і методами дослідження.

6. Міждисциплінарність у широкому, функціональному її розумінні – це зіткнення, взаємопроникнення, синергія різних наук (дисциплін), що передбачає розвиток інтеграційних процесів, зростаючу взаємодію, взаємозбагачення методів, інструментарію задля отримання нового наукового знання. Наголосимо на тому, що йдеться не про просте, механічне запозичення, а про інтеграцію, конструювання нових парадигм, появу нових міждисциплінарних об'єктів і предметів дослідження.

Зазначимо, що до нормативних документів, на яких базується організація освітнього процесу у ЗВО морського профілю, відносяться: Міжнародна конвенція про підготовку і дипломування моряків та несення вахти, з поправками (далі Конвенція ПДНВ); стандарт вищої освіти (станом на 13.07.2019) за спеціальністю «271 Річковий та морський транспорт»; освітньо-професійні програми підготовки бакалавра і магістра зі спеціалізацій «Навігація і управління морськими суднами», «Управління судновими технічними системами і комплексами» та «Експлуатація суднового електрообладнання і засобів

автоматики»; робочі навчальні плани; робочі навчальні програми й силабуси із зазначених спеціалізацій, розроблені відповідно до IMO Model Courses.

Відомо, що всі дисципліни, які вивчаються у ЗВО поділять на два цикли: цикл загальної підготовки та цикл професійної підготовки. Насамперед у морських навчальних закладах структура навчального плану в системі вітчизняної освіти є предметно-інтегрованою і зорієнтована на дотримання логічної послідовності вивчення дисциплін, які складають відповідні цикли підготовки: природничо-математичного, соціально-гуманітарного та загальнотехнічного спрямування.

Аналіз нормативних документів дав можливість дійти висновку, що всі нормативні документи «червоною стрічкою» пронизані ідеями впровадження компетентнісного підходу в освітній процес фахівця у морській галузі.

Так, Конвенція ПДНВ (2010) у частині А («Обов'язкові стандарти стосовно положень») включає стандарти компетентності, які повинні бути продемонстровані кандидатами на отримання та підтвердження дійсності професійних дипломів. Тобто курсанти повинні пройти схвалене навчання та підготовку й відповідати стандарту компетентності.

Стандарт вищої освіти України (2018) визначає такі цілі навчання: набуття здобувачами вищої освіти знань, розумінь, умінь та інших компетентностей, необхідних для зайняття посад осіб командного складу морських і річкових суден (за спеціалізаціями); роботи на підприємствах, в установах та організаціях, що забезпечують експлуатацію флоту, управління рухом суден та безпеку судноплавства; продовження навчання на другому рівні (рівні магістра) вищої освіти.

У зазначеному нормативному документі проголошується формування компетентностей, що визначають специфіку підготовки бакалаврів зі спеціальності «271 Річковий та морський транспорт». Цей перелік включає в себе загальні та спеціальні (фахові) компетентності для кожної спеціалізації, а також фахові компетентності, які є загальними для всіх спеціалізацій. Вони узгоджені між собою та відповідають дескрипторам Національної рамки кваліфікацій.

Оскільки всі інші нормативні документи, які зазначено вище, розроблені відповідно до затвердженого стандарту вищої освіти, то вони також зорієнтовані на впровадження компетентнісного підходу в освітній процес ЗВО морського профілю.

Не заперечуючи тлумачення поняття «компетентності», які надаються в словниках і запропоновані вченими, зазначимо, що ми будемо дотримуватися такого визначення цього поняття: «Компетентність є результатом оволодіння

людиною змістом діяльності, результатом оволодіння компетенціями (повноваженнями, професійними функціями)» (Коробова, 2016).

Діяльність викладача з формування компетентності фахівця, зокрема майбутнього фахівця транспортної галузі, можна зобразити у вигляді такої схеми (рис. 1) [там само].



Рис. 1. Схема формування компетентності

Уважаємо за доцільне розтлумачити поняття «зовнішньої та внутрішньої компетенцій». Так, зовнішні компетенції поділяються на професійні та освітні.

Зовнішні професійні компетенції задаються суспільством як вимоги до професійної діяльності людини і представляють собою зміст, стандарт діяльності, інформацію про діяльність, об'єктивоване знання типу «знаю, що» та «знаю, як».

Зовнішні освітні компетенції задаються вимогами професійної сфери до освіти, формують освітній стандарт. При цьому освітній стандарт як науково обґрунтовані вимоги – це зміст освіти, представлений не термінологією продуктів освітньої діяльності (знання, вміння, навички), а термінологією процесу їх набуття (компетенціями – стратегіями діяльності).

Інтеріоризовані (внутрішні) компетенції – «приховані» психічні якості людини, особистісний потенціал, підготовленість до виконання діяльності.

Отже, можна дійти висновку, що підготовка майбутніх фахівців у морській галузі має бути сконцентрованою на набуття ними мінімального досвіду цілісної професійної діяльності, тобто бути компетентісно орієнтованою. А це можливо за умови задіяння потенціалу міждисциплінарності.

Важливо усвідомлювати, що міждисциплінарний підхід не поглинає методи кожної з наук, а створює передумови для більш рельєфного, широкого

погляду на конкретний предмет (об'єкт) дослідження, прирощує наукове знання щодо вирішення поставлених завдань із вищою результативністю (Колот, 2014).

Молода людина лише тоді може повноцінно здобути професійну освіту, коли вона знає, що набуті знання стануть основою її професійного становлення, успіху в житті, засобом соціального захисту, тим підґрунтям, яке дозволить знайти своє місце в суспільстві, дійсно творити своє життя, самоутверджуватися і самореалізовуватися в ньому (Сисоєва, 2001).

Погоджуючись із думкою більшості науковців, зазначимо, що впровадження міждисциплінарного підходу першочергово потребує створення мотиваційної основи навчально-пізнавальної діяльності студентів (курсантів). Особливо це стосується дисциплін загального циклу підготовки, зокрема фізики. Адже курсанти повинні чітко усвідомлювати, що знання матеріалу, який їм пропонується засвоїти, є підґрунтям для вивчення профільних дисциплін та обов'язково знадобляться в подальшій професійній діяльності.

Досвід роботи в закладах вищої освіти показує, що освітній процес на першому курсі навчання передбачає вивчення лише дисциплін циклу загальної підготовки. Значна віддаленість у часі вивчення зазначених дисциплін від дисциплін професійного спрямування спричиняє втрату зацікавленості студентів до отримання омріяної професії.

Позитивними зрушеннями в цьому плані вбачаємо в організації освітнього процесу в Херсонській державній морській академії (далі ХДМА). Так, із 2019 – 2020 навчального року проєктними групами науково-педагогічного складу (із залученням стейкхолдерів) були розроблені та впроваджені в освітній процес ЗВО навчальні плани, які передбачають вивчення деяких фахових дисциплін уже в I семестрі. Крім того, на першому курсі в I семестрі курсантам пропонується вивчення інтегрованої дисципліни «Фізичні основи судноводіння». Основним із чинників таких змін була невмотивованість курсантів до вивчення циклу дисциплін загальної підготовки.

Зазначимо, що міждисциплінарність як підхід висуває певні вимоги щодо діяльності сучасного викладача ЗВО, який організовує освітній процес із дисциплін загального циклу, зокрема фізики.

До останніх, на нашу думку, можна віднести:

- глибокий аналіз змісту дисциплін спеціального (профільного) 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 зворотний зв'язок між ними, що дозволить встановити не лише

вектор однонаправлених дій, а й вносити поточні корективи, залежно від потреб. Результатом такої взаємодії мають бути узгоджені освітньо-професійні та робочі навчальні програми;

– використання викладачем таких форм і методів організації навчальних занять, які б сприяли реалізації міждисциплінарних зв'язків, таких, що мають забезпечувати розвиток творчого потенціалу особистості, учити майбутнього фахівця самостійно здобувати знання, передбачати тісний зв'язок із практикою.

Аналіз освітньо-професійних програм, робочих навчальних програм і силабусів ХДМА (<https://mdl.ksma.ks.ua>) й консультації зі спеціалістами в морській справі дали змогу дійти висновку, що значна кількість дисциплін професійного спрямування, які вивчають курсанти спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами», базуються на знаннях із фізики. Серед них, у контексті нашого дослідження, особливе місце посідають дисципліни «Управління судном» й «Теорія і будова судна». Не принижуючи ролі решти професійних дисциплін у підготовці майбутнього моряка, зауважимо, що саме ці дисципліни максимально базуються на глибоких і міцних знаннях із фізики.

Ідея впровадження компетентнісного підходу в 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 в подальшій професійній діяльності. На підставі цього викладачі створюють робочі навчальні програми та силабуси, які містять таку тематику, що з необхідністю повинна розглядатися.

Ураховуючи обмеження, які накладає на себе стаття, ми з'ясували взаємозалежності із зазначеними профільними дисциплінами лише деяких питань із фізики, а саме: «Закон Бернуллі», «Рівняння нерозривності струмینی», «Число Рейнольдса», «Теплопровідність», «Теплове розширення речовин».

Аналіз робочих навчальних програм зі спеціальних дисциплін дозволив дійти висновку, що у формулюванні тематики занять не завжди явно прослідковуються знання з фізики, якими має володіти курсант для розуміння тих чи тих явищ, понять: вони начебто приховані. Наприклад, вивчення явищ кавітації та корозії й способів боротьби з ними, які обов'язково передбачено розглядати під час підготовки майбутнього фахівця, базується на знаннях закону Бернуллі. Так, визначаючи міждисциплінарні зв'язки ми враховували цей факт. Результат дослідження представлено в таблиці (табл. 1).

Таблиця 1

Міждисциплінарні зв'язки фізики з дисциплінами профільного циклу

№ п/п	Фізика	Дисципліна професійного циклу підготовки зі спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами»	Тема заняття
1		«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»
2	<p>Розділ «Гідродинаміка» 1.«Рівняння Бернуллі» 2.«Рівняння нерозривності струмини» 3.Число Рейнольдса</p> <p>Розділ: «Молекулярна фізика термодинаміка» 1.«Теплопровідність» 2.«Теплове розширення речовин»</p>	«Теорія і будова судна»	«Навантаження на корпус судна під час його експлуатації: у процесі вантажних операцій та при плаванні на хвилюванні (Ship`s stresses)», «Розрахунки тиску води на корпус судна (Calculations of water pressure on ship`s hull)», «Конструкція корпусу судна (Hull structure). Подвійні дно і борта судна (Double bottom and sides)», «Оцінка знайдених дефектів та пошкоджень у вантажних приміщеннях, кришках люків і баластних танках та вживання відповідних заходів (Inspect and report defects and damage to cargo spaces, hatch covers and ballast tanks)», «Поширені місця пошуку пошкоджень та дефектів, що найчастіше трапляються при: операціях завантаження і розвантаження; корозії; суворих погодних умовах (Wide spread spaces, were to look for damages and defects which are connected with: stevedoring operations, corrosion, severe weather conditions)», «Рульовий пристрій (Steering gear). Гребний гвинт (Propulsion gear)», «Перевірки і доповіді про дефекти та пошкодження вантажних відсіків, кришок трюмів та баластних танків (Inspect and report defects and damage to cargo spaces, hatch covers and ballast tanks)»

Зазначимо, що міждисциплінарний підхід до організації освітнього процесу у ЗВО передбачає певні вимоги до організації взаємовідносин системи «викладач – студент». Нині можна стверджувати про необхідність збільшення комунікативного спілкування між наведеними вище суб'єктами, що передбачає новий підхід до системи викладання з боку викладача і водночас розуміння необхідності збільшення об'єму самостійної роботи, тобто самонавчання, з боку студента (Букетов, 2016).

Розкривати визначені в таблиці міждисциплінарні зв'язки під час організації освітнього процесу у ЗВО, зокрема морського профілю, викладач фізики має можливість на лекційних, практичних і лабораторних заняттях. Відомо, що лекція і практичне заняття – форми навчання, які переважно орієнтовані на колективну навчальну діяльність, що спрямовується педагогом; лабораторні ж заняття – на групову або індивідуальну роботу, які передбачають самостійне опрацювання студентами (курсантами) джерел, заняття в лабораторії, підготовку звіту щодо експериментального дослідження, індивідуальні консультації тощо. Оскільки контингент курсантів відрізняється розбіжністю в рівнях пізнавальних здібностей, доцільно застосовувати *особистісно орієнтований* підхід до організації навчання фізики. Це стосується як організаційних форм, серед яких перевагу слід віддавати індивідуальним та груповим, так і *диференціації змісту завдань за рівнями* (Коробова, 1998; Барильник-Куракова, 2008). У цьому плані, на нашу думку, лабораторні заняття з перелічених форм надають максимальну можливість забезпечувати розвиток творчого потенціалу особистості, учити майбутнього фахівця самостійно здобувати знання, передбачати тісний зв'язок із практикою. Тому наведемо приклад декількох лабораторних робіт, які ми пропонуємо курсантам ХДМА зі спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами».

Методичні рекомендації. За рівнями творчості навчально-пізнавальну діяльність поділяємо на: *репродуктивний, пошуковий, дослідницький, творчий* (Коробова, 1998). Згідно з цією класифікацією, репродуктивний рівень характеризується здатністю до виконавської діяльності; евристичний – здатністю до пошукової діяльності; дослідницький – здатністю до пошукової та дослідницької діяльності; творчий (науковий) рівень – здатністю до самодіяльності.

Шкала національної системи оцінювання знань здобувачів вищої освіти та ЄКТС (ECTS) надає можливість оцінювати курсантів відповідно до вищезазначених рівнів. Так, ознайомлюючи курсантів із критеріями оцінювання, звертаємо їхню увагу на те, що підготовка до виконання лабораторної роботи оцінюється від 64 до 73 балів (репродуктивний рівень), процес виконання роботи

– від 74 до 81 балів (евристичний рівень), знати відповіді на контрольні запитання та виконати додаткові завдання – від 82 до 89 балів (дослідницький рівень), підготовка доповідей із запропонованих тем – від 90 до 100 балів (творчий рівень). Щоб кожен курсант відчував себе комфортно під час навчання, йому пропонують самостійно зробити вибір, на якому рівні йому працювати. Зазначимо, що виконанню завдань наступного рівня повинно передувати обов'язкове виконання завдань попереднього рівня.

Розкриття міждисциплінарних зв'язків фізики з дисциплінами профільного циклу здійснюється першочергово на етапі мотивації навчально-пізнавальної діяльності, а далі в процесі пошукової-дослідницької діяльності та творчої.

Не вдаючись до подробиць техніки виконання експерименту, розглянемо лише ті завдання, що дозволяють розкрити міждисциплінарні зв'язки фізики з дисциплінами «Управління судном» й «Теорія і будова судна».

Лабораторна робота

«Перевірка рівняння Бернуллі для стаціонарного потоку рідини»

Мета роботи: 1) спостерігати стаціонарний потік рідини; 2) експериментально перевірити справедливість рівняння Бернуллі для стаціонарного потоку води за допомогою трубки змінного перерізу; 3) визначити число Рейнольдса для цього потоку рідини; 5) визначити характер потоку (ламінальний чи турбулентний); 6) з'ясувати, де і коли ці знання з фізики використовуються в мореплавстві.

Обладнання: трубка змінного перерізу, посудина з водою, посудина для зливання води, мензурка, манометр, секундомір.

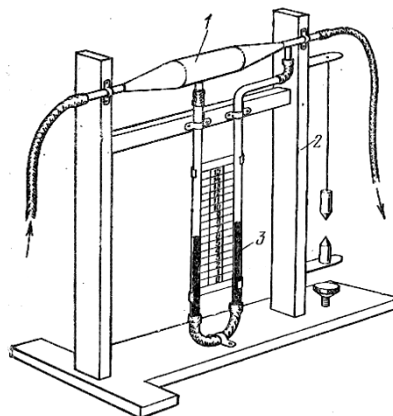


Рис. 2. Установа для перевірки рівняння Бернуллі

Контрольні запитання та завдання

1. Яку течію називають стаціонарною?

2. Що таке лінія та трубка течії?
3. Зв'язок між якими фізичними величинами, що характеризують потік рідини, визначає рівняння Бернуллі?
4. Які межі застосування рівняння Бернуллі для рідин?
5. Яке важливе явище, що з необхідністю враховується у мореплаванні, породжує порушення суцільності рідини?
6. Як можна пояснити явище кавітаційного зношування рушіїв судна, застосовуючи рівняння Бернуллі?
7. Що таке гідродинамічний лаг та яке його призначення на судні?
8. Що таке ламінарний і турбулентний потоки? Чим вони відрізняються?
9. Що таке число Рейнольдса та що воно показує?
10. Який вигляд мають рівняння нерозривності струмини для нестисливої та стислої рідин?
11. У чому полягають фізичні властивості потоку навколо крила судна?

Теми доповідей

1. Взаємодія між суднами, що рухаються паралельно.
2. Вплив вітру і течії на маневрені характеристики судна.
3. Вплив гвинта на опір судна.
4. Турбулентна течія пограничного шару поблизу корпусу судна.
5. Кавітація гребного гвинта.
6. Шкідливі наслідки кавітації у судноплаванні.

Лабораторна робота «Вивчення особливостей теплового розширення води»

Мета роботи: 1) спостерігати теплові явища; 2) дослідити, як залежить коефіцієнт теплового розширення води від температури; 2) з'ясувати, чи враховуються теплові явища в суднобудуванні та під час переходу судна.

Обладнання: тонкостінна скляна колба об'ємом 0,5 л з пробкою, через яку пропущені трубка довжиною 40 см з внутрішнім діаметром біля 2 мм і термометр, посудина об'ємом 2 – 3 л, вода, кухонна сіль, лід, молоток, велика кювета.

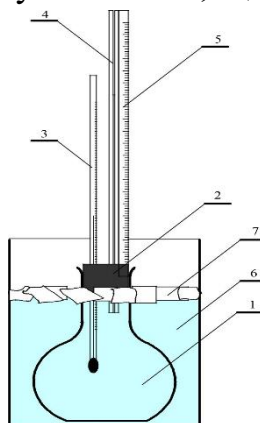


Рис. 3. Установа для дослідження особливостей розширення води

Контрольні запитання та завдання.

1. Чому при нагріванні тіла розширюються? Поясніть стосовно будови речовини.
2. Як розраховуються коефіцієнти лінійного та об'ємного розширення речовини?
3. Як визначити коефіцієнт об'ємного розширення твердих тіл через їх коефіцієнт лінійного розширення?
4. В чому полягають і чим пояснюються особливості теплового розширення води?
5. Як ці особливості води враховуються у судноводінні?
6. Що буває, коли тепла течія зустрічається з холодною?
7. Як пов'язані теплові явища із суднобудуванням?

Завдання 1.

Виконайте обчислення температурного коефіцієнта об'ємного розширення води з урахуванням розширення скла.

Теми доповідей

1. Особливості будови нафтових танкерів.
2. Особливості технічних характеристик бітумовозів.
3. Мікроклімат вантажних приміщень судна.
4. Вплив температури навколишнього середовища на судноводіння.
5. Явища, що впливають на судно під час переходу судна із теплих вод у холодні та навпаки.
6. «Ревучі сорокові».
7. Судна з гігантськими сферами на палубі. Їх призначення.

Результати дослідження. У ході дослідження було уточнено суть поняття «міждисциплінарні зв'язки», обґрунтовано доцільність реалізації міждисциплінарних зв'язків в освітньому процесі ЗВО морського профілю; визначено взаємозалежності дисципліни «Фізика» з дисциплінами профільного циклу зі спеціалізації «Навігація і управління морськими суднами» та можливості впровадження міждисциплінарного підходу. Доведено, що міждисциплінарний підхід до навчання здобувачів вищої освіти з морської галузі має здійснюватися на основі концептуальних засад особистісно орієнтованого навчання, теорії розвивального навчання та рефлексивної діяльності. Розроблено: а) методичні рекомендації щодо оцінювання навчально-пізнавальної діяльності курсантів із лабораторних занять; б) контрольні запитання, завдання та тематику доповідей, які розкривають міждисциплінарні зв'язки фізики з дисциплінами «Управління судном» й «Теорія та будова судна».

Висновки. Досвід упровадження міждисциплінарного підходу до навчання курсантів дає підстави стверджувати, що використання інтеграції ефективно сприяє формуванню й розвитку фахових компетентностей. Актуалізація міждисциплінарних зв'язків як процес і результат обумовлює системність і цілісність професійної підготовки, забезпечуючи формування системи професійних знань, умінь і навичок відповідно до державних стандартів якості освіти. Убачаємо перспективу в подальшій розробці методики реалізації міждисциплінарних зв'язків фізики з дисциплінами профільного спрямування під час підготовки майбутніх фахівців морської галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Барильник-Куракова, О. (2008). Дослідницькі лабораторні роботи як засіб удосконалення навчального експерименту з механіки. *Наукові записки*, 77, 290–295.
2. Букетов, А. (2016). Впровадження компетентнісного підходу у основних напрямках роботи кафедри. *Впровадження компетентнісного підходу в освітньому процесі: колективна монографія*. В. Ф. Ходаковський і А. В. Букетов (ред.), (с.27–45). Херсон, Україна: ХДМА.
3. Гончаренко, С. У. (1997). *Український педагогічний словник*. Київ, Україна: Либідь.
4. Колот, А. М. (2014). Міждисциплінарний підхід як домінанта розвитку економічної науки та освітньої діяльності. *Соціальна економіка*, № 1-2, 76-83. Взято з <https://core.ac.uk/download/pdf/32609714.pdf>.
5. Коржова, О. (2017). Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків математичних дисциплін з дисциплінами циклу професійної підготовки майбутніх фахівців із організації інформаційної безпеки. *Науковий журнал*, 2(12), 89–93.
6. Коробова, І. В. (2016). *Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутніх учителів фізики на засадах індивідуального підходу*. Монографія. Херсон, Україна: ФОП Грінь Д.С.
7. Коробова, І. (1998). Рівневий підхід до виконання лабораторних робіт як умова розвитку творчого мислення учнів. *Фізика та астрономія в школі*, 77, 45–47.
8. Кривоконь, О. С., Омелько, М. А. (2012). Міждисциплінарні зв'язки як засіб комплексного формування майбутнього фахівця. *Междисциплинарные исследования в науке и образовании*, № 1 Кг. Взято з <https://mino.esrae.ru/159-1224>.
9. Международная конвенция о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты 1978 года (ПДМНВ-78) с поправками (консолидированный текст). (2010). Взято з <http://www.mstu.edu.ru/education/files/pdnp.pdf>.
10. Освітньо-професійні програми, робочі навчальні програми ХДМА, силабуси. (б.д). Взято з <https://mdl.ksma.ks.ua>.
11. Сисоєва, С. О. (2001). *Педагогічні технології у неперервній професійній освіті*. Монографія. С. О. Сисоєва (ред.), (с. 250–251). Київ, Україна: ВПОЛ.
12. Стандарт вищої освіти України. (2018). Взято з <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/271-richkoviy-ta-morskiy-transport-bakalavr.pdf>.
13. Ярмаченко, М. Д. (2001). *Педагогічний словник*. М. Д. Ярмаченко (ред.). Київ, Україна: Пед. Думка.

INTERDISCIPLINARY LINKS AS A LEADING PRINCIPLE IN EDUCATION OF MARITIME PROFESSIONALS

Oksana Barylnyk-Kurakova

Assistant, Kherson State Maritime Academy,

Kherson, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-4340-9474

oksanakurakova@gmail.com

Iryna Korobova

Associate Professor, Kherson State University,

Kherson, Ukraine

ORCID ID 0000-0003-2653-277X

irinakorobova8@gmail.com

Abstract. The article is devoted to investigation of the issue of interdisciplinary links implementation into the system of vocational education of future maritime professionals.

An integral part of modern transport industry development is education and training of high-quality personnel that is competitive at labour market. Therefore, we have an increase of requirements level to development of personal and professionally meaningful qualities of future specialists, in particular the guidance in adjacent areas of activity, the ability to respond effectively the professional requirements at international standard level, readiness to the constant professional growth. Status analysis of vocational education of professionals in specialty 271 River and Sea Transport shows the irrelevance between the level of professional training and employers' requirements. The relevance of this article is conditioned by the necessity to search for the ways of interdisciplinary links implementation between the subjects of general science, in particular Physics, and professional subjects.

The aim of the article is to figure out interdisciplinary links between the subjects of general science and professional subjects as well as to investigate the ways of their implementation during educational process in Physics while training future maritime professionals, specialty 271 River and Sea Transport.

The theoretical and empirical research methods are used in the work, namely analysis, synthesis, comparison, systematization, educational process monitoring, and generalization.

During the research, regulatory documents forming the basis of the educational process arrangement at maritime higher educational establishment are analyzed: International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers (STCW); Standard of Higher Education (July 13, 2019) in the specialty 271 River and Sea Transport; Educational Professional Programme for Bachelor's Degree in the Major "Navigation and Marine Vessels Handling"; Learning Programme in Physics and learning programmes in professional subjects develop according to IMO Model Courses.

Based on the results of analysis of scientific and educational sources, the notion "interdisciplinary links" is refined, the feasibility of implementation of interdisciplinary links into educational process of maritime higher educational establishment is grounded; the interdependence factors between discipline "Physics" and professional disciplines "Ship Handling" and "Ships Construction and Theory" are defined for the major "Navigation and Marine Vessels Handling" as well as the ways of interdisciplinary approach implementation are identified. During the research, the mainstreaming of interdisciplinary links is defined as a process and as a result, conditions system and the integrity of professional education and training, providing development of system of professional

knowledge, abilities and skills in line with State Standards to education quality through structural arrangement of educational content; promoting formation and development of key competences of an individual.

It is proved that the expertise in Physics has the role of methodological basis for scientific knowledge, the basic constituent of majority of professional subjects for future maritime specialists.

Keywords: interdisciplinary linkages; professional training; higher education institutions; disciplines of general education cycle; maritime industry professional.

REFERENCES

1. Baryllyk-Kurakova, O. (2008). Research laboratory works as a means of improving the educational experiment in mechanics. *Naukovi zapysky*, 77, 290–295.
2. Buketov, A. (2016). The implementation of the competence-based approach in the main directions of work of the department. *Vprovadzhennia kompetentnisnoho pidkhodu v osvithomu protsesi: kolektyvna monohrafiia*. V. F. Khodakovskiy & A. V. Buketov (eds.), (pp. 27–45). Kherson, Ukraine: KhDMA.
3. Honcharenko, S. U. (1997). *Ukrainian pedagogical dictionary*. Kyiv, Ukraine: Lybid.
4. Kolot, A. M. (2014). Interdisciplinary approach as a dominant development of economic science and educational activities. *Social Economics*, № 1-2, 76-83. Retrieved from <https://core.ac.uk/download/pdf/32609714.pdf>.
5. Korzhova, O. (2017). Theoretical aspects of interdisciplinary links of mathematical disciplines with disciplines of the cycle of professional training of future specialists in the organization of information security. *Naukovyi zhurnal*, 2(12), 89–93.
6. Korobova, I. V. (2016). *Competence-based methodological training of future Physics teachers on the basis of individual approach*. Monograph. Kherson, Ukraine: FOP Hrin D.S.
7. Korobova, I. (1998). Level-based approach to doing laboratory works as a condition for developing students' creative thinking. *Fizyka ta astronomiia v shkoli*, 77, 45–47.
8. Kryvokon, O. S. & Omelko, M. A. (2012). Interdisciplinary links as a means of complex development of a future specialist. *Interdisciplinary Studies in Science and Education*, № 1 Kg. Retrieved from <https://mino.esrae.ru/159-1224>.
9. International Convention on the Training and Certification of Seafarers and Watchkeeping, 1978 (AML / CFT 78), as amended (consolidated text). (2010). Retrieved from <http://www.mstu.edu.ru/education/files/pdvn.pdf>.
10. Educational and professional programs, working training programs of KhDMA, syllabi. (n.d.). Retrieved from <https://mdl.ksma.ks.ua>.
11. Sysoieva, S. O. (2001). *Pedagogical technologies in continuing vocational education*: monograph. S. O. Sysoieva (ed.), (pp. 250–251). Kyiv, Ukraine: VIPOL.
12. Standard of higher education in Ukraine. (2018). Retrieved from <https://mon.gov.ua/storage/app/media/vishcha-osvita/zatverdzeni%20standarty/12/21/271-richkoviy-ta-morskiy-transport-bakalavr.pdf>.
13. Yarmachenko, M. D. (2001). *Pedagogical dictionary*. M. D. Yarmachenko (ed.). Kyiv, Ukraine: Ped. Dumka.

Матеріали надійшли до редакції 14.09.2020 р