

УДК 378.1

Руслан Іщенко,
кандидат фізико-математичних наук,
доцент кафедри фізики
Національного транспортного університету

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИКЛАДАННЯ ФІЗИКИ В ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТАХ УКРАЇНИ

У роботі проведено аналіз сучасного стану викладання курсу загальної фізики студентам технічних університетів України. Встановлено, що негативно впливають на якість фізичної освіти наступні чинники: втрата престижу інженерно-технічної освіти; низький рівень знань студентів з курсу фізики загальноосвітньої школи та відсутність досвіду самостійної роботи; систематичне скорочення кількості годин, особливо аудиторних, що виділяються на вивчення загального курсу фізики у технічних університетах; застарілість обладнання лабораторних практикумів з фізики.

Ключові слова: *фізична освіта, загальний курс фізики, проблеми викладання фізики, технічний університет, студенти, технічні спеціальності.*

В работе проведен анализ современного состояния преподавания курса общей физики студентам технических университетов Украины. Установлено, что негативно влияют на качество физического образования следующие факторы: потеря престижа инженерно-технического образования; низкий уровень знаний студентов по курсу физики общеобразовательной школы и отсутствие опыта самостоятельной работы; систематическое сокращение количества часов, особенно аудиторных, выделяемых на изучение общего курса физики в технических университетах; устарелость оборудования лабораторных практикумов по физике.

Ключевые слова: *физическое образование, общий курс физики, проблемы преподавания физики, технический университет, студенты, технические специальности.*

In this work the analysis of the current state of teaching of general physics to students of technical universities in Ukraine is performed. It is established that one of the main factors negatively affecting the quality of physics education in these universities is a systematic reduction of the number of hours, especially class hours, devoted to the study of physics. The lack of hours leads to the fact that the course of physics is unsystematic and incomplete. It is concluded that with such number of hours it is quite difficult even for a diligent student to organize and systematize his or her knowledge. It is also revealed that the following factors negatively affect the level of knowledge in physics of students of technical universities: the loss of prestige of engineering education in

comparison with legal and economic education; low level of students knowledge of physics of school and the lack of experience of independent work; obsolete equipment for laboratory works in physics.

Key words: *physics education, general course of physics, problems of teaching physics, technical university, students, technical specialties.*

Постановка проблеми. Головна мета і завдання вищої освіти визначаються Законами України «Про освіту» та «Про вищу освіту». Основне завдання технічних університетів полягає у підготовці інженерів широкого профілю, кваліфікація яких повинна відповідати світовим стандартам [2, с. 64]. При цьому курс фізики, як відомо, становить фундаментальне підґрунтя інженерно-технічної освіти і є основою для навчальних дисциплін технічного напрямку, таких як: теоретична механіка, теорія машин і механізмів, гідравліка, теплотехніка, опір матеріалів, матеріалознавство, електротехніка, мікроелектроніка та ін. [14, с. 4].

Однак, систематичне скорочення годин, що виділяються на вивчення загального курсу фізики та ослаблення престижу інженерно-технічної освіти у порівнянні з юридичною та економічною освітою, що спостерігається протягом останніх 20 років, призводять до погіршення рівня фізико-математичної підготовки майбутніх інженерів, що не сприяє засвоєнню ними ряду загальнотехнічних дисциплін та в майбутньому негативно відобразиться на рівні їх професійної підготовки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми викладання фізики в вищих навчальних закладах (ВНЗ) досліджували в своїх роботах П. С. Атаманчук, І. Т. Богданов, Г. Ф. Бушок, В. Є. Венгер, Г. В. Єрофєєва, Ю. А. Пасічник, С. М. Пастушенко, О. В. Пономаренко, А. М. Сільвейстр, Т. В. Скубій, Г. О. Шишкін та інші.

У роботі Ю. А. Пасічника [8] розглянуто проблеми викладання фізики в університетах в контексті впровадження основних положень Болонського процесу. Автори зазначеної роботи виконали аналіз стану фахової підготовки фахівців з фізики в європейських країнах та визначили основні напрямки вдосконалення фізичної освіти в Україні, які сприяють успішному входженню нашої країни до Європейського освітнього простору. До таких напрямків належать підвищення фінансування з боку держави на підготовку фахівців, а також покращення матеріально-технічної бази навчальних закладів [8, с. 4].

Основні напрямки модернізації курсу загальної фізики у ВНЗ розглянуто в роботі Т. В. Скубій [13, с. 83–84]. Зокрема, розглянуті індивідуалізація, гуманізація та гуманітаризація фізичної освіти, також досліджено інтегративний процес під час навчання фізики.

У роботах Є. В. Пономаренко [10; 11] проаналізовано сучасний стан методики викладання фізики в ВНЗ Казахстану для технічних спеціальностей та виконано порівняння процесу викладання фізики в ВНЗ

Казахстану та провідних університетах Німеччини. У працях Г. В. Єрофєєвої [4; 5] розглянуто проблеми російської вищої технічної освіти та деякі методи їх вирішення. Зокрема, Г. В. Єрофєєва та Є. В. Пономаренко [4; 5; 10; 11] зазначають, що негативно впливає на рівень знань з фізики студентів технічних ВНЗ наступне: зменшення зацікавленості до навчання за технічними напрямками і спеціальностями (за винятком тих, що пов'язані з нафтою і газом); недостатній рівень підготовки з курсу фізики середньої школи та відсутність досвіду самостійної роботи у студентів першого курсу; невідповідність обладнання фізичних практикумів сучасним вимогам.

Таким чином, аналіз наукових праць, педагогічної літератури свідчить про те, що питання, присвячені проблемам викладання фізики в технічних університетах не нові, але з проведенням реформування середньої та вищої освіти потребують систематичного дослідження.

Формулювання цілей статті. Зважаючи на вищезазначене, метою даної роботи є аналіз сучасного стану викладання фізики в технічних університетах України та визначення основних чинників, що негативно впливають на якість фізичної освіти студентів у вказаних ВНЗ.

Виклад основного матеріалу дослідження. Педагогічні дослідження та багаторічний досвід вказують на пряму залежність рівня сприймання та розуміння матеріалу з фізики студентами технічних університетів від рівня їх шкільної підготовки з вказаної дисципліни [12, с. 185]. Вхідні тестування знань з фізики студентів першого та другого курсів показують, що у значної частини студентів рівень знань з курсу фізики загальноосвітньої школи бажає бути кращим [9, с. 368]. Зокрема, чимало студентів не розуміє різниці між векторними і скалярними фізичними величинами, деякі студенти не знають, що таке векторний і скалярний добуток, не знають визначень та одиниць вимірювання основних фізичних величин, таких як маса, швидкість, прискорення, імпульс, сила тощо. У студентів виникають проблеми із застосуванням відомих законів і співвідношень під час розв'язання навіть простих задач. Багато студентів не вміють відрізнити головне від другорядного, виділяти причини і наслідки. Деякі студенти взагалі не можуть логічно правильно висловлювати судження, не мають достатньої підготовки для самостійного опрацювання нового матеріалу.

Необхідно відзначити, що в студентів є суттєві прогалини і в знаннях зі шкільного курсу математики. Зокрема, трапляються й такі, що не вміють розв'язувати лінійні рівняння, не кажучи вже про завдання, пов'язані з похідними елементарних функцій, інтегралами тощо.

Крім того, випускники середніх навчальних закладів, що вступають до ВНЗ, навчаються за різними програмами, мають різну кількість годин на вивчення курсу фізики. Тому викладання фізики стає вкрай ускладненим через різний рівень базових знань студентів.

Іншою суттєвою проблемою, що негативно впливає на якість

фізичної освіти, є систематичне зменшення кількості годин, особливо аудиторних, що виділяються на вивчення загального курсу фізики у ВНЗ. Для прикладу, студенти першого курсу, що навчаються за напрямками підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» [3] та 6.010104 «Професійна освіта (транспорт)» [6] вивчають курс фізики протягом двох семестрів. При цьому загальна кількість годин становить 240. Кількість лекційних годин становить 64, тобто по 32 год. на семестр (одна лекція на тиждень). На проведення практичних та лабораторних занять припадає відповідно по 32 години (одне заняття на тиждень протягом двох семестрів). На самостійну роботу та індивідуальні комплексні завдання відводиться 112 годин. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи для вказаних напрямів навчання становить 1,14. Таким чином, протягом двох семестрів викладачу необхідно прочитати загальний курс фізики, що складається з наступних розділів: механіка, молекулярна фізика і термодинаміка, електрика, магнетизм, коливання та хвилі, хвильова і квантова оптика, атомна фізика. Така задача є достатньо складною. По-перше, одна лекція витрачається на вступ, де необхідно сформулювати мету, завдання фізики, зв'язок з іншими дисциплінами, також необхідно нагадати деякий матеріал з математики (векторний і скалярний добутки, елементарні дії з векторами тощо), без якого студент не зможе обійтися в подальшому. По-друге, одна або й дві лекції в семестрі можуть припасти на свята. Таким чином, реально залишається 13–14 лекцій (26–28 год.) в першому семестрі, щоб прочитати механіку, молекулярну фізику і термодинаміку, електрику. При такій кількості годин зробити це досить важко. Теж саме стосується й другого семестру, в якому взагалі необхідно прочитати чотири розділи фізики: магнетизм, коливання та хвилі, хвильову і квантову оптику, атомну фізику. Отже, при такій обмеженій кількості годин викладач не має часу детальніше розглянути більш складні питання, зробити певні узагальнення, висновки, провести аналогії (наприклад, між фізичними величинами і рівняннями, що описують поступальний і обертальний рух тіла, між механічними і електричними коливаннями тощо). Таким чином, брак годин призводить до того, що курс фізики виявляється несистематизованим і незавершеним (наприклад, на елементи ядерної фізики просто не вистачає часу). Крім того, для деяких напрямів навчання, наприклад 6.070101 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)», 6.050101 «Комп'ютерні науки», 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» курс фізики взагалі читається протягом одного семестру (16 лекцій, 32 год.) Що можна прочитати за такий короткий проміжок часу?

Викладачі пам'ятають, як раніше читали три- та чотирисеместровий курс фізики. Зокрема, при трисеместровому курсі, навіть маючи одну лекцію на тиждень, можливо прочитати наступні розділи фізики: в першому семестрі – механіку, молекулярну фізику і термодинаміку; в

другому семестрі – електрику, магнетизм, коливання і хвилі; в третьому семестрі – хвильову і квантову оптику, атомну фізику, ядерну фізику. Такий курс фізики виглядає повним і логічно завершеним.

Ситуація ускладнюється ще й тим, що все менше годин виділяється на практичні та лабораторні заняття. На деяких напрямках навчання, наприклад 6.070101 «Транспортні технології (автомобільний транспорт)», практичні заняття взагалі непередбачені навчальним планом. Трапляються й інші випадки, коли години на практичні заняття є, а на лабораторні – відсутні. Крім того, як правило, усе лабораторне обладнання фізично і морально застаріле, а нове придбати вкрай важко.

Не виправляє ситуацію виділення досить великого (до половини) обсягу годин на самостійну роботу студентів та індивідуальні комплексні завдання, оскільки студенти першого курсу ще не мають достатньої підготовки і досвіду щоб самостійно засвоювати новий матеріал складного рівня.

Ще одна проблема, яка негативно впливає на якість фізичної освіти в технічних університетах, пов'язана з завантаженістю викладача різною «паперовою» роботою. Для прикладу розглянемо наступне. Останнім часом майже кожного нового навчального року змінюється навантаження викладачів, що необхідно відображати в робочих програмах навчальних дисциплін. Більш того, структура та вигляд самих робочих програм, а також екзаменаційних білетів змінюються ледве не кожного року. Тому викладач замість того, щоб більше часу приділяти підготовці до занять, вимушений витратити багато часу на підготовку робочих програм, білетів та інших документів за новими зразками.

Ще одна з суттєвих проблем, що ускладнює вивчення фізики, як вважають автори роботи [8, с. 2] пов'язана з тим, що чималий відсоток студентів вступає до ВНЗ тільки за дипломом і не має бажання вчитися, про що свідчать статистика, преса і власні спостереження.

Отже, усе вище сказане значною мірою ускладнює процес викладання фізики студентам технічних університетів.

Необхідно відзначити, що фізика є світоглядною наукою, яка формує у студентів науковий світогляд та науковий стиль мислення, без якого майбутньому інженеру буде дуже важко розбиратися і працювати з різноманітними новітніми технологіями та обладнанням. Крім того, як вважає автор роботи [1, с. 20], фізика сприяє інтелектуальному і духовному розвитку студентів. Саме тому фізика вимагає часу на осмислення її законів, принципів, певних узагальнень та різнорівневих повторів матеріалу. Вивчаючи фізику, студент починає розуміти логіку науки, закони і методологія якої є основою природничих дисциплін і техніки, а в сучасних умовах без наукових підходів не обходиться і гуманітарна сфера. Однак, за наявної кількості годин, що виділяються на вивчення загального курсу фізики, навіть наполегливому студенту впорядкувати і систематизувати свої знання достатньо складно.

Наостанок необхідно відзначити, що втрата престижу інженерно-технічної освіти та інженерних професій призвела до того, що Україна за чверть століття з промислово-індустріальної держави «перетворилася на країну банків, аптек і університетів» (за словами В. П. Мельника) [7].

Висновки і перспективи. Таким чином, в роботі проведено аналіз сучасного стану викладання курсу загальної фізики студентам технічних університетів України. Встановлено, що одним з основних чинників, що негативно впливають на якість фізичної освіти у вказаних ВНЗ є систематичне скорочення кількості годин, особливо аудиторних, що виділяються на вивчення загального курсу фізики. Недостатня кількість годин призводить до того, що курс фізики виявляється несистематизованим і незавершеним. Отже, за такої кількості годин, що виділяються на вивчення фізики, навіть наполегливому студенту впорядкувати і систематизувати свої знання достатньо складно. Також виявлено, що негативно впливає на рівень підготовки з фізики студентів технічних університетів наступне: втрата престижу інженерно-технічної освіти у порівнянні з юридичною та економічною освітою; низький рівень знань студентів з курсу фізики загальноосвітньої школи та відсутність досвіду самостійної роботи; застарілість обладнання лабораторних практикумів з фізики.

Отже, проблеми, що впливають на якість фізичної освіти студентів та й інженерно-технічної освіти в цілому мають комплексний характер і потребують уваги та вирішення, оскільки без кваліфікованих інженерів розвиток таких галузей промисловості країни, як металургія, машинобудування, електроенергетика, паливна та хімічна промисловості тощо уявити досить важко.

Наступний цикл робіт планується присвятити розгляду шляхів покращення фізичної освіти студентів технічних університетів в умовах, що склалися. Зокрема, через врахування міжпредметних зв'язків фізики та загальнотехнічних дисциплін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Бардус І. О. Реалізація міжпредметних зв'язків за видами та функціями діяльності при професійно-орієнтованому навчанні фундаментальних дисциплін майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / І. О. Бардус // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету ім. Павла Тичини. Педагогічні науки. – 2014. – Частина 1. – С. 15–22.
2. Булавін Л. А. Державні освітні стандарти – основа безперервної фізичної освіти / Л. А. Булавін, П. П. Чолпан, В. М. Ящук // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна. – 2004. – № 10. – С. 63–66.
3. Гололобов Ю. П. Фізика. Програма нормативної навчальної дисципліни. Напрямок підготовки 6.070106 «Автомобільний транспорт» / Ю. П. Гололобов, М. І. Малиш. – К. : НТУ, 2015. – 23 с.

4. Ерофеева Г. В. Физика – проблемы обучения / Г. В. Ерофеева, Е. А. Склярова, А. М. Лидер // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6–4. – С. 982–984.
 5. Ерофеева Г. В. Преподавание физики в техническом вузе на современном этапе / Г. В. Ерофеева, Е. А. Склярова // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2012. – № 2. – С. 235–236.
 6. Іщенко Р. М. Фізика. Програма нормативної навчальної дисципліни. Напрямок підготовки 6.010104 «Професійна освіта (транспорт)» / Р. М. Іщенко. – К. : НТУ, 2015. – 34 с.
 7. Мельник В. П. Україна перетворилася на країну банків, аптек і університетів [Електронний ресурс] / В. П. Мельник // Високий замок: щоденна газета online. – Режим доступу: <http://wz.lviv.ua/life/137233-volodymyr-melnyk-ukraina-peretvorylasia-na-krainu-bankiv-aptek-i-universytetiv>.
 8. Пасічник Ю. А. Проблеми викладання фізики в університетах і Болонський процес [Електронний ресурс] / Ю. А. Пасічник, Г. О. Шишкін. – Режим доступу : <http://vuzlib.com/content/view/348/84>.
 9. Пастушенко С. М. Тестовий вхідний контроль знань студентів з фізики / С. М. Пастушенко, Т. С. Лень, Р. М. Іщенко // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики : [збірник наукових праць]. Випуск ІХ. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2011. – С. 363–368.
 10. Пономаренко Е. В. Анализ современного состояния методики преподавания физики в высшей школе: компетентностный подход / Е. В. Пономаренко // Международный журнал экспериментального образования. – 2013. – № 10. – С. 207–210.
 11. Пономаренко Е. В. Модернизация образования: компетентностный подход / Е. В. Пономаренко, В. П. Бондаренко // Высшая школа Казахстана. – 2012. – № 2(1). – С. 298–302.
 12. Сільвейстр А. М. Сучасний стан та завдання навчання фізики майбутніх учителів хімії і біології у педагогічних університетах / А. М. Сільвейстр // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету ім. Івана Огієнка. Сер.: Педагогічна. – 2013. – Вип. 19. – С. 185–188.
 13. Скубій Т. В. Основні напрямки модернізації курсу загальної фізики у вищих навчальних закладах / Т. В. Скубій // Наукові записки Національного державного університету імені М. Гоголя: Психолого-педагогічні науки. – 2011. – № 10. – С. 83–85.
 14. Фундаментальність освіти та її роль у підготовці інноваційно орієнтованих фахівців / М. Ф. Дмитриченко, Б. І. Хорошун, О. М. Язвінська, Н. М. Глушенок // Вісник Національного транспортного університету. – 2010. – № 21(1). – С. 3–7.
-