

Ж. А. Задорожна

Подільський державний аграрно-технічний університет

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОФІЛЬНОГО КОМПОНЕНТУ В ТЕСТОВИХ ЗАВДАННЯХ З ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ РІЗНИХ НАПРЯМКІВ ПІДГОТОВКИ

У статті розглядається питання професійного спрямування у формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики.

**Ключові слова:** контроль знань з фізики, контрольно-вимірювальні матеріали, професійна спрямованість курсу фізики.

Основною метою компетентісно орієнтованого підходу до формування змісту професійної освіти сьогодні є підготовка фахівця відповідного рівня та спеціальності, конкурентоспроможного на ринку праці, що вільно володіє своєю професією і орієнтованого в суміжних областях діяльності, здатного до постійного професійного розвитку, соціальної і професійної мобільності. Якість навчальної діяльності студентів перевіряється за основними блоками Державного освітнього стандарту: гуманітарних і соціально-економічних дисциплін, природничо-наукових дисциплін, загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін. Кожна з даних дисциплін повинна надати базові інформаційні знання в поєднанні з професійною направленістю підготовки студента, а також формувати у майбутнього фахівця (агронома, енергетика, інженера-механіка, біотехнолога, ветеринарного лікаря і т.д.) професійного мислення, тобто інтелектуальної діяльності, яка пов'язана з розв'язанням професійних завдань з використанням фундаментальних знань.

Серед всіх фундаментальних наук, що визначають сучасний науково-технічний прогрес, фізиці належить особлива роль в підготовці випускників вищих навчальних закладів до активної і діяльної участі в сучасному виробництві. Необхідність вдосконалення фізичної освіти у вищих навчальних закладах обумовлюється розвитком самої фізики як науки, зростанням її ролі в розвитку суміжних наук і культури суспільства. При цьому актуальною стає проблема взаємозв'язку фундаментальної і професійної підготовки фахівців, професійній спрямованості загально-теоретичних дисциплін. В процесі вивчення загально-теоретичних дисциплін в технічному вузі необхідно не тільки повідомити студентам систему наукових знань, але і озброїти їх цілим порядком професійно значущих умінь і навичок пізнавального і практичного характеру. Зокрема фізика, як одна із загально-теоретичних дисциплін, є не тільки теоретико-експериментальною наукою, але і основою техніки і технології. І ця обставина повинна враховуватися при побудові змісту і методики викладання курсу фізики.

Проблемі професійної спрямованості навчання присвячені роботи російських вчених: В.А. Фабриканта, Г.П. Луцького, Л.М. Романцева, І.І. Легостаєва, Ю.А. Кустова, В.П. Самарин, Л.Г. Антошина, А.А. Детлафа, А.А. Касьянова та ін. Роль фізики в професійній підготовці майбутніх спеціалістів зазначається в роботах В.А.Безпалько, Н.Ф. Тализіної, М.Н. Скаткіна, П.С. Атаманчука, М.І. Шута. Над професійною спрямованістю курсу фізики працюють аспіранти Л.Ю. Збаравська, М.М. Васько.

Сучасна фізика є частиною загальнолюдської культури. Її вивчення на ряду із загальноосвітніми дисциплінами важливе не тільки само по собі для спеціалістів в різних галузях, а і має чисто прагматичне тлумачення. Для розуміння принципу роботи техніки, якою всюди пронизане наше суспільство, необхідне знання певних розділів фізики, перш за все механіки, електромагнетизму, оптики та ін. Навіть в повсякденному житті ми постійно стикаємось з обговоренням проблем енергетики, охороною навколишнього середовища, новітніх технологій, в яких обов'язково використовуються фізичні терміни, поняття, принципи та закони. Таким чином вивчення фізики на "нефізичних" спеціальностях у вищих навчальних закладах є абсолютною необхідністю. Розробка особистісно-орієнтованих технологій навчання фізики пов'язується як з суспільною значущістю цієї дисципліни (фізика стає основою предметної та професійної діяльності людини),

так і з світоглядною цінністю, що виявляється у формуванні наукової картини світу [1].

Процес вивчення фізики, наприклад, у аграрно-технічних вищих навчальних закладах, зокрема, студентами аграрних, біотехнологічних, ветеринарних спеціальностей стаціонарної та заочної форм навчання має принципово відрізнитись з вираженням прикладного характеру, тобто потребує врахування особливостей і специфічних властивостей об'єктів, що вивчаються – аграрних ґрунтів (фізика ґрунтів), сільськогосподарських тварин та рослин (елементи біофізики). Крім того, розвиток сучасних технологій у тваринницькому виробництві вимагає ефективного використання отриманих теоретичних знань для практичного їх застосування з метою забезпечення нормального виробництва та переробки тваринницької продукції. Саме тому питання прикладного характеру, реальні приклади використання теоретичних положень та закономірностей фізики у рослинницькій та тваринницькій практиці є актуальними.

Обмежений час, що відводиться на вивчення фізики в навчальних планах біологічного та сільськогосподарського профілів, робить практично неможливим викладення, навіть в скороченому виді, всіх традиційних масштабних розділів цієї науки. Програма коректується так, що деякі розділи виключаються (наприклад, фізика елементарних частинок), а деякі підсилюються (наприклад, квантова теорія будови молекул, дія електромагнітних полів та світла на живі організми). Це зумовлює отримання основи для розуміння сучасної теоретичної хімії, біохімії, біофізики, молекулярної біології, процесів розвитку живої природи.

Модель процесу навчання по загальному курсу фізики в технічних вищих навчальних закладах для різних напрямків підготовки студентів спеціально ніким не досліджена. Але з огляду окремих форм навчального процесу виділяється наступна модель процесу навчання курсу загальної фізики, що традиційно складалася у вищих навчальних закладах.

Вона складається з трьох взаємодіючих блоків:

1) визначальний блок, куди входять – цілі та завдання курсу, програма навчання;

2) логіко-змістовний блок, який складається з набору конкретних форм навчання, що історично склалися – лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, самостійні і курсові роботи;

3) контролюючий блок, що складається з форм контролю – консультацій, контрольних робіт, індивідуальних домашніх завдань, колоквиумів, заліків та іспиту.

Розглядаючи контролюючий блок організації навчального процесу з фізики більш детально, слід виділити функції контролю:

- повторення і узагальнення навчального матеріалу;
- мотивація та стимулювання навчання;
- відповідність професійній спрямованості організації навчального процесу;
- управління навчальною діяльністю;
- виховання студентів в навчальній діяльності;
- облік знань, умінь і навичок.

Особливими принципами контролю є: професійна направленість, валідність, надійність, системність і систематичність.

На основі нових інформаційно-комунікативних і педагогічних технологій, методів навчання стало можливим

змінити і технологію контрольного вимірювання знань. Технологія оцінювання знань включає в себе повний опис процесу: сукупність взаємопов'язаних методичних і технічних засобів; підготовка і режим контролю; способи проведення контролю; обробка та інтерпретація результатів вимірювань.

Прикладна особливість викладання дисципліни для студентів різного напрямку підготовки вимагає також коректування у формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань з фізики. *Контрольно-вимірювальні матеріали (КВМ)* – це комплексна система *об'єктивної* перевірки навчальних досягнень студента, яка поєднує в собі одночасний контроль і рейтинговий вимір його знань і базується на рівноправних завданнях даної дисципліни. КВМ формуються у відповідності з цілями і задачами підготовки фахівця, сформульованими в державних освітніх стандартах та в робочих програмах дисциплін. Однією з вимог формування контрольно-вимірювальних матеріалів навчальних досягнень з фізики студентів "нефізичної" спеціальності вважається дотримання відповідності науковості і професійної компетентності, що вимагає перевірки результатів педагогічного контролю на професійну відповідність, валідність, тобто за їх допомогою вимірюються саме ті знання, які намічені та студент повинен використовувати знання саме того навчального матеріалу, засвоєння якого перевіряється. Для реалізації рівневого контролю запропонована тестова програма КВМ формується із банку завдань різної складності, відповідно до еталонних вимірників якості знань, які складаються по темах відповідного модуля дисципліни "Фізика" [6, с.201]. Для формування банку завдань викладач складає структуру, а потім по мірі необхідності оновлює і поповнює її. Змінна кількість завдань кожного рівня тематичного модуля та змінний бал оцінювання дає можливість формувати КВМ елементів модульного контролю для різних напрямків підготовки студентів ВНЗ III-IV рівнів акредитації.

За професійною відповідністю вимірювальні матеріали повинні охоплювати основний навчальний матеріал і відповідати вимогам програм по предмету з елементами професійної спрямованості, що зумовлює встановлення зв'язку між навчальним предметом і змістом майбутньої трудової діяльності.

Для прикладу в таблиці 1 наведені порівняння завдань з фізики для деяких напрямків підготовки аграрно-технічного навчального закладу.

Для отримання об'єктивної оцінки рівня знань студентів при формуванні КВМ з фізики включають не тільки тестові завдання, де перевіряється певна обізнаність з фізичною символікою та термінологією, фізичними поняттями, фрагменти розуміння суті фізичних явищ і процесів у відповідності до еталонів контролю ЗЗ, НС, РГ<sup>1</sup>, а й кількісні та експериментальні задачі з профільним компонентом у вільній формі розв'язку. Студент, який володіє необхідним до цього понятійним апаратом і знанням основних фізичних формул та законів, зуміє використати свої знання, розв'язуючи завдання даного рівня (ПВЗ)<sup>2</sup>. Сформовані завдання вищого рівня, що відповідають еталонам контролю Н, УЗЗ, П<sup>3</sup> перевіряють здатність учасника свідомо застосовувати набуті знання у нестандартних навчальних ситуаціях, це знання незаперечні для нього, які пов'язані з фаховою спеціальністю і життєдіяльністю.

Підсумовуючи сказане, слід відмітити:

- включення профільного компоненту при формуванні контрольно-вимірювальних матеріалів знань студентів з фізики зумовлює усвідомлення особистісної і професійної значущості засвоєної інформації;
- результативна перевірка засвоєння системи наукового фізичного знання можлива за умови незалежного, доцільного, цілевизначеного, рейтингового оцінювання з факторами мотивації студентів різних напрямків підготовки;
- зміст навчання, контролю та оцінювання з фізики будеться так, щоб забезпечити не тільки розвиток мислення індивіда при передачі йому суми знань, але й забезпечити формування способу мислення в ході організованої за певними принципами навчально-пізнавальної діяльності та вміння використовувати фізичні знання в подальшій фаховій підготовці в інтегрованому зв'язку з професійними дисциплінами.

#### Список використаних джерел:

1. Антошина Л.Г., Неделько В.И., Струков Б.А. Фундаментализация физического образования для студентов нефизических специальностей как стратегическое направление

Таблиця 1

Напрямок підготовки студентів	Тема	Репродуктивний рівень (0,5 бал.)	Оптимальний рівень (1 бал.)	Вищий рівень (2 бал.)
Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва (біотехнологічний факультет)	Механіка (Модуль 1)	За якою формулою можна визначити кінетичну енергію обертального руху робочого колеса, встановленого в корівнику вентилятора? 1) $W = \frac{mv^2}{2}$ ; 2) $W = \frac{I\omega^2}{2}$ ; 3) $W = \frac{LI^2}{2}$ ; 4) $W = \frac{kx^2}{2}$ .	Визначити число Рейнольдса для руху крові в артерії діаметром 8 мм. Густина крові 1050 кг/м <sup>3</sup> , коефіцієнт в'язкості 5·10 <sup>-3</sup> Па·с, середня швидкість крові 50 см/с. 1) 800; 2) 840; 3) 200; 4) 312.	В результаті коливань пробірки, масою $m = 0,2$ кг з періодом $T = 3,16$ с в молоці, визначили його густину. Яке значення густини молока отримали?
Енергетика сільського господарства (інститут механізації та електрифікації сільського господарства)		Означення якої фізичної величини в механіці можна записати виразом $\frac{d\vec{r}}{dt}$ ? 1) енергії; 2) прискорення; 3) швидкості; 4) імпульсу.	Визначити момент сили, що діє на яркі електромотора потужністю $N = 1$ кВт, якщо він обертається з частотою $n = 12$ с <sup>-1</sup> . 1) 13,3 Н·м; 2) 1,3 Н·м; 3) 12,5 Н·м; 4) 2,5 Н·м.	Електротранспортер роздавача кормів має довжину 30 м і продуктивність 40 т/год. Визначити коефіцієнт корисної дії транспортера, якщо потужність його двигуна 4,5 кВт.
Ветеринарна медицина		Об'єм в'язкої рідини, яка протікає через переріз труби за одиницю часу, визначається за формулою Гагена-Пуазейля: 1) $Q = -K \frac{\Delta T}{\Delta x} \Delta S \Delta t$ ; 2) $J = \frac{\Delta m}{S \Delta t}$ ; 3) $\pi V = i \frac{m}{\mu} RT$ ; 4) $Q = \frac{\pi r^4 \Delta p}{8 \eta L}$	Визначити швидкість еритроцитів в потоці крові в сонній артерії, якщо доплерівська частота при відбиванні ультразвуку від еритроцитів рівна 1,7 кГц. Частота ультразвуку, падаючого під кутом 60° до осі артерії, рівна 3 МГц, а швидкість його в крові прийняти рівною 1,5 км/с. 1) 1 м/с; 2) 1,7 м/с 3) 0,5 м/с; 4) 2,5 м/с	Визначити час протікання крові через капіляр віскозиметра, якщо вода протікає через нього за 10 с. Об'єми води і крові однакові.

розвитку вищої школи // Фізическое образование в вузах. Т. 7. – 2001. – № 1. – С.10-15.

2. Атаманчук П.С. Компетентнісні орієнтири фахового становлення учителя фізики // Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського державного університету. Серія педагогічна. – Кам'янець-Подільський: Кам'янець-Подільський державний університет, редакційно-видавничий відділ, 2007. – Вип. 13. – С.116-119.

3. Беспалько В.П., Татур Ю.Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. – М.: Высш. шк., 1989. – 141 с.

4. Мозолюк Ж.А. Контрольно-вимірювальні ма-

<sup>1</sup> ЗЗ – завчені знання, НС – наслідуювання, РГ – розуміння головного;

<sup>2</sup> ПВЗ – повне володіння знаннями;

<sup>3</sup> Н – навичка, УЗЗ – уміння застосовувати знання, П – переконання.

теріали навчальних досягнень студентів в електронному варіанті рівневого тестування при кредитно-рейтинговій системі оцінювання. Наукові записки. – Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка. – 2007. – Вип. 72. – Ч. 1. – 302 с.

5. Самарин В.П. Червова А.А. Системно ориентированное обучение физике в инженерных технических вузах // Физическое образование в вузах. – Т. 7. – 2001. – № 2. – С. 63-71.
6. Скаун В.А. Особенности контроля знаний, навыков и умений учащихся // Профессиональная педагогика: Учебник / Под ред. С.Я. Батышева. – М., 1997. – 187 с.

In the article examined the question of professional direction in forming of control and measuring materials of knowledge's of students from physics.

**Key words:** control of knowledge's from physics, control and measuring materials, professional orientation of course of physics.

Отримано: 8.05.2008

УДК 37.02:378:63

Л. Ю. Збаравська

Подільський державний аграрно-технічний університет

## НАВЧАЛЬНІ ПРОФЕСІЙНО СПРЯМОВАНІ ЗАДАЧІ ТА ЇХ МІСЦЕ В КУРСІ ФІЗИКИ ДЛЯ СТУДЕНТІВ АГРАРНО-ТЕХНІЧНИХ УНІВЕРСИТЕТІВ

В статті проаналізовані прийоми здійснення професійної спрямованості навчання під час розв'язування задач з фізики для студентів аграрно-технічних навчальних закладів, наведені критерії відбору і побудови професійно спрямованих задач.

**Ключові слова:** фізика, задачі, професійна спрямованість.

Основною метою вищої аграрно-технічної освіти є підготовка кваліфікованих фахівців. Тому, саме професійна діяльність фахівців задає і визначає мету навчання всіх навчальних дисциплін, в тому числі і курсу фізики як основи фундаментальної наукової підготовки інженерів.

Навчальні задачі призначені для вироблення у студентів вмінн застосовувати закони фізики до розв'язування конкретних професійних завдань. Найбільші можливості реалізації принципу професійної спрямованості мають саме на цьому етапі вивчення студентами курсу фізики. Тут, поряд з традиційними задачами, розглядаються такі, які більш наближені до інженерних задач і вимагають застосування знань з механіки, молекулярної фізики, термодинаміки та інших розділів, до аналізу роботи машин, механізмів сільськогосподарської техніки та пристроїв.

Навчальні задачі в практиці навчання фізики застосовуються, як правило, для перевірки і закріплення знань, як стверджує А.Ф. Єсаулов [1, с.7]. Але рахувати «головною метою розв'язування задач закріплення знань – отже сильно принизити цю роль, – пише І.М. Фейгенберг. – Не задачі потрібні для закріплення знань, а, навпаки, знання потрібні для розв'язування задач. Під розв'язуванням задач ми розуміємо прийняття оптимального рішення в заданій ситуації. Розв'язування задач в процесі навчання передбачає моделювання діяльності, в якій необхідно застосовувати отримані знання» [2, с.119]. Головну мету під час розв'язування задач радянський дидакт вбачає у тренуванні студентів у визначених видах діяльності, яка вимагає використання набутих знань. В умовах сучасних технологій від інженера вимагається вміння формулювати і розв'язувати професійні задачі. Отже, навчальний процес в аграрно-технічному навчальному закладі повинен бути націлений на формування цих вмінн. Тому А.Ф. Єсаулов пропонує впроваджувати такі задачі в навчальний процес, які не тільки сприяли б «закріпленню знань з застосуванням законів, які вивчаються, а тренували б дослідницький стиль розумової діяльності» [1, с.7].

А.Ф. Єсаулов, спостерігаючи «кризу в побудові навчальних задач» [1, с.15], виражає великі претензії на адресу авторів збірників задач для вищих технічних навчальних закладів: навчальні задачі складаються без розрахунку на «інтенсивне формування поступово розвиваючої розумової активності студентів»; задачі перенасичені зайвою інформацією; розв'язування стереотипних задач не навчає вмінню «відійти» від початкового формулювання, не здійснюється професійна орієнтація студентів на майбутній фах.

Нами проведений аналіз змісту задач з найпопулярніших збірників задач для вищих технічних навчальних закладів В.С. Волькенштейна [1], А.Г. Чертова і А.А. Воробйова [5], І.Е. Іродова [4], з метою виявлення наявності елементів професійної спрямованості цих задач. Був проаналізований розділ «Електростатика. Постійний струм. Магнетизм». Дані аналізу занесені в таблицю 1.

Таблиця 1

Результати аналізу збірників задач для ВТНЗ

Елементи змісту задач	В.С. Волькенштейн [1] 387 задач		А.Г. Чертов, А.А. Воробйов [5] 407 задач		І.Е. Іродов [4] 433 задачі	
	Кількість задач	%	Кількість задач	%	Кількість задач	%
1. Опис технічного об'єкту	3	0,9	6	1,5	6	1,4
2. Опис технологічного процесу	24	6,1	1	0,2	8	1,8
3. Опис експериментального методу вимірювання фізичної величини	24	6,1	7	1,7	9	1,9
4. Вимоги обчислення похибки вимірювання	5	1,3	0	0	5	1,3
5. Приклади сучасних досягнень науки і техніки	0	0	0	0	0	0

З таблиці видно, що відсоток задач з технічним змістом дуже малий. Задачі мають абстрактний характер, однукову структуру і складені, в основному, з метою перевірки і закріплення знань.

Отже, аналіз змісту й структури сукупності практичних завдань, розроблених різними колективами й авторами, показав, що всі вони будуються за принципом випадкового вибору завдань як за змістом, так і за формою. Тому ми поставили головну мету – дати студентам інструмент у вигляді масиву системних завдань, за допомогою якого вони могли б якісно вдосконалювати свою теоретичну професійну підготовку, інтерес до фізичної науки.

Завданням нашого подальшого етапу є дослідження складу професійно спрямованих задач і розроблення методики навчання студентів вмінню формулювати і розв'язувати ці задачі.

В якості критеріїв відбору і побудови професійно спрямованих задач вибрані наступні положення:

- 1) зміст професійно спрямованих задач повинен відповідати програмі курсу фізики;
- 2) професійно спрямовані задачі можна поділити на дослідницькі, конструкторські і технологічні;
- 3) основна дидактична мета практичних занять – навчити студентів умінню формулювати і розв'язувати професійно спрямовані задачі та завдання.

На основі аналізу літератури і досвіду роботи виділяємо наступні прийоми складання задач для аграрно-технічних навчальних закладів:

*1-й прийом* – переформулювання навчальних задач, взятих зі збірників задач для вищих технічних навчальних закладів [1, 3, 5] на задачі з професійно спрямованим змістом;