

provides a justification of the choice of a particular item of practice, practice setting goals, critical analysis of the practice facility, and topics for further study as a proof of the goal.

Practical training as a pedagogic system is intended for preparation of future ecologists to work on a speciality. Thus, the aim of this form of educational process subdues the aim of the system of vocational education in general. During the practice the students should acquire professional knowledge and skills, for which the activity of the students during the practice is organized so that the desired positive result will be obtained. The peculiarity of the given model and industrial practice is that the activity of students will be understood not only as a set of specific actions in order to implement the program, but also as a system. According to nominated assumptions, independent work of students in practical training should be aimed at solving specific professional tasks.

Forming in natural sciences students the skills to solve professional tasks on the basis of systemic approach requires designing students' activity as a system of interrelated actions considering the specific of practical training as a form of education process. In accordance with the existing views on the aim of practice and requirements of the principle of continuity between the stages of learning (the second conceptual position) during the practice students need to collect the material and to identify a theme for further research work, course design, or for the final qualifying work.

It is proved that practical training as a form of learning has its own specifics. The learning process itself excludes the explanation to students of adapted information, training and exercises prepared according to standards and rules; therefore, it cannot be regarded as a passive form of training. During practical training students learning is determined by the external guidance and conditions.

Key words: *systemic activity, independence, practical training, professional problem, design, object of practice, critical analysis, systemic approach.*

УДК 371.134:530.145(07)

О. М. Трифонова, М. І. Садовий

Кіровоградський державний педагогічний
університет імені В. Винниченка

ПЕРСПЕКТИВИ ФУНДАМЕНТАЛІЗАЦІЇ ФАХОВОЇ ПІДГОТОВКИ МАГІСТРІВ ФІЗИКИ

У сучасних умовах розвитку українського суспільства серед інших вимог до вищої освіти на перший план виступає фундаменталізація, індивідуалізація і гуманізація вищої освіти з підсиленням міждисциплінарних зв'язків. У даній статті показані шляхи вдосконалення підготовки майбутніх магістрів фізики, створеної в контексті фундаменталізації освіти. Нами визначено, що реалізація принципу фундаменталізації знань є ефективною в процесі вивчення фізики твердого тіла, дисципліни, яка здійснює узагальнення теоретичних основ і практичних питань під час навчання магістрів фізики у вищих педагогічних навчальних закладах. При цьому нами зроблено висновок, що в розвитку теорії і методики навчання базових дисциплін ще відсутня тенденція до фундаменталізації знань на основі формування професійних компетентностей.

Ключові слова: *фундаменталізація, навчальний процес, підготовка магістрів, фізика твердого тіла.*

Постановка проблеми. В Україні визначені подальші тенденції розвитку вітчизняної освіти й науки. Вони безпосередньо пов'язані з входженням нашої держави в освітній і науковий простір Європи, що передбачає структурну та змістову модернізацію освітньої та наукової діяльності в контексті європейських вимог.

Рівень розвитку суспільства XXI століття визначається його інтелектуальним потенціалом, доступністю інформації, здатністю засвоювати та якісно використовувати нові знання, швидко оволодівати новими технологіями виробництва, новою технікою. У цей же час входження у європейський освітній простір підвищує вимоги до конкурентоспроможності фахівців з вищою освітою, вимагає від них мобільності та міцності знань. Природним фундаментом сучасного суспільства є, передусім, освіта та процес її модернізації відповідно до запитів сьогодення.

Згідно Закону України «Про освіту» освіта виступає основою інтелектуального, культурного, духовного, соціального, економічного розвитку суспільства і держави. При цьому метою освіти є всебічний розвиток людини як особистості та найвищої цінності суспільства, розвиток її талантів, розумових і фізичних здібностей, виховання високих моральних якостей, формування громадян, здатних до свідомого суспільного вибору, збагачення на цій основі інтелектуального, творчого, культурного потенціалу народу, підвищення освітнього рівня народу, забезпечення народного господарства кваліфікованими фахівцями.

Що стосується змісту вищої освіти, то згідно Закону України «Про вищу освіту», він обумовлений цілями й потребами суспільства та визначає систему знань, умінь і навичок, професійних, світоглядних і громадянських якостей, що мають бути сформованими в процесі навчання з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки, технологій, культури та мистецтва.

У сучасних умовах розвитку українського суспільства серед інших вимог до вищої освіти на перший план виступає фундаменталізація, індивідуалізація і гуманізація вищої освіти з підсиленням міждисциплінарних зв'язків. При цьому Національна доктрина розвитку освіти визначає фундаменталізацію освіти як один із засобів модернізації системи освіти та дальшого її розвитку.

Фізика та її методи дослідження природних явищ і процесів посідають одне з провідних місць у розв'язанні комплексних завдань

навчання, розвитку та виховання молоді під час її професійного становлення у вищих педагогічних навчальних закладах, зокрема, на фізико-математичних факультетах.

Фізика є фундаментальною наукою, яка вивчає загальні закономірності перебігу природних явищ, закладає основи світорозуміння на різних рівнях пізнання природи і дає загальне обґрунтування природничо-наукової картини світу. Фундаментальний характер фізичного знання як філософії природничої науки і методології природознавства, теоретичної основи сучасної техніки і виробничих технологій визначає освітнє, світоглядне та виховне значення курсу фізики як навчального предмета.

Особливість вивчення фізики в педагогічному університеті полягає в тому, що студенти мають оволодіти системою вмінь і навичок, які б давали можливість ефективно передавати знання учням, виховувати в них допитливість, інтерес до знань, любов до творчої праці.

При підготовці магістрів, зокрема зі спеціальності: 8.04020301 Фізика* слід ураховувати й те, що згідно Закону України «Про вищу освіту», вони повинні оволодіти, крім системи спеціальних умінь і знань, достатньої для виконання професійних завдань та обов'язків, ще й сукупністю компетентностей, що сприяють інноваційному характеру відповідного рівня професійної діяльності.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблемою фундаменталізації вищої освіти займалися багато вчених, зокрема А. А. Аданніков, С. І. Архангельський, О. В. Балахонов, С. А. Баляєва, М. І. Жалдак, С. Я. Казанцев, В. Г. Кінельов, В. В. Кондратьєв, О. А. Коновал, С. Г. Кузьменков, М. Т. Мартинюк, С. В. Носирєв, А. Б. Ольнева, М. В. Садовніков, С. О. Семеріков, О. В. Сергєєв, Н. Ф. Тализіна, В. Д. Шадриков, М. О. Читалін, К. І. Чурюмов та ін.

У дослідженнях О. І. Бугайова, М. Т. Мартинюка, М. І. Шута, С. У. Гончаренка, О. І. Ляшенка, Є. В. Коршака більше уваги приділено проблемі фундаменталізації змісту середньої освіти. Методи навчання ґрунтовно розглядали І. Я. Лернер, М. М. Скаткін, Ю. К. Бабанський [1; 5].

М. І. Жалдак наголошує, що фундаментальні знання мають важливе значення для прикладних досліджень, а потреби повсякденної виробничої практики викликають і стимулюють пізнавальну діяльність, спрямовану на розкриття законів фундаментального характеру, що, у свою чергу, є одним з аспектів гуманітаризації освіти [2].

С. О. Семеріков у результаті своїх досліджень дійшов висновку, що концепція фундаментальності вищої освіти є системоутворювальною, а

фундаменталізація навчання є одним із пріоритетів Болонського процесу, найважливішим напрямом реформування системи вищої освіти. Головною причиною необхідності фундаменталізації навчання є прискорення науково-технічного прогресу, що вимагає навчати фахівця швидко адаптуватися до мінливих життєвих ситуацій. Саме тому фундаментальна підготовка має бути спрямована на посилення взаємозв'язків теоретичної й практичної підготовки молодого фахівця до професійної діяльності; на формування цілісної наукової картини навколишнього світу, на індивідуально-професійний розвиток студента, що в сукупності і забезпечує високу якість освіти [5].

На нашу думку, фундаменталізація освіти передбачає зосередження уваги на засвоєнні найбільш істотних, фундаментальних, системних, інваріантних знань, які лежать в основі цілісного сприйняття сучасної наукової картини світу. При цьому С. Г. Кузьменковим [3] встановлено, що фундаменталізація практично означає перехід від екстенсивної інформаційно-репродуктивної моделі до інтенсивної фундаментально-креативної.

Згідно Закону України «Про вищу освіту» вимоги до її якості визначає сукупність якостей особи та професійну компетентність, ціннісну орієнтацію, соціальну спрямованість, здатність задовольняти як особисті духовні й матеріальні потреби, так і потреби суспільства.

Мета статті полягає у визначенні шляхів удосконалення підготовки майбутніх магістрів фізики, створеної в контексті фундаменталізації освіти.

Виклад основного матеріалу. Вітчизняними науковцями визначено [5], що головні освітні тенденції 90-х років минулого століття полягали в диференціації, спеціалізації та профілізації навчання. Це була відповідь на соціально зумовлену потребу ринкового суспільства, яка, у свою чергу, вимагає оптимізувати навчальний процес: знизити навчальне навантаження та зменшити термін навчання для найшвидшого включення молоді людини в суспільно-економічні стосунки. Проте в умовах ускладнення виробництва, прискорення науково-технічного прогресу та формування інформаційного суспільства вузькоспеціалізовані фахівці, підготовлені за скороченою програмою, швидко переставали бути конкурентоспроможними. Нині за час трудової діяльності людини технології змінюються 2–3 рази. При цьому подовженням терміну навчання та ускладненням навчального матеріалу так і не вдалося розв'язати проблему старіння знань.

Ця тенденція особливо яскраво проявила себе у сфері високих

технологій, які, наприклад, є предметом вивчення фізики твердого тіла.

У результаті вивчення зазначеної навчальної дисципліни студент повинен знати: основні поняття та елементи теорії кристалічного стану речовини, динаміку решітки, теплоємність кристалів, елементи зонної теорії кристалів; метали, напівпровідники та діелектрики; кінетичні явища в кристалах, магнітні властивості речовини, надпровідність, основні поняття квантової радіофізики; речовина у стані плазми; крім того, майбутні фахівці повинні вміти розв'язувати задачі з курсу.

Фахівці за спеціальністю 8.04020301 Фізика* мають не лише оволодіти наведеною вище сумою знань і вмінь, а й сформувати в процесі навчання у вищому педагогічному навчальному закладі низку компетенцій, які сприятимуть безперервному поповненню власних знань у швидкоплинному часі, та вмінню вчасно їх доносити до суб'єктів навчання. А це можливо за умови засвоєння системних знань та формування цілісної природничо-наукової та інформаційної картини світу.

Фундаменталізація виражається в тому, що в систему обов'язкових навчальних дисциплін включається мінімальне їх число. Курс фізики твердого тіла є саме таким. Він покликаний формувати цілісне бачення світу, сприяти інтегруванню навчальних курсів, які мають узагальнений світоглядний зміст.

Фізика твердого тіла або електронна теорія речовини є одним з фундаментальних розділів сучасної фізики, в основу яких покладено невелику кількість фундаментальних фізичних теорій. Причому вони охоплюють всі сучасні уявлення про будову речовини, є фундаментом знань про характер фізичних процесів та явищ. Як розділ фізики, «Фізика твердого тіла» відіграє вирішальну роль у завершенні підготовки фахівця-фізика, формує науковий світогляд майбутнього науковця та спеціаліста, який повинен мати цілісні уявлення про сучасну картину світу, вміти розв'язувати практичні й теоретичні задачі сучасної фізики, бути підготовленим до сприймання нових ідей фізики XXI сторіччя.

На нашу думку, необхідно відійти від традиційно встановлених уявлень про будову атома як кулястого об'єму з Борівськими орбітами. Фізика твердого тіла передбачає виявлення зв'язків, які визначають властивості індивідуальних молекул та атомів тими властивостями, які проявляються в результаті об'єднання атомів або молекул у низку їх асоціацій. Такі асоціації розглядаються як системно упорядковані та згруповані системи, що утворюють кристали. За такого підходу властивості кристалів зручно пояснити простими фізичними моделями твердих тіл. У дійсності аморфні тіла та

реальні кристали набагато складніші. Такі прості моделі ефективні як з точки зору їх математичного опису, так і фізичної наочності. Безумовно, реальні кристали, як і аморфні тіла, набагато складніші за фізичні моделі. Проте прості моделі дають можливість сформулювати підґрунтя для з'ясування основ сучасної атомної та ядерної фізики.

Нині розвиток технологій, наукових напрямів у техніці, де має місце фізика твердого тіла включає як експериментальні методи, так і теоретичні побудови структури, кінетичних та динамічних явищ у кристалічних та аморфних речовинах, з'ясування їх властивостей, зокрема, виявлення впливу на них зовнішніх електричних та магнітних полів, впливу на формування властивостей потоку тих чи інших частинок на мікро- і макрорівнях у твердих тілах. Незаперечні результати досягнуто в дослідженнях, які розвиваються за декількома напрямами. До них відносяться: вивчення міжатомної взаємодії, перевірка принципів та законів, які описують структуру твердих кристалічних тіл та рідких кристалів. Перспективним є вивчення впливу температури, механічних напружень, електричного і магнітного полів, радіаційного опромінення на фізичні властивості твердих тіл. Набула експериментального розвитку термодинаміка та фазові перетворення у плівках, твердих тілах. Цікавими є напрями, де розглядаються дефекти в кристалічних решітках і у зв'язку з цим критичні властивості [нано- і квазікристалів](#) (див. табл. 1).

Завдання фізики у вищій школі полягає у тому, що фахівці-педагоги повинні усвідомити, що фізика твердого тіла – це галузь сучасної фізики, основним завданням якої є створення матеріалів з напередзаданими і прогнозованими кристалічною структурою і фізичними властивостями. Для вирішення цього завдання їх необхідно знайомити з сучасними методами дослідження: електронно-мікроскопічними, рентгенівськими, електронно- і нейтронографічними, феро- і антиферомагнітного резонансів, оптичними тощо.

Реалізація принципу фундаменталізації знань є ефективною в процесі вивчення фізики твердого тіла, дисципліни, яка здійснює узагальнення теоретичних основ і практичних питань під час навчання студентів вищих педагогічних навчальних закладів денної і заочної форм навчання за спеціальністю 8.04020301 Фізика*. Нами розроблена і майже 10 років практично використовується структура цієї навчальної дисципліни, яка сприяє становленню фахівця, здатного систематизувати знання до рівня фундаментальних.

Таблиця 1

Структура навчальної дисципліни «Фізика твердого тіла»

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	г	лаб	інд	с.р.		л	г	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Кристали												
Вступ.	10	2				8	2					2
Тема 1. Основні поняття та елементи теорії криста-лічного стану речовини	16	4	2		2	8	6	2			2	2
Тема 2. Динаміка решітки	16	4	2		2	8	4				2	2
Тема 3. Теплоємність кристалів	14	4	2			8	2					2
Тема 4. Елементи зонної теорії кристалів	14	4	2			8	2					2
Колоквіум № 1	8					8	6					6
<i>Разом за змістовим модулем 1</i>	78	18	8		4	48	22	2			4	16
Змістовий модуль 2. Метали, напівпровідники та діелектрики												
Тема 5. Метали	14	2	2		2	8	4				2	2
Тема 6. Напівпровідники	14	4	2			8	4	2				2
Тема 7. Діелектрики	14	4	2			8	2					2
Колоквіум № 2	8					8	6					6
<i>Разом за змістовим модулем 2</i>	50	10	6		2	32	16	2			2	12
Змістовий модуль 3. Кінетичні та квантові явища в кристалах												
Тема 8. Кінетичні явища в кристалах	14	4	2		2	6	6	2			2	2
Тема 9. Магнітні властивості речовини	14	4	2			8	2					2
Тема 10. Надпровідність	12	2	2		2	6	4				2	2
Тема 11. Квантова радіофізика	12	2	2			8	2					2
Тема 12. Речовина у стані плазми	12	2	2			8	2					2
Колоквіум № 3	8					8	6					6
<i>Разом за змістовим модулем 3</i>	72	14	10		4	44	22	2			4	16
Контрольна робота	10		2			8	6					6
Захист домашніх задач	12					12						
Захист індивідуальних завдань	12					12	6					6
Всього годин	234	42	26		10	156	72	6			10	56

При побудові структури навчальної дисципліни «Фізика твердого тіла» (див. табл. 1) ми спиралися на принцип фундаментальності освіти, пов'язаний із діяльністю всіх суб'єктів освітнього процесу. Він спрямований на підвищення якості фундаментальної підготовки студента, системоутворення інваріантних знань і вмінь у галузі фізики. Це дає можливість сформулювати високий рівень і мислення, що необхідно для повноцінної діяльності в інформаційному суспільстві, для динамічної адаптації людини до цього суспільства, для формування внутрішньої потреби в безперервному саморозвитку та самоосвіти. Такий підхід вимагає перегляду та внесення відповідних змін до змісту всього циклу фізико-математичних навчальних дисциплін і методології реалізації навчального процесу у ВНЗ. Досягнення цілей фундаменталізації фізичної освіти можливе через організовану цілеспрямовану педагогічну діяльність учасників освітнього процесу, що забезпечує реалізацію функцій фундаменталізації освіти: опанування методологічно важливими та інваріантними знаннями, необхідними для діяльності майбутнього вчителя; тісний зв'язок фізичної освіти з практичною діяльністю; розвиток пізнавальної активності та самостійності студентів; розвиток методичних систем навчання фізичних дисциплін з урахуванням перспектив їх розвитку; системність засвоєння фізичних дисциплін на основі глибокого розуміння сучасних проблем фізики як науки. В цьому зв'язку нами розроблено самоосвітній спецкурс для студентів фізичних спеціальностей, який допомагає самостійно оволодіти основними підходами, принципами та функціями фундаменталізації фізичної освіти.

Ми вважаємо, що в основі підготовки фахівця з вищою педагогічною освітою в контексті фундаменталізації навчання лежать нові завдання освіти, принципи добору та систематизації знань [5], на базі яких не стільки розширюється обсяг професійних та загальнонаукових знань, скільки визначаються інші їх зв'язки та способи формування й функціонування особистості в майбутній практичній діяльності.

Висновки. У результаті нашого дослідження в контексті фундаменталізації освіти визначено структуру і зміст одного з базових навчальних курсів при підготовці магістрів за спеціальністю 8.04020301 Фізика*, розроблено самоосвітній спецкурс з проблеми. При цьому нами зроблено висновок, що в розвитку теорії і методики навчання базових дисциплін ще відсутня тенденція фундаменталізації знань на основі формування професійних компетентностей, що забезпечують не лише безперервне поповнення власних знань у швидкоплинному житті, а й становлення конкурентоспроможного фахівця для суспільства, який здатен

вчасно і на належному науковому рівні передавати знання суб'єктам навчання в умовах стрімкого розвитку виробничих можливостей та інформаційно-комунікаційних технологій.

Перспективи подальших розвідок у даному напрямку пов'язані з реалізацією підходів до фундаменталізації змісту навчання та мобільності технології навчання в умовах стрімкого накопичення знань людства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бабанский Ю. К. Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. – М. : Просвещение, 1985. – 208 с.
2. Жалдак М. І. Формування інформаційної культури вчителя [Електронний ресурс] / М. І. Жалдак, О. А. Хомік – [30 листопада 1998]. – Режим доступу : <http://www.icfctst.kiev.ua/SYMPOSIUM/Proceedings/Galdak.doc>.
3. Кузьменков С. Г. Теоретико-методичні засади фундаменталізації підготовки майбутніх учителів астрономії: автореф. дис. ... докт. пед. наук: спец. : 13.00.02 «Теорія та методика навчання (астрономія)» / С. Г. Кузьменков. – К., 2013. – 40 с.
4. Лернер И. Я. Процесс обучения и его закономерности / И. Я. Лернер. – М. : Знание, 1980. – 96 с.
5. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : [монографія] / С. О. Семеріков ; наук. ред. акад. АПН України, д.пед.н., проф. М. І. Жалдак. – Кривий Ріг : Мінерал; К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2009. – 340 с.
6. Сусь Б. А. Проблеми дидактики фізики у вищій школі : [науково-методичне видання] / Б. А. Сусь, М. І. Шут. – [2-е вид., виправ. і доп.]. – К. : ВЦ «Просвіта», 2003. – 155 с.

РЕЗЮМЕ

Трифонов Е. М., Садовий Н. И. Перспективы фундаментализации профессиональной подготовки магистров физики.

В современных условиях развития украинского общества среди других требований к высшему образованию на первый план выступает фундаментализация, индивидуализация и гуманизация высшего образования с усилением междисциплинарных связей. В данной статье показаны пути совершенствования подготовки будущих магистров физики, созданной в контексте фундаментализации образования. Нами определенно, что реализация принципа фундаментализации знаний является эффективной в процессе изучения физики твердого тела, дисциплины, которая осуществляет обобщение теоретических основ и практических вопросов во время обучения магистров физики в высших педагогических учебных заведениях. При этом нами сделан вывод, что в развитии теории и методики обучения базовых дисциплин еще отсутствует тенденция к фундаментализации знаний на основе формирования профессиональных компетентностей.

Ключевые слова: фундаментализация, учебный процесс, подготовка магистров, физика твердого тела.

SUMMARY

Trifonova O., Sadovoy M. Perspectives of fundamentalization of the professional training of masters of physics.

In modern conditions of development of Ukrainian society among other requirements to higher education fundamentalization, individualization and humanization of higher education with strengthening of interdisciplinary connections comes forward on the first plan. The ways of improvement of training of future masters of physics created in the context

of fundamentalization of education are shown in this article. We defined that realization of principle of fundamentalization of knowledge is effective in the process of studying physics of the solid state. This discipline carries out generalization of theoretical bases and practical questions during training of masters of physics in higher pedagogical educational establishments. We came to the conclusion that in development of theory and methodology of teaching basic disciplines is yet absent a tendency of fundamentalization of knowledge on the basis of forming of professional competence.

Fundamentalization is expressed in the fact that in the system of mandatory training courses includes the minimum number of them. Course of solid state physics is exactly that. It is called upon to develop a holistic vision of the world, promote the integration of training courses that have general worldview meaning.

As a result of our research, in the context of fundamentalization of education the structure and content of one of the basic training courses in preparation of masters on a speciality 8.04020301 Physics are determined, a self-educational specialized course on the problem is developed. We have concluded that in the development of theory and methodology of teaching basic disciplines there is still no fundamentalization tendency to knowledge-based development of professional competences, which provide not only for continuous replenishment of own knowledge in the affluent life, but also the formation of a competitive specialist for the society, who is capable to transfer knowledge to the subjects of study in the conditions of rapid development of production capacity and information and communication technologies on time and on a proper scientific level.

Prospects for further research in this direction are connected with the implementation of the approaches to the fundamentalization of the content of training and mobility technologies of training in the conditions of a rapid accumulation of human knowledge.

Key words: *fundamentalization, educational process, masters training, physics of the solid state.*