

УДК 53:378.147(045)



Кузнєцова О. Я.

РОЗВИТОК МОДУЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ ОСВІТИ

А Проаналізовані сучасні умови навчання фізики студентів авіаційних спеціальностей. Показано, що останні зумовлюють розроблення нових форм контролю результатів самостійної аудиторної та позааудиторної роботи студентів у модульно-рейтинговій технології та взагалі змісту навчання в курсі фізики.

Ключові слова: євроінтеграція вищої освіти, модульно-рейтингова технологія, фізика, самостійна робота.

Вступ. Вища освіта в державі визначає її економічний розвиток, конкурентоспроможність на міжнародному ринку та рівень життя її народу.

Перетворення наукоємних технологій на товар, який на міжнародному ринку задає загальноцивілізаційний рівень розвитку кожної держави, поставило завдання створення освіти, яка б забезпечувала суспільство, що стрімко розвивається, кадрами з підвищеною здатністю до адаптації в умовах постійних і стрімких змін у їх високотехнологічному професійному середовищі. Усвідомлення даного факту спричинило появу нових концепцій сучасної вищої школи, головні ідеї яких було у загальній формі сформульовано в Болонській декларації. Останнє, у свою чергу, поставило часткове завдання створення аналогічної нової системи інженерної освіти для авіаційної індустрії.

Наразі євроінтеграційні принципи організації вищої освіти зі статусу експерименту, як було зазначено у 2004 році в наказах міністра освіти і науки України [1; 2], набули державної програми розвитку вітчизняної вищої освіти, про що констатовано у Законі «Про вищу освіту» №1556-VII від 01.07.2014 р.

Нині у вищих навчальних закладах (ВНЗ) різних галузей освіти освоєні та офіційно прийняті до реалізації принципи Європейської кредитно-трансферної та акумулюючої системи [3; 4], трансформовано традиційну українську систему організації навчального процесу за кредитно-модульною системою організації навчального процесу, здійснено перехід до застосування нової широкої шкали оцінювання знань, умінь і навичок, упроваджено постійний рейтинговий контроль засвоєного матеріалу. Кредитно-модульна система організації навчального процесу впроваджена як на ієрархічному рівні ВНЗ, так і на рівні кафедри, практичний вибір конкретних методично-організаційних прийомів якої повністю визначається специфічними особливостями курсу, до вивчення якого застосовується вибрана модульно-рейтингова технологія, характером спеціальності навчання студентів, вихід-

ними зовнішніми умовами впровадження технології у даному конкретному ВНЗ.

У зв'язку з цим, дозвольте коротко зазначити основні особливості модульно-рейтингової технології навчання фізики, впровадженої в авіаційному університеті та окреслити нові задачі, які поставлені сучасними умовами євроінтеграції вітчизняної вищої освіти.

Основні причини організації навчання фізики за модульно-рейтинговою технологією. Необхідно звернути увагу на те, чому взагалі виникла потреба у розробленні нової технології навчання. Як показала практика, ключ до розуміння глибинної суті цих причин приховано у словах «глобалізація» та «сучасний етап розвитку наукоємних технологій». Одна із характерних ознак сучасності полягає в тому, що в умовах величезної швидкості продукування та поширення нових наукових фахових знань за час, коли студент навчається в університеті, базовий фаховий пакет знань, умінь і навичок нерідко встигає з новітнього перетворитися на застарілий. І тут на перший план виступає професійна здатність випускника до «навчання впродовж усього життя» («Lifelong Learning»). Як наслідок, конкурентоспроможним стає, в першу чергу, той працівник, який здатен до системного самостійного добування фахових знань і швидкої адаптації до швидкоплинних вимог сучасного ринку праці. Отже, одна з причин першочергового значення – це проблема формування у студентів навичок самостійного отримування знань, умінь із фізики та на їх базі професійних компетенцій.

Наступний комплекс причин у тому, що навчання фізики майбутніх інженерів авіаційних спеціальностей має низку своїх специфічних особливостей. Однією з них є те, що авіаційні фахівці належать до категорії інженерних кадрів, які набагато більше, ніж інші, пов'язані зі сучасними базовими тенденціями на загальноосвітньому ринку праці. Випускники вітчизняних авіаційних університетів працюють не тільки на

підприємствах цивільної авіації нашої держави, але й у численних закордонних міжнародних авіакомпаніях. Таким чином, реальний ринок праці, для якого готують авіаційних спеціалістів ВНЗ України, в сучасних умовах глобалізації світової економіки жорстко диктує міжнародні базові освітні стандарти в даній галузі та навчально-методичні й організаційні прийоми їхнього забезпечення. У зв'язку з цим, до навчальних технологій фізики в авіаційних інженерних ВНЗ висуваються додаткові вимоги, а саме, зберігаючи вітчизняні традиції, здобутки та педагогічний досвід максимально адаптувати їх до сучасних міжнародних освітніх стандартів, типових для авіаційної галузі.

Ще одна специфічна особливість навчання фізики в авіаційному ВНЗ полягає в тому, що всі напрями підготовки фахівців тут належать до так званих наукоємних технологій, оскільки в авіаційній промисловості традиційно завжди впроваджувалися найновіші досягнення науки та технологій. У зв'язку з цим, поряд із загальноосвітніми, світоглядними, гуманістичними задачами при вивченні курсу фізики, необхідно також вирішувати завдання формування навичок май-

бутнього авіаційного інженера, здатного працювати в ділянці наукоємних технологій. Тобто особливий наголос у даному випадку треба робити на формуванні вмінь ефективно застосовувати на практиці набуті теоретичні знання, навичок математичного опису фізичних задач, перш за все, для математичного моделювання типових інженерних фахових ситуацій.

Наступна особливість навчання курсу фізики для інженерів авіаційних спеціальностей полягає в тому, що він викладається студентами на 1 і 2 курсах. Сучасні студенти 1-2 курсів, вчорашні школярі, продукт епохи комп'ютерних ігор, не володіють в необхідній мірі навичками метапізнання. Тому вони не є адекватно підготовленими до повноцінного освоєння як рівня й обсягів, так і способів подачі навчального матеріалу, які прийняті у ВНЗ.

Як показала практика, кількість навчальних годин, у тому числі, аудиторних, на вивчення курсу фізики ось уже багато років систематично скорочується. Наведено приклад кількості годин, відведених у робочих навчальних планах на вивчення курсу фізики для різних спеціальностей підготовки фахівців в НАУ (табл. 1):

Таблиця 1

Перелік спеціальностей та кількість годин, відведених у робочих навчальних планах на вивчення курсу фізики

Спеціальність	Рік	Усього год/кредитів ECTS	Усього аудиторних год.	Самостійна робота	Індивідуальна робота
Обслуговування повітряних суден	2009	306	176	115	15
	2012	306/8,5	176	130	0
	2015	255/8,5	157	98	0
Авіа- та ракетобудування	2009	324	176	133	15
	2011	324/9	176	148	0
	2015	270/9	157	113	0
Енергомашинобудування	2001	324	193	116	15
	2011	324/9	210	114	0
	2015	315/10,5	192	123	0
Електротехніка та електротехнології	2011	396/11	210	186	0
	2015	330/11	210	120	0
Будівництво	2006	270	157	93	20
	2011	270/7,5	157	113	0
	2015	255/8,5	157	98	0
Видавничо-поліграфічна справа	2008	324	191	113	20
	2011	324/9	191	133	0
	2015	300/10	175	125	0
Програмна інженерія	2008	144/4	80	64	0
	2011	144/4	72	72	0
	2015	120/4	72	48	0

Особливої уваги заслуговує та обставина, що кількість годин, відведених на самостійну позааудиторну роботу студентів, скрізь складає 60-85% від загальної кількості аудиторних годин. У зв'язку з вищесказаним, у впровадженій модульно-рейтинговій технології основний акцент припадає на розроблення спеціальної організаційно-структурної моделі управління та контролю результатів позааудиторною самостійною роботою студентів.

Основні організаційні принципи навчання фізики за модульно-рейтинговою технологією. Як уже було сказано, підвищилися вимоги до рівня підготовки майбутніх авіаційних інженерів з фізики, їхньої здатності самостійно добувати фахові знання. У зв'язку з

цим, ключовою особливістю даної технології є створення спеціальної методики організації та контролю результатів системної самостійної роботи студентів [5; 6; 7]. При цьому значну увагу приділено віковим психологічним особливостям студентів 1-2 курсів, на яких і викладається курс фізики. Практично перевірено, що педагогічний ефект навчання фізики в презентованій модульно-рейтинговій технології досягається при впровадженні ідеї диференціального поділу навчального матеріалу кожного модуля на мікромодулі. Кожне практичне заняття або теоретична частина лабораторної роботи являє собою окремий мікромодуль. На кожному занятті-мікромодулі здійснюється письмовий контроль теоретичного матеріалу

попередньої лекції; проводиться усний захист розв'язання обов'язкових домашніх задач; роз'яснюються методи та методичні особливості розв'язання фізичних задач, які викликали труднощі у студентів під час підготовки до заняття; контролюються результати розв'язання домашніх індивідуальних задач. Кожен навчальний модуль закінчується модульним контролем, організованим як повноцінний письмовий екзамен. Таким чином, у кожному семестрі фактично відбувається два «міні-екзамена», під час підготовки до яких студенти систематизують та узагальнюють вивчений раніше навчальний матеріал. Кожен вид контролю оцінюється за 100-бальною шкалою, рейтингові оцінки, отримані під час поточного і модульного контролів, ураховуються при визначенні загальної семестрової рейтингової оцінки з певними ваговими коефіцієнтами.

З метою забезпечення ефективності функціонування розробленої модульно-рейтингової технології запроваджено ведення за спеціальною формою робочого журналу викладача. Робочий журнал викладача побудовано так, що з нього студент уже на першому занятті може дізнатися про всі свої обов'язкові та індивідуальні завдання, заплановані на весь семестр. Окрім того, впродовж семестру він має можливість систематично знайомитися із результатами свого навчання і, що надзвичайно важливо, порівнювати їх із результатами своїх колег, що створює додаткові психологічні важелі для підвищення ефективності поточної навчальної роботи студентів, підсилюючи її змагальницьку компоненту.

Одним із важливих аспектів даної модульно-рейтингової технології є використання прийому повторюваності контрольних запитань під час організації поточного мікромодульного, модульного та екзаменаційного контролів. Варіанти завдань усіх цих видів контролю складаються із одного і того ж обмеженого набору питань і тестів, які заздалегідь відомі студентам і опубліковані в комплексі навчальних матеріалів. Зрозуміло, що нова архітектура навчального процесу вимагає адекватного методичного забезпечення як аудиторної, так і позааудиторної форм самостійної роботи студентів [8]. З цієї метою було розроблено спеціальний комплекс навчально-методичних матеріалів.

Ключовими особливостями комплексу є те, що він:

- включає в себе необхідний обсяг теоретичного лекційного матеріалу, який узгоджено з кількістю навчальних годин із фізики за робочим навчальним планом для певної групи спеціальностей;
- забезпечує достатній науковий рівень викладення теоретичного лекційного матеріалу, який відповідає вимогам до фундаментальної підготовки студентів із дисципліни фізика в авіаційному інженерному ВНЗ;
- містить приклади розв'язування задач, які кількісно та тематично узгоджені з викладеним лекційним матеріалом;
- містить набір задач для аудиторного та самостійного розв'язування, який також кількісно та тематично узгоджений як із наведеними прикладами розв'язування задач, так і з темами викладеного лекційного матеріалу;
- містить вичерпні описи лабораторних робіт, необхідних для підготовки до їхнього виконання;
- містить увесь необхідний перелік питань і завдань для проведення поточного мікромодульного, модульного та екзаменаційного контролів;

– готує студента до сприйняття матеріалу при роботі з іншими підручниками при вивченні дисциплін фахового спрямування, що містять спеціальні розділи фізики;

– забезпечує зменшення непродуктивних витрат робочого часу студентів на пошук необхідного навчального матеріалу під час самостійної підготовки до всіх видів занять і контролю.

Понад десять років роботи за модульно-рейтинговою технологією показали, що застосування розроблених організаційно-методичних комплексних схем проведення зазначених видів занять і використання навчального прийому контрольного оцінювання протягом семестру на кожному занятті кожного студента, забезпечує додаткове стимулювання дисциплінованості студентів у процесі аудиторної та самостійної позааудиторної роботи; підвищення ефективності управління самостійною роботою студентів, у цілому, та підвищення рівня вмотивованості студентів в успішності їхньої позааудиторної самостійної роботи.

Сучасні умови навчання фізики за модульно-рейтинговою технологією. Зазначимо, що останні три-чотири роки значно загострили вищеописані причини, які спонукали пошуки нових технологій навчання, в тому числі, розроблення презентованої модульно-рейтингової технології навчання фізики. З одного боку, відбулося суттєве поглиблення євроінтеграційних процесів, не пригальмував темп розвитку наукоємних технологій, і в першу чергу, їхнє впровадження в авіаційну галузь. З іншого боку, не забарилися себе чекати негативи сучасних реформаций в освіті. А саме, суттєве зниження рівня підготовки абітурієнтів з фізики, бо середня школа теж зазнала суттєвого скорочення годин на вивчення фізики, втрата ними вмотивованості до навчання, особливо на інженерних спеціальностях, що зачепило й авіаційні спеціальності, та при проходженні ЗНО не передбачено тестування з фізики при вступі абітурієнтів на навчання на технічні інженерні спеціальності. До того ж продовжується нестримне скорочення навчальних годин на вивчення курсу фізики в авіаційному університеті. Як показано в табл. 1, до 2015 р. наповненість одного кредиту ECTS становила 36 «наших» навчальних годин, а починаючи з вересня 2015 р. «ціна» одного кредиту ECTS становить вже 30 «наших» навчальних годин, тобто на 16,7% зменшено кількість навчальних годин на вивчення курсу фізики в авіаційному університеті. Результатом такого перегляду «ціни» одного кредиту ECTS є як зменшення кількості аудиторних навчальних годин на вивчення курсу фізики, так і їхньої загальної кількості. У цьому зв'язку в НАУ з'явилося ще більше інженерних спеціальностей, на яких фізика викладається вже не два, а лише один семестр!

Постає питання: як виконати «не сумісні» вимоги, а саме, підготовку інженерно-технологічних кадрів із підвищеною здатністю до адаптації в умовах постійних і стрімких змін у їхньому високотехнологічному професійному середовищі, коли засобом формування сучасного фахівця нового типу є створення у нього повноцінного універсального фундаментального ядра знань і необхідних професійних навичок їхнього практичного використання, на тлі мізерної кількості навчальних годин із фізики, низького початкового рівня знань абітурієнтів із фізики, а також їхньої ненавчальності навчатися за системою, прийнятою в ВНЗ.

Досвід показує, що реалізація (хоча б частково)

поставленого завдання можлива за умови введення таких новацій. По-перше, визначити інше, не аудиторне, місце в «часі і просторі» контролю результатів самостійної позааудиторної роботи студентів. Й досі в модульно-рейтинговій технології навчання такий контроль проводився в аудиторії, бо в навчальних планах були призначені години на контроль результатів самостійної позааудиторної роботи студентів. Нові навчальні плани, затверджені 2015 р., зазнали подальшого скорочення аудиторних навчальних годин (див. табл. 1), тому необхідно «зеконотити» наявні аудиторні години для того, щоб виконати вищеописані методичні завдання заплановані на кожне заняття-мікромодуль. У цьому зв'язку, впливає висновок, коли викладач втрачає безпосередній аудиторний спосіб контролю результатів самостійної позааудиторної роботи студентів, бо скорочено кількість аудиторних годин на виконання цього контролю, доречно перенести такий в он-лайн режим.

Як покаже викладацький досвід, нинішній студент набагато краще підготовлений до сприйняття ІТ-технологій, ніж до роботи зі звичайними паперовими носіями інформації, будь-то навчальна або художня література, вони краще знаються на комп'ютерних іграх і сприймають візуалізовану інформацію. У ситуації, що склалася, дуже доречно використати ці схильності і здібності сучасної молоді людини для вирішення педагогічних задач. Бо скориставшись ІТ-технологіями можна створити знайомі студентів «ігрові» умови для вивчення фізичного матеріалу, пояснення розв'язків задач, контролю результатів самостійної як аудиторної, так і позааудиторної роботи, і таким чином підвищити мотивацію та інтерес до вивчення курсу фізики.

По-друге, скоригувати, з урахуванням наявних аудиторних навчальних годин відповідних спеціальностей, робочі навчальні програми з фізики. Тобто, підпорядкувати навчальний матеріал, знання та уміння з фізики, які треба надати студентам, суто обраній ними майбутній спеціальності. Поставити акцент на надання майбутнім випускникам великої кількості конкретних знань, умінь у компетенції щодо поточного стану справ у вибраній професії, як це прийнято в багатьох західних навчальних системах. Сильною стороною таких освітніх систем є те, що такі фахівці виявляються практично підготовленими для того, щоб негайно приступити до роботи. Слабким місцем даної підготовки є завузька спеціалізація і, як наслідок,

потенційно знижена здатність випускників до перенавчання. Занижений рівень загальної фундаментальної підготовки може спричинити гальмування темпів самонавчання фахівців, що набуває визначального значення в світі новітніх технологій, які в першу чергу впроваджуються в авіаційну галузь. Проте, ситуація склалася так, що виходячи з наявної кількості навчальних годин, призначених наразі на вивчення курсу фізики в авіаційному університеті, доводиться вибирати з двох «зол». Бо наздоганяючи одночасно двох зайців, можна не спіймати жодного.

Висновки. Із аналізу сучасних тенденцій розвитку економіки, особливостей підготовки фахівців авіаційної галузі та умов навчання фізики в авіаційному університеті констатовано, що позааудиторна самостійна робота студентів посідає чільне місце в організації навчального процесу з фізики. Показано, що подальше зменшення аудиторних навчальних годин у робочих навчальних планах інженерних авіаційних спеціальностей на вивчення курсу фізики, специфіка навчального матеріалу дисципліни, вікові особливості тих, хто навчається, їхній початковий рівень підготовки, зумовлює розробку нових форм контролю результатів самостійної роботи студентів у модульно-рейтинговій технології та взагалі змісту навчання в курсі фізики.

Список використаних джерел

1. Наказ міністра освіти і науки України № 48 від 23.01.2004 р. «Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу».
2. Наказ міністра освіти і науки України № 49 від 23.01.2004 р. «Про затвердження Програми дій щодо реалізації положень Болонської декларації в системі вищої освіти і науки України на 2004–2005 роки».
3. «Болонський процес 2020 – Європейський простір вищої освіти у новому десятиріччі» 28–29 квітня 2009 р. Львен і Лувен-ла-Ньов, Бельгія. — <http://www.avia.m/pressreleases/airbus/september/p5.shtm>
4. Журавський, В.С. Болонський процес: головні принципи входу в Європейський простір вищої освіти / В.С. Журавський, М.З. Згуровський. – Київ : ІВЦ вид-ва «Політехніка», 2003. – 200 с.
5. Кузнєцова, О. Я. Особливості організації навчального процесу в курсі загальної фізики для авіаційних спеціальностей в умовах євроінтеграції вітчизняної вищої школи / В. В. Куліш, О. Я. Кузнєцова : зб. наук. пр. Кам'янець-Подільського нац. ун-ту. Серія педагогічна. Кам'янець-Подільський нац. ун-т ім. Івана Огієнка, 2011. – Вип. 17. – С. 281–285.
6. Кузнєцова, О. Я. Методичні засади організації самостійної роботи студентів при проведенні практичних занять у курсі фізики за кредитно-модульною системою / В. В. Куліш, О. Я. Кузнєцова // Проблеми педагогічних технологій : зб. наук. пр. Волинського нац. ун-ту. – Луцьк : ВНУ, 2008. – С. 99–106.
7. Кузнєцова, О. Я. Ефективність впровадження модульно-рейтингової технології в курсі фізики в Національному авіаційному університеті / В.В.Куліш, О. Я. Кузнєцова // Вісн. Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія: Педагогічні науки. – Чернігів : Вип. 77, 2010. – С. 215–219.
8. Кузнєцова, О. Я. Комплекс навчально-методичних матеріалів – основа організації самостійної роботи студентів за модульно-рейтинговою технологією навчання в курсі фізики для інженерних спеціальностей // Вісн. Чернігівського державного педагогічного університету ім. Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки. – Чернігів : Вип. 65, 2009. – С. 212–216.

Дата надходження авторського оригіналу: 03.10.2015

Кузнєцова Е. Я. Развитие модульно-рейтинговой технологии обучения физике в современных условиях евроинтеграции образования.

А Проанализированы современные условия обучения физики студентов авиационных специальностей. Показано, что последние обуславливают разработку новых форм контроля результатов самостоятельной аудиторной и внеаудиторной работы студентов в модульно-рейтинговой технологии и вообще содержания обучения в курсе физики.

Ключевые слова: евроинтеграция высшего образования, модульно-рейтинговая технология, физика, самостоятельная работа.

Kuznetsova O.Ya. The development of module-rating technology in physics study in modern conditions of education eurointegration.

S The article analyzes the current conditions of physics studies of aviation specialties students. It is shown that the latter cause the development of new forms of testing of the results of classroom and out-of-classroom independent students' education in the module-rating technology and in the physics course content.

Key words: eurointegration of higher education, module-rating technology, physics, independent education.



ІНТЕЛЕКТ-КАРТИ ЯК ІНСТРУМЕНТ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМНОГО ПІДХОДУ ДО ПІДГОТОВКИ ВЧИТЕЛЯ ФІЗИКИ

А Обґрунтовано впровадження інтелект-карт як ефективного інструмента реалізації системного підходу до навчання фахових дисциплін студентів фізичної спеціальності вищого педагогічного навчального закладу.

Ключові слова: педагогічні технології, системний підхід, міжпредметні зв'язки, інтелект-карти, навчання радіотехніки, підготовка вчителя фізики.

Актуальність проблеми. Однією з новацій Закону України «Про вищу освіту» від 01.07.2014 № 1556-VII [3] є зменшення навчального навантаження викладача, що веде до зміни співвідношення між самостійною та аудиторною роботами студента у бік зменшення останньої. Таке розвантаження студента дає йому можливість краще готуватись до занять, розширює його можливості у напрямку самонавчання, творчої діяльності, наукової роботи. Але перед викладачем постає непросте питання: як за рахунок меншої кількості контактних годин забезпечити надання якісних і доступних освітніх послуг студентам, які часто мають різний базовий рівень інтелектуальних знань і творчих здібностей? Відповідь на це питання лежить у розрізі програм навчальних дисциплін, методичних підходів до їхньої реалізації, раціональному підборі засобів активізації навчальної діяльності студентів, розвитку їхньої мотивації. Надзвичайно важливо при цьому забезпечити зв'язок навчальних дисциплін із подальшою професійною діяльністю, адже без цього вища освіта як підготовка фахівця втрачає свій сенс і стає абстрактно-академічною. Задачу формування у студентів асоціативних зв'язків як між різними професійно-спрямованими навчальними дисциплінами, так і між навчанням та практичною діяльністю майбутнього фахівця, на нашу думку, може розв'язати системний підхід до навчання.

Метою нашого дослідження став пошук і апробація зручного й ефективного інструмента реалізації системного підходу до навчання фахових дисциплін студентів вищих педагогічних навчальних закладів, зокрема при підготовці вчителів фізики.

Аналіз останніх досліджень. Загальна теорія системного підходу висвітлена в дослідженнях вчених А. Авер'янова, В. Афанасьєва, Л. фон Берталанфі, І. Блауберга, В. Кузьміна, К. Сороки, В. Садовського, О. Смірнова, В. Тюхтіна, Ю. Юдіна. Розгляду педагогічних аспектів впровадження системного підходу присвячені праці С. Архангельського, В. Безпалька, В. Безрукової, В. Ільїної, Т. Ільїної, П. Карпінчика, В. Краєвського, Н. Кузьміної, Б. Ломова, Г. Монахової, Т. Подобєдової, В. Шарко та ін. «Системний під-

хід – напрям у методології наукового пізнання і системної практики, в основі якого лежить розуміння об'єктів як систем», – визначає Д. Горський. За своєю сутністю системний підхід полягає у вивченні складних об'єктів (систем) як єдиного цілого з узгодженням функцій усіх елементів і частин цієї системи. Крім того, системний підхід можна вважати способом вивчення світу, в основі чого лежить розгляд об'єктів як системи та приведення зв'язків у ньому до єдиної теоретичної картини [8].

Виклад основного матеріалу. Системний підхід можна розглядати як педагогічну технологію. Більше того, В. Безпалько відмічає, що системний підхід лежить в основі будь-якої педагогічної технології, відтворюваність й очікувана ефективність якої цілком залежить від її системності та структурованості [1]. На думку Н. Кузьміної, педагогічна система є множиною структурних і функціональних елементів, що всебічно підпорядковані цілям освіти (вихованню та навчанню учнів і дорослих) [5].

У процесі навчання перед студентом постає проблема тісного взаємозв'язку розрізненого теоретичного знання та практичної діяльності. Цілісне об'єднання високого рівня знань і практичних умінь утворює набір предметних і професійних компетенцій, тому процес формування компетентності майбутнього вчителя фізики повинен мати системний характер. Протягом усього терміну навчання має проводитись тісна паралель теоретичної підготовки студента з виробничою діяльністю вчителя та науковою роботою фізика. На думку А. Косогової, М. Дьякової, основним ядром компетентності стає сукупність конкретних умінь, що забезпечують прийняття оптимального рішення, яке орієнтує на подальший розвиток системи, а саме: вміння виявити та осмислити систему, її історичні корені та етапи розвитку; вміння бачити та розвивати систему, усвідомлюючи, що система не є лінійною [4].

Системність у навчанні передбачає тісний міждисциплінарний зв'язок, який урахує при навчанні наступних дисциплін попередньо набуті студентом знання та вміння. І навпаки, попередні дисципліни готують його до майбутніх. І ті, й інші пов'язуються з науковою і практичною під-

готовкою, утворюючи, таким чином, систему освіти. При цьому існує необхідність економії навчального часу, тому треба уникати вторинності у поданні теоретичного матеріалу, застосовувати методи активізації мисленнєвої діяльності, такі як мозковий штурм, асоціації, проблемні ситуації, пов'язані з попередньо вивченим матеріалом.

У вищому педагогічному навчальному закладі в освітній програмі підготовки вчителя фізики навчальна дисципліна «Загальна фізика» є скоріше фаховою, ніж фундаментальною. Її «фундаментальність» трансформується у глибше з'ясування сутності явищ, теорій, процесів, законів. Більше того, розділи загальної й теоретичної фізики вивчаються як окремі дисципліни. Водночас, науки, для яких фізика є фундаментом, теж вивчаються майбутніми вчителями фізики.

На нашу думку, викладання розділів фізики та суміжних наук повинно проводитись у тісному міжпредметному зв'язку, починаючи з перших курсів. Так, у курсі фізики для вчителів фізики необхідно впроваджувати інтегровані завдання, які вплітаються в інші дисципліни та встановлювати тісний зв'язок зі структурними складовими інших навчальних дисциплін. При навчанні дисциплін прикладного змісту, таких як електротехніка та радіотехніка, необхідно системно розкривати роль і місце цих наук у шкільному курсі фізики. Корисно розглядати принцип роботи будь-якої електротехнічної системи з позицій системного підходу, тобто всі елементи електричної машини є лише складовими, які окремо мають свої функціональні ролі та фізичний зміст, але не володіють всіма особливостями, якими наділена машина в цілому. З іншого боку, розуміння роботи будь-якого електро- або радіотехнічного пристрою починається зі знання принципу роботи його окремих елементів, а вже потім з їхнього логічного поєднання у працюючий пристрій.

Як відомо, цілісне сприйняття предмета вчителем дозволяє йому творчо підходити до висвітлення тієї або іншої теми, звертати увагу учнів на головні особливості, мотивувати учнів до подальшої навчально-дослідної діяльності методами перетину різних фізичних теорій, явищ, процесів, законів і вкраплення їх практичного застосування.

Зміст таких дисциплін професійно-практичного спрямування як «Основи електротехніки» та «Основи радіотехніки» має особливий потенціал із точки зору системного підходу. З одного боку, всі питання цих дисциплін ґрунтуються на явищах і законах фізики. З іншого боку, шкільний курс фізики містить у собі багато питань, запозичених із цих наук, і може збагачуватись ними з ініціативи вчителя, в якості прикладів застосування фізики у техніці, тематики факультативу чи науково-дослідного проекту. Таку взаємну інтеграцію фізики, електротехніки й радіотехніки обов'язково треба використовувати, вибудовуючи методику їх викладання для майбутніх учителів фізики. Враховуючи вищесказане, очевидно, що

основою методики має стати системний підхід, а його вдала реалізація, винайдення ефективних педагогічних інструментів має призвести до активізації навчальної діяльності студентів.

Пошук інструмента реалізації системного підходу, що дав би можливість активізувати навчання, користуючись взаємозв'язком дисциплін, привів нас до такого актуального психологічного методу роботи з інформацією як інтелект-карти. Англійську назву Mind map перекладають як «інтелект-карта», «карта розуму», «ментальна карта», «діаграма зв'язків», «карта пам'яті», «схема мислення» тощо. Інтелект-карти запровадив англійський психолог Т. Бьюзен у результаті роботи над методикою генерації нових ідей засобами структуризації [2]. Складніший спосіб асоціативних представлень думок та зв'язків між ними розробляв Дж. Новак. Запозичивши теорію Д. Аусубела про важливість урахування попереднього досвіду у формуванні нових концепцій, він створив метод побудови концепт-карт, в яких елементи мають між собою складні зв'язки. Подібні ідеї у теоретичних роботах із системології розробляли Г. Мельников та П. Кузнецов, Г. Щедриковський та його послідовники впроваджували методи системного мислення в організаційно-діяльнісних іграх. Впровадження інтелект-карт у навчально-пізнавальну діяльність розглядають М. Бершадський, Н. Білоусова, Ю. Казанцева, Д. Кайсарова, І. Коцюба, Х. Мюллер, Х. Свон, О. Советова, Н. Терещенко, І. Язикова та ін.

Дослідження показують, що в процесі навчання мозок найкраще сприймає таку інформацію, яка має асоціативні зв'язки з отриманими раніше знаннями та набутих вміннями або якусь незрівняну особливість, унікальність, неповторюваність. За теорією мозок людини нездатний утримати весь об'єм інформаційного потоку, а виокремлює особливі факти, ключові слова чи моменти. За допомогою інтелект-карт висвітлюються взаємозв'язки між теоріями й фактами, досягається гнучкість у роботі з інформацією, оптимізується її обсяг, покращується її засвоєння. Можливості інтелект-карт дозволяють у короткі терміни поліпшити пам'ять, нагадати слова, образи, факти; генерувати ідеї та створювати події; аналізувати результати роботи, структурувати чи підсумовувати інформацію тощо [7].

Особливістю структури інтелект-карти є візуальне зображення проблеми, завдання чи визначеної області знань у її центрі, від якого відходять гілки різної товщини з урахуванням першочерговості та важливості змісту завдання чи області знань, етапів вирішення проблеми. Всі гілки мають підписи з ключовими словами, що найлаконічніше характеризують важливість, наступність згадування чи особливість відповідного компоненту. Важливим етапом візуалізації інтелект-карти є використання різних кольорів, шрифтів, форм, товщини та розмірів стрілок [2; 6].

З педагогічної точки зору, інтелект-карта допомагає студенту в стислі строки систематизувати

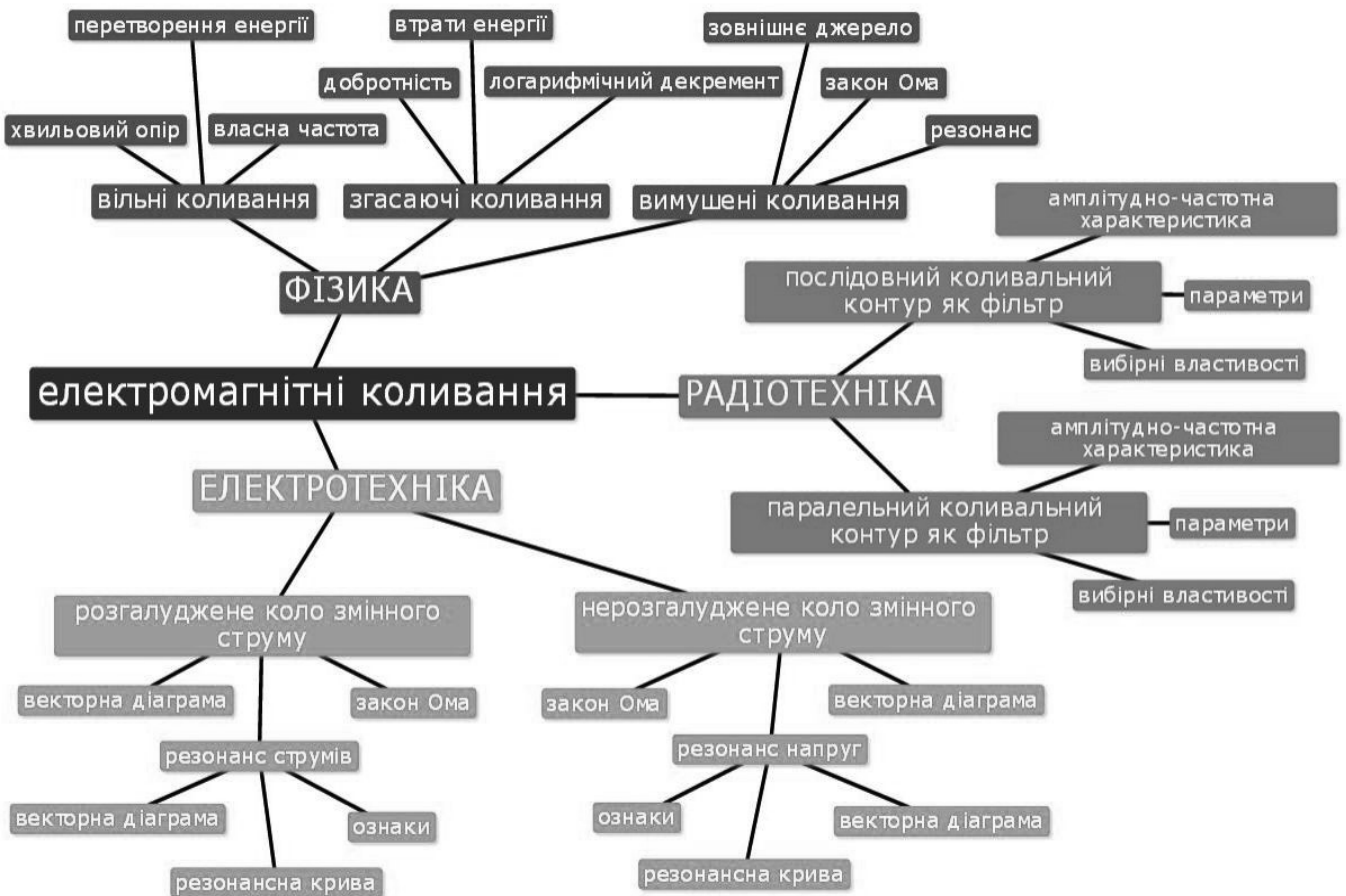
великий обсяг інформації, об'єднати різні аспекти проблеми в одне ціле, диференціювати за ступенями важливості та визначити їх ключові ролі у вирішенні проблемної ситуації. Наочне представлення структури проблеми або завдання дозволяє сприймати глобально всю перспективу методів їх вирішення. Процес створення інтелект-карти дає можливість перейти від незручної лінійної системи сприйняття інформації до багатовимірного мислення, яке є більш природним для інтелекту людини. Така модель побудови допомагає вивчити, систематизувати та узагальнити отримані знання під час навчальної діяльності з метою підготовки до підсумкових занять, екзаменів, атестацій.

Над інтелект-картою можна працювати на аркуші паперу, на дошці, на комп'ютері. В мережі Інтернет пропонується великий вибір програмного забезпечення для роботи з інтелект-картами. У тому числі наявні комерційні та безкоштовні програми і онлайн ресурси. У нашому дослідженні використовувався веб-ресурс Text2MindMap [9].

Застосування принципів системного підходу у навчання фахових дисциплін студентів, що набувають кваліфікацію вчителя фізики, потребує зосередження уваги на створенні інтегрованих

завдань і прикладів практичного змісту, що будуть вирішувати комплексні питання. Наш педагогічний досвід показує, що впровадження методу побудови інтелект-карт у навчання фахових дисциплін для систематизації знань, створення міжпредметних зв'язків уносить системність у пізнавальну діяльність студентів, призводить до її активізації. Зокрема, така технологія запроваджена нами у процес навчання електротехніки та радіотехніки майбутніх учителів фізики. У даному випадку використання інтелект-карт як інструмента реалізації системного підходу має сенс за умови акцентування уваги на майбутній фаховій діяльності студента. Таким чином, структура інтелект-карти, побудованої студентами, повинна якомога повніше враховувати фізичне підґрунтя електротехніки чи радіотехніки, особливості роботи у фізичному кабінеті, з радіоаматорським гуртком тощо.

У процесі навчання радіотехніки пропонуємо студентам-фізикам побудову інтелект-карти, яка у компактній формі поєднує в собі структуру нового матеріалу з теми «Резонансні фільтри електричних сигналів» і системність у взаємозв'язках із процесами та явищами, що вивчались у фізиці та електротехніці (рис. 1):



➔ Рис. 1. Інтелект-карта для реалізації системного підходу при вивченні теми «Резонансні фільтри електричних сигналів»

При цьому, акцентуючи увагу саме на системному розумінні принципу дії та застосуванні резонансних фільтрів у радіотехніці, важливо простежити всі асоціативні зв'язки. Зокрема, у роботі над картою актуалізуються знання студентів, набуті під час вивчення фізики, з будови електричного коливального контуру та фізичних процесів у ньому, а також з резонансу у колах змінного струму з різними видами з'єднання індуктивності та ємності, отримані в курсі електротехніки.

Висновок. Отже, робота з інтелект-картами має системний характер, так як вимагає всебічного розгляду питань, ґрунтується на раніше відомих фактах і теоріях, пов'язує їх асоціативними зв'язками, виокремлює ключові слова чи проблеми, навколо яких вибудовується карта або її окремі гілки, що потребує від студента не простого заучування, а глибокого розуміння представленої інформації чи проблеми. Впровадження системного підходу до навчання методом інтелект-карти спирається на використання концептуальних зв'язків між поняттями, теоріями, навчальними дисциплінами, видами підготовки та їхнього логічного поєднання. Перевагою інтелект-карти над виділенням у конспекті ключових слів, побудовою блок-схем, написанням структурованих списків є стимуляція багатовимірного мислення за-

собами паперових або електронних носіїв. Адже людський мозок здатен одночасно сприйняти та переробити великий обсяг інформації, структуруючи її нелінійно, застосовуючи асоціативні зв'язки, порівняння. Доступність і ефективність інтелект-карт як інструмента реалізації системного підходу до підготовки вчителя фізики підтверджено у навчальному процесі з фахових дисциплін.

У перспективі подальших наукових і методичних розвідок вбачаємо апробацію концептуальних карт і пошук інших засобів реалізації системного підходу до підготовки вчителя фізики.



Список використаних джерел

1. Беспалько, В. П. Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технических обучающих систем / В. П. Беспалько. – Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 1977. – 304 с.
2. Бьюзен, Т. Интеллект-карты. Практическое руководство / Т. Бьюзен, Б. Бьюзен. – Издательство : Попурри, Серия: Супермышление. Суперпамять, 2010. – 352 с.
3. Закон України «Про вищу освіту» / Відомості Верховної Ради (ВВР), 2014, № 37–38, ст. 2004. – Режим доступу : <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>
4. Косогова, А. С. Формирование профессиональной компетентности у студентов вуза с позиции системного подхода / А.С. Косогова, М.Б. Дьякова // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/113-10972>
5. Кузьмина, Н. В. Понятие «педагогическая система» и критерии её оценки / Н.В. Кузьмина // Методы системного педагогического исследования : уч. пособ. – Ленинград : Изд-во Ленингр. ун-та, 1980. – С. 7–45.
6. Мюллер, Х. Составление ментальных карт. Метод генерации и структурирования идей / Мюллер Хорст. – Москва : Омега-Л, 2007. – 126 с.
7. Радченко, І. Технології Concept mapping та Mind mapping у контексті інформаційно-дидактичного середовища / Ігор Радченко // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2010. – № 1. – С. 90–98.
8. Сорока, К.О. Основи теорії систем і системного аналізу : навч. посіб. / К.О. Сорока. – Харків : ХНАМГ, 2004. – 291 с.
9. Text2MindMap. – Режим доступа : <https://www.text2mindmap.com/>

Кузьменко Г.М. Интеллект-карты как инструмент реализации системного подхода к подготовке учителя физики.

А Обосновано внедрение интеллект-карт как эффективного инструмента реализации системного подхода к обучению профессиональным дисциплинам студентов физической специальности высшего педагогического учебного заведения.

Ключевые слова: педагогические технологии, системный подход, межпредметные связи, интеллект-карты, обучение радиотехнике, подготовка учителя физики.

Kuzmenko G. M. Mind Maps as tool to implement a systematic approach to physics teacher training.

S In the article the introduction of Mind Maps as an effective tool to implement a systematic approach to teaching professional disciplines for students of physical specialty of pedagogical university.

Key words: educational technology, systematic approach, interdisciplinary communication, Mind Map, study radio engineering, physics teacher training.