

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПЕТЕНТІСНИХ І СВІТОГЛЯДНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНЬОГО ФАХІВЦЯ ФІЗИКО-ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОФІЛЮ

УДК 372.862:372.853:004:53

О. М. Гур'євська

*Кіровоградський національний технічний університет
e-mail: guryevskaya@mail.ru*

РЕАЛІЗАЦІЯ КОМПЕТЕНТІСНОГО ПІДХОДУ ЩОДО ВВЕДЕННЯ ПОНЯТТЯ МАГНІТНОЇ ІНДУКЦІЇ У ВИЩИХ ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ

У статті наведений варіант вирішення таких актуальних проблем, як недостатня відповідність освітніх послуг вимогам суспільства, запитам особистості, потребам ринку праці. Представлено варіант удосконалення та реформування методів навчання, змісту і структури подання навчального матеріалу. Враховано специфіку навчання у вищих технічних, виділено професійні компетенції – предметно-теоретичну та технологічну. На прикладі теми «Електромагнетизм», в якій сконцентровано загальнонаукові та специфічні методи дослідження фізичний явищ і здійснюється відкриття законів і закономірностей природи, розглянуто один методичних підходів: комплексного представлення теоретичних і експериментальних методів дослідження властивостей електромагнітного поля та введення поняття індукції магнітного поля задля створення у процесі навчання фізики у технічному навчальному закладі умов для формування особистості майбутнього фахівця, котрий буде мати системність в якості знань. Вивчення курсу загальної фізики у вищих технічних навчальних закладів на основі компетентнісного підходу є перспективним щодо удосконалення методики викладання фізики майбутнім інженерам (технологом).

Ключові слова: компетентності, майбутній інженер, предметно-теоретична та професійна складові компетентності, вектор індукції магнітного поля, вдосконалення методики викладання курсу фізики у вищому технічному навчальному закладі.

Постановка проблеми. Розбудова національної системи освіти в сучасних умовах з урахуванням кардинальних змін у всіх сферах суспільного життя, вимагає критичного осмислення досягнутого і зосередження зусиль та ресурсів на розв'язанні найбільш гострих проблем, які стримують розвиток, і не дають можливості забезпечити нову якість освіти, адекватну нинішній історичній епосі. Водночас перехід економіки України до ринкових відносин значною мірою обумовлює модернізацію системи професійно-технічної освіти. Поступове формування культури цільового управління навчально-виховним процесом в умовах компетентнісного підходу до розвитку системи освіти багато в чому обумовлено необхідністю об'єднання зусиль педагогічних колективів для виконання своєї місії – сприяти самореалізації випускників професійно-технічних навчальних закладів в їх життєдіяльності у ринкових умовах, що вимагають від них високої професійної та соціальної компетентності. При цьому конкурентоспроможність випускників професійно-технічних навчальних закладів розглядається не тільки з точки зору якості одержаних ними професійних знань, навичок та вмінь, а й з точки зору відповідності їх ділових та особистісних якостей обраній професії. Серед зазначених проблем актуальними є: недостатня відповідність освітніх послуг вимогам суспільства, запитам особистості, потребам ринку праці. Тобто виникає необхідність удосконалення та реформування методів навчання, змісту і структури подання навчального матеріалу, удосконалення форм і методів організації самостійної роботи студентів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В умовах трансформації вимог роботодавців до рівня професійної підготовки фахівців перед системою освіти постає завдання вдосконалення освітніх технологій і моделей підготовки фахівців, здатних до оперативної адаптації, ефективної реалізації свого потенціалу, професійному зростанню і розвитку в умовах реальної трудової діяльності. Завдання підготовки в системі вищої та післявузівської технічної освіти фахівців, які володіють способами, засобами, методами проектування та наукового дослідження і одночасно навичками професійної діяльності, може бути вирішена через організацію в про-

цесі засвоєння студентами освітніх програм індивідуальної траєкторії їх науково-дослідної діяльності.

Аналіз багатьох літературних джерел засвідчує, що нині освіта має носити випереджувальний характер і бути націленою на ідентифікацію особистості шляхом набуття життєвого і професійного досвіду умовно структурованого у вигляді компетенцій. У педагогіці вже знайшло схвалення сприйняття компетенцій як базових компонентів потенційної компетентності, яку може продемонструвати випускник. Слушними видаються думки А. Хуторського, Е. Зеєра, В. Береки, які визначають компетенцію як норму професійної підготовки посадової особи, а сформовану компетентність – як результат цієї підготовки [1].

Фізика у вищому технічному навчальному закладі є теоретичною основою всієї сучасної техніки і більшості технологій. Це потрібно враховувати, починаючи з першої лекції й до екзамену. Разом доцільною вважається ідея стрижневої освіти, за якою навчання фізики базується на технічному застосуванні фізичних явищ. Механікам – механіку, теплотехнікам – термодинаміку, електроенергетикам – електрику і магнетизм, автомобілістам – все, що є в автомобілі. З підбором прикладів принципових труднощів не виникає – всі галузі техніки покладаються на теоретичне ядро науки фізики [2]. Проте стрижнева прикладна спрямованість позбавлена системності і водночас потребують спеціальної технічної грамотності викладачів фізиків, технічної ерудиція з багатьох галузей техніки. Суперечність між рівнем фундаментальної і технологічної компетентностями викладача фізики, націленої на результат – навчання фізики майбутніх інженерів (в широкому сенсі цього слова – технологів) зумовлює проблему доцільності оперування не технічними прикладами, а технічними функціями фізичних явищ. Один із варіантів вирішення зазначеної проблеми ми вбачаємо у виявленні існуючих ефективних технічних рішень, що реалізують ту функцію, яка потрібна для усунення недоліків технічної системи. У поняття функції входить триада: «носії функції-дія-об'єкт дії». Фактично це метод пошуку і перенесення фізичних рішень інженерних завдань, що сприяє формуванню ціннісного компоненту професійних компетентностей майбутніх інженерів у навчанні фізики.

Формування професійних компетентностей студентів вищих технічних навчальних закладів під час вивчення загального курсу фізики (на прикладі введення поняття індукції магнітного поля) є **метою** дослідження.

Виклад основного матеріалу. Розвиток професійних можливостей студентів має комплекс різних джерел цілепокладання. Перш за все, мова йде про соціальне замовлення на підготовку компетентних фахівців, по-друге, – студент, індивідуально-особистісний потенціал якого має цінність для майбутньої професійної діяльності, по-третє, – це замовлення роботодавця.

Практика роботи в технічному університеті засвідчує, що студенти мають утруднення зі застосуванням отриманих знань фізичної теорії, зокрема під час виконання професійно-орієнтованих практичних завдань. Це обумовлено тим, що програма курсу загальної фізики недостатньо враховує особливості технологічних процесів, з якими доводиться стикатися випускникам технічних університетів в ході професійної діяльності. Таким чином, у сфері навчання давно назріла необхідність ключових змін, пов'язаних з корінною перебудовою всієї системи освіти з метою підвищення її якості та ефективності. Специфіка навчання у вищих технічних вузах полягає в тому, що крім загальнонаукових дисциплін у навчальних планах цих вузів існують цикли професійно-технічних дисциплін, тому процес навчання повинен здійснюватися на засадах міжпредметної взаємодії загальнонаукових дисциплін із загальнопрофесійними і спеціальними дисциплінами, без чого неможливо успішне оволодіння професійними компетенціями – предметно-теоретичною та технологічною.

Предметно-теоретична компонента включає в себе: фундаментальні явища і закони фізики, в тому числі ті, що покладені в основу багатьох загальнопрофесійних і спеціальних дисциплін; уявлення про плин природних процесів з позицій математичного моделювання; розуміння сутності фізичних законів і меж їх застосування; розуміння фундаментальних принципів фізики, сформованого рівня системності знань студентів.

Технологічну компетентність можна розглядати як складову загально-професійної компетентності майбутнього інженера, яка відображає здатність і готовність розв'язувати задачі професійної діяльності з використанням різноманітних технологій [4].

Розділ «Електромагнетизм» – один з найбільш важливих розділів курсу, де вивчають електричні, магнітні явища, електромагнітні коливання, питання єдності електричного та магнітного полів та теорія електромагнітного поля Максвелла, яка є однією з фундаментальних фізичних теорій, що зумовила подальший бурхливий розвиток фізики як науки, стала основою науково-технічного прогресу і привела до становлення електромагнітної картини світу. В темі «Електромагнетизм» сконцентровано загальнонаукові та специфічні методи дослідження фізичний явищ, здійснюється відкриття законів і закономірностей природи. Тому у підготовці студентів-інженерів цей розділ фізики, у структурі курсу загальної фізики, сприяє формуванню інтегрованого бачення людини і світу у їх різноманітних взаємозв'язках, становлення на цій основі наукового світогляду, що є одним з основних орієнтирів у методиці навчання фізики.

Разом з тим, багато питань залишаються невирішеними. Зокрема, одним із методичних підходів є комплексне представлення теоретичних і експериментальних методів дослідження властивостей електромагнітного поля [3]. Втім з позицій професійної спрямованості навчання майбутніх інженерів існує потреба в модернізації змісту, структури й методики навчання електромагнетизму у процесі навчання курсу загальної фізики.

Одне з найважливіших понять в електромагнетизмі – вектор індукції магнітного поля, який розглядається під час вивчення студентами магнітного поля струму. Цю характеристику можна ввести по-різному: а) за дією сили Лоренца на рухомий заряд; б) за дією сили Ампера на провідник зі струмом; в) через момент сил, що діють на контур зі струмом; г) із закону електромагнітної індукції Фарадея. Вибір

способу введення даної характеристики електромагнітного поля зумовлений умовами формування професійної компетентності студента-інженера. Серед пропонованого переліку для дослідження магнітного поля варто використовувати рамку зі струмом, розміри якої малі в порівнянні з відстанню до струмів, що утворюють магнітне поле. Це спричинено тим, що пропонований спосіб має найбільшу прикладну спрямованість у технічній галузі його реалізації.

Орієнтація контуру (рамки зі струмом) у просторі характеризуємо напрямком нормалі до контуру. Додатний напрямок нормалі визначається за мнемонічним правилом правої руки: чотири пальці правої руки розташувати по напрямкові струму в рамці, відігнутий під прямим кутлом великий палець вкаже напрямком нормалі. Магнітне поле виявляє на рамку зі струмом дію, що орієнтує. Рамка встановлюється в магнітному полі так, що її нормаль збігається з напрямком силових ліній магнітного поля (рис. 1).

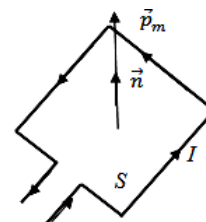


Рис. 1. Визначення напрямку магнітної індукції в рамці зі струмом

Магнітним моментом \vec{p}_m рамки зі струмом називають вектор, що дорівнює добутку сили струму, що тече вздовж рамки, на вектор площі $\vec{S} = S\vec{n}$, обмеженої контуром. Напрямок \vec{p}_m збігається з напрямком \vec{n} . Напрямок \vec{p}_m визначається за правилом правої руки.

Оскільки рамка зі струмом випробовує дію поля, що її орієнтує, то на неї в магнітному полі діє пара сил. Обертальний момент сил залежить як від властивостей поля в даній точці $\vec{M} \sim \vec{B}$, так і від властивостей рамки $\vec{M}_{об} \sim \vec{p}_m$:

$$\vec{M}_{об} = [\vec{p}_m; \vec{B}], \text{ або } M_{об} = p_m B \sin(\vec{p}_m, \vec{B}),$$

$$\text{або } M_{об \max} = p_m B,$$

де \vec{B} – вектор магнітної індукції, є силовою кількісною характеристикою магнітного поля. Одиниця виміру магнітної індукції – Тесла.

Якщо в дану точку магнітного поля вносити різні рамки зі струмом, що мають магнітні моменти p_1, p_2, \dots, p_n , то обертальний момент буде для кожної рамки різним M_1, M_2, \dots, M_n , але відношення $M_{об \max} / p_m = B$ для всіх рамок однаковим й може характеризувати магнітного поля.

Магнітна індукція (B) – векторна фізична величина, яка є силовою характеристикою магнітного поля, що чисельно дорівнює відношенню максимального обертаючого моменту, що діє на контур зі струмом в однорідному магнітному полі, до добутку сили струму I в контурі на його площу S . У даній точці однорідного магнітного поля *магнітна індукція* чисельно дорівнює максимальному обертальному механічному моменту, діючому на рамку з магнітним моментом рівним одиниці, коли нормаль до рамки перпендикулярна напрямку поля.

Подальшого узагальнення це поняття набуває в моделі Максвелла про змінне магнітне поле, що породжує вихрове електричне поле і, навпаки, щодо узагальнення уявлень студентів про: електромагнітне поле як вид матерії, завдяки якому здійснюється електромагнітна взаємодія; електричне і магнітне поля – це два види єдиного електромагнітного поля; прояв електричного чи магнітного поля в залежності від вибору системи відліку; енергію електромагнітного поля. Таким чином, є всі підстави для формування у студента-інженера системності знань.

Отже, у процесі навчання фізики у технічному ВНЗ потрібно створити умови для формування особистості майбутнього фахівця, котрий буде мати системність в якості знань. Це завдання не стільки змісту освіти, скільки технологічних аспектів.

Висновки і перспективи подальших розвідок. Особливості введення поняття магнітної індукції при вивченні курсу загальної фізики у вищих технічних навчальних закладів на основі компетентнісного підходу є перспективним щодо удосконалення методики викладання фізики майбутнім інженерам (технологам).

Список використаних джерел:

1. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарук. – К. : К.І.С., 2004. – 112 с.
2. Мултановский В.В. Курс теоретической физики / В.В. Мултановский. – М. : Просвещение, 1988. – 304 с.
3. Подопрігора Н.В. Теоретичні і експериментальні методи введення силових характеристик електромагнітного поля при підготовці майбутніх учителів фізики / Н.В. Подопрігора // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Серія: педагогічні науки. – 2013. – Вип. 109. – С. 240-244.
4. Чернецький І.С. Технологічна компетентність майбутнього інженера: формування і розвиток у комп'ютерно інтегрованому лабораторному практикумі з фізики / І.С. Чернецький, І.А. Сліпухіна // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2013. – Вип. 6, т. 38. – С. 83-95.

А. Н. Гурьевская

Кировоградский национальный технический университет

РЕАЛИЗАЦИЯ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА В ВВЕДЕНИИ ПОНЯТИЯ МАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ В ВЫСШИХ ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ

В статье приведен вариант решения таких актуальных проблем, как недостаточное соответствие образовательных услуг требованиям общества, запросам личности, потребностям рынка труда. Представлены варианты усовершенствования и реформирования методов обучения, содержания и структуры представления учебного материала. Учтена специфика обучения в высших технических, выделены профессиональные компетенции- предметно-теоретическую и технологическую. На примере темы «Электромагнетизм», в которой сконцентрировано общенаучные и специфические методы исследования физического явления и осуществляется открытие законов и закономерностей природы, рассмотрен один методических подходов: комплексного представления теоретических и экспериментальных методов исследования свойств электромагнитного поля и введение понятия индукции магнитного поля для создания в процессе обучения физике в техническом учебном заведении

условий для формування личности будущего специалиста, который будет иметь системность в качестве знаний. Изучение курса общей физики в высших технических учебных заведениях на основе компетентностного подхода является перспективным по совершенствованию методики преподавания физики будущим инженерам (технологам).

Ключевые слова: компетентности, будущий инженер, предметно-теоретическая и профессиональная составляющие компетентности, вектор индукции магнитного поля, совершенствования методики преподавания курса физики в высшем техническом учебном заведении.

О. М. Guryevskaya

Kirovograd National Technical University

IMPLEMENTATION OF COMPETENCE APPROACH THE CONCEPT OF MAGNETIC INDUCTION IN HIGHER TECHNICAL SCHOOLS

In the article are solutions to pressing problems such as the lack of educational services matching the requirements of society and the individual needs, the needs of the labour market. We present the improvement and reform of teaching methods, content and structure of presentation of educational material. Taken into account the specifics of education in higher technical, professional competency- allocated subject-theoretical and technological. The example theme «Electromagnetism», which focused general scientific methods and specific physical phenomena and discoveries made laws and the laws of nature. Considered one methodological approaches: a comprehensive presentation of theoretical and experimental methods for the study of properties of electromagnetic fields and the introduction of the concept of magnetic field to create in teaching physics at a technical school conditions for the formation of future specialist which will have as systematic knowledge. The course of general physics in higher technical educational institutions based on competence approach is promising for improving teaching physics for future engineers (technologists).

Key words: competence of future engineers, subject-theoretical and professional competence components vector magnetic field, improve methods of teaching physics in higher technical educational institution.

Отримано: 12.07.2015

УДК 53(07)

О. С. Кузьменко

*Кировоградська льотна академія Національного авіаційного університету
e-mail: kuzimenko12@gmail.com*

ФІЗИЧНІ ЗАДАЧІ ЯК ЕФЕКТИВНИЙ ЗАСІБ СТИМУЛЮВАННЯ АКТИВНОСТІ ТА САМОСТІЙНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ПОНЯТТЯ СИМЕТРІЇ

У статті аналізується поняття симетрії, яке покладено в основу сучасних фізичних теорій. Поняття симетрії – одне з найфундаментальніших понять науки та практики. Симетрія пов'язана з правильністю форми, пропорційністю, періодичністю, упорядкованістю та інваріантністю властивостей об'єктів і явищ відносно деяких перетворень. Принципи симетрії використовуються в об'єднуючих фізичних теоріях. Проте слід відзначити, що теорія великого об'єднання, заснована на принципах симетрії, знаходиться у стадії розробки. Симетрія виявляє взаємозв'язок фізичних законів, спрощує розуміння складних процесів, що розглядаються внаслідок вивчення студентами загального курсу фізики у вищих навчальних закладах. В статті простежено вплив принципу симетрії на розвиток вмінн та навичок студентів при розв'язуванні задач у процесі навчання фізики, а також на їхню самостійну пізнавально-пошукову діяльність у вищих навчальних закладах. Розглянуто приклади розв'язування фізичних задач з електродинаміки.

Ключові слова: симетрія, навчальний процес, фізика, фізична освіта, принципи симетрії, розв'язування задач, елементи симетрії, методичні вимоги.

Постановка проблеми. Особливе значення на сучасному етапі реформування фізичної освіти має питання самостійного здобування знань студентами, виявлення та підтримка яскравих індивідуальностей, виявлення талантів у процесі навчання фізики у вищих навчальних закладах (ВНЗ).

Одним із напрямків реформування фізичної освіти у ВНЗ є посилення її методологічної спрямованості. Тому виникає потреба, щоб фізика, як наука сприймалась суб'єктом навчання не як перелік відкриттів чи наявність формул, а відповідно формувала наукове мислення у процесі пізнання навколишнього світу.

Рівень сформованості знань в студентів з фізики визначається засвоєнням фундаментальних фізичних понять, законів, теорій та принципів.

На сучасному розвитку фізичної освіти, особливо актуальні питання, пов'язані з теорією симетрії в сучасних фізичних теоріях, заснованих на об'єднанні фундаментальних взаємодій.

На нашу думку варто сформулювати у студентів під час вивчення загального курсу фізики цілісне уявлення про дану науку, відповідно на основі вивчення фундаментальних понять симетрії та принципів симетрії, а також використання даного поняття при розв'язуванні задач студентами як на практичних заняттях, так і для самостійного розв'язування у ВНЗ.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Основу методики навчання фізики у вищій школі досліджували в свої роботах О.І. Бугайов, С.П. Величко, В.П. Вовкотруб, С.У. Гончаренко, І.М. Кучерук, М.Т. Мартинюк, Л.І. Осадчук, М.І. Садовий, Б.А. Сусь, М.І. Шут та ін.