

image of the teacher. The rating has stimulating properties, because as soon as the chair, the department, the institute and the university introduces a rating estimation of the teacher's activity, the entire faculty is immersed in the game rules, which are set by rating, seeking to improve their performance, which influences it.

The author draws attention to such form of rating, as the rating of experts. This criterion is possible to be implemented in the form of inquiring the students that appear to be the experts who evaluate the quality of teacher's work. In our opinion, this rating will be interesting because the teacher is assessed by the direct consumers of its services. In this case, the assessment can only be intuitive. The rating of experts in the evaluation of work quality of the teacher, in spite of the negative attitude to it the teachers themselves, has a right to exist. The task of the specialists both in the field of pedagogy and psychology is to develop meaningful rating questionnaire.

It is suggested the scale of criteria of teacher's assessment on the part of students that provides a wide spectrum of defining teacher's erudition that he demonstrates in his professional activity, as well as that, shown in his personal qualities, which provide incentive for improving the quality of students' knowledge and education in general. Among the most important characteristics of the teacher, which are considered in the article, are: the preparation to the lessons, the teacher's language and the contact with the listeners, the ability to perform in front of the students that have the direct impact on the quality of knowledge acquisition.

Key words: *rating, teacher's professional competence, personal qualities of higher school teacher, rating as the tool of the quality of education, indicator of quality and popularity, means of updating university researches, motivated conclusion, stimulating properties of rating.*

УДК 372.853

А. І. Салтикова, С. М. Хурсенко

Сумський державний педагогічний
університет імені А. С. Макаренка

ДИФЕРЕНЦІЙНИЙ ПІДХІД ПРИ ВИКЛАДАННІ ФІЗИКИ СТУДЕНТАМ НЕФІЗИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ ПРИРОДНИЧОГО НАПРЯМУ

Переважною більшістю студентів нефізичних спеціальностей курс фізики сприймається як дисципліна, що не має жодного відношення до їх майбутньої професійної діяльності, і, відповідно, її вивченню не приділяють належної уваги. Відсутність мотивації приводить до зниження пізнавальної активності студентів і в цілому негативно відбивається на якості знань. Для досягнення основної мети навчання треба використовувати диференційний підхід, що забезпечить професійно-орієнтоване викладання курсу фізики. Матеріал лекцій, практичних і лабораторних занять повинен демонструвати студентам можливості фізики в контексті майбутньої професійної діяльності.

Ключові слова: *фізика, пізнавальна діяльність, нефізичні спеціальності, професійно-орієнтоване навчання, диференційний підхід.*

Постановка проблеми. У процесі підготовці спеціалістів в галузі хімії, біології та інших природничих наук до програми включено курс загальної фізики, який студентами нефізичних спеціальностей вивчається на

молодших курсах. Переважною більшістю студентів курс фізики сприймається як дисципліна, що не має жодного відношення до їх майбутньої професійної діяльності, і відповідно її вивченню не приділяють належної уваги. Відсутність мотивації приводить до зниження пізнавальної активності студентів і в цілому негативно відбивається на якості знань.

Крім цього, викладання фізики на природничих (нефізичних) спеціальностях класичних, і особливо педагогічних, університетів відбувається вкрай несприятливих умовах, які пов'язані зі зниженням рівня фізичних знань у випускників середніх шкіл, руйнуванням матеріальної бази навчальних лабораторій і практикумів з фізики, постійним скороченням кількості годин, що відводяться на фізику в навчальних планах університетів. Однак необхідно розуміти, що в системі сучасного природознавства фізика по праву займає місце системоутворюючого елемента. І це повинна бути «різна фізика» для спеціалістів різних галузей.

Вищесказане дозволяє зробити висновок про те, що назріла необхідність перегляду підходів до викладання фізики в світлі останніх тенденцій розвитку вищої освіти з метою задоволення принципам гуманізації та фундаменталізації освіти.

Актуальність досліджуваної проблеми визначається такими моментами:

- соціальною потребою в компетентних спеціалістах, які володіють сучасним науковим світоглядом і фундаментальними знаннями;
- недостатньою розробкою теоретичних основ побудови курсу фізики для різних нефізичних спеціальностей університету;
- відсутністю чітких критеріїв внутрішньопредметної диференціації навчання фізиці на різних факультетах;
- відсутністю методичних розробок стосовно вказаної проблеми.

Мета дослідження – обґрунтування методики диференційного викладання фізики на нефізичних спеціальностях університету, направленої на реалізацію парадигми «інноваційного навчання» шляхом забезпечення фундаменталізації та гуманізації підготовки спеціалістів.

В основу даного дослідження покладено гіпотезу: якість знань фізики спеціалістів нефізичних спеціальностей університету буде відповідати вимогам нової парадигми освіти в тому випадку, якщо цілеспрямовано й систематично реалізовувати систему диференційного підходу в процесі викладання фізики.

Аналіз актуальних досліджень. Методологічною основою даного дослідження є роботи Г. П. Щедровицького, О. С. Анісімова, Д. Р. Артикова,

Д. К. Артикова, В. А. Давидова, П. Я. Гальперіна, Г. І. Щукіної, І. Я. Лернера, Л. С. Виготського, А. Н. Леонтьєва та ін. Ще в 1951 р. академік А. Ф. Йоффе означив цю проблему й зауважив, що «нельзя преподавать одну и ту же физику – физику «вообще» – металлургу и электрику, врачу и агроному» [5, 23].

Під час розробки гіпотези дослідження ми спиралися на результати робіт щодо використання нових інформаційних технологій у навчальному процесі (В. А. Ізвозчиков, В. В. Лаптев, А. С. Кондратьєв, А. В. Смірнов, С. В. Панюкова, І. В. Роберт та ін.). Ми враховували також результати досліджень дидактичних аспектів проблеми індивідуалізації й диференціації навчання (А. А. Бударний, В. І. Гладких, М. К. Гончаров, А. А. Кірсанов, М. А. Мельников, В. М. Монахов, Є. С. Рабунський, І. Унт, Н. М. Шахмаєв та ін.).

Виклад основного матеріалу. У розвитку особистості майбутнього фахівця важливе місце належить формуванню позитивних мотивів і дієвих цілей, оскільки вони виступають найважливішими детермінантами активної навчально-пізнавальної діяльності [6–7]. Саме мотивація діяльності та створення відповідної ціннісно-мотиваційної сфери відіграють велику роль у процесі активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів та розвитку їх особистих здібностей і нахилів. Структура мотивів студента стає стрижнем особистості майбутнього фахівця. Отже, розвиток позитивних навчальних мотивів виступає невід'ємною складовою процесу формування особистості студента.

В умовах гуманізації освіти існуюча теорія та технологія масового навчання мають бути спрямовані на формування сильної особистості, здатної жити й працювати в складних умовах нашого сьогодення, сміливо визначати власну стратегію поведінки, здійснювати етичний вибір, бути відповідальним за нього, бути спроможною до навчання впродовж усього життя, до саморозвитку й самореалізації.

В умовах сьогодення формування нової парадигми професійної підготовки вимагає більш цілеспрямованого впливу на студентів і посилення їх навчально-пізнавальної діяльності. У зв'язку з цим виникає необхідність організації аудиторних занять таким чином, щоб студенти нефізичних спеціальностей уже на молодших курсах могли усвідомити, де і як використовуються фізичні знання в їх майбутній професії [1–3].

З першого ж заняття (лекційного, практичного чи то лабораторного) і під час подальшого викладання всього курсу необхідно аргументовано й умотивовано переконати студентів у тому, що ґрунтовні знання з фізики їм

знадобляться в їх майбутній професійній діяльності. Студенти повинні зрозуміти, що вивчення фізики є необхідною умовою розвитку в них, як майбутніх спеціалістів, сучасного наукового світогляду, умовою формування людини, що здатна розв'язувати складні завдання, знаходити оптимальні розв'язання сучасних наукових, виробничих проблем.

Студенти повинні добре усвідомлювати, що бурхливий розвиток фізики, створення теорії відносності, квантової механіки, квантової електродинаміки, ядерної фізики, фізики елементарних частинок, фізики твердого тіла тощо висунуло фізику до низки фундаментальних наук, які є основою сучасного природознавства. Фізика демонструє той ідеал, якого повинна прагнути будь-яка галузь наукових знань, коли, використовуючи порівняно невелику кількість принципів, добре обґрунтованих експериментально, спираючись на потужний математичний апарат, можна логічно абсолютно строго довести масу наслідків і точно передбачити кінцевий результат процесу за вихідними даними. Фізиці належить особливе виключне місце в загальній системі знань, що накопичені людством за багато сторіч.

Говорячи про роль фізики як науки, можна виокремити три основні положення. По-перше, фізика виступає для людини важливим потужним джерелом знань про навколишній світ. По-друге, фізика, неперервно розширюючи й багатократно примножуючи можливості людства, забезпечує його впевнену ходу шляхом технічного прогресу. І нарешті, по-третє, фізика вносить суттєвий вклад у розвиток духовного обличчя людини, формує його світогляд, учить орієнтуватися в шкалі культурних цінностей, оскільки авторитет науки в усі часи був потужним фундаментом у формуванні світогляду людини.

Необхідно показати студентам тісний зв'язок фізики з іншими галузями природознавства, який привів, за словами С. І. Вавілова, до того, що фізика найглибшими коріннями вросла в різні природничі науки. На базі фізики інтенсивно розвивається хімія, використовуючи весь арсенал теоретичних і експериментальних методів, що створені в надрах фізики. Потужний імпульс у розвитку отримує біологія, завдячуючи новим можливостям, відкритим фізикою. Розвиваються нові наукові напрями, які виникли на межі декількох наук: астрофізика, радіоастрономія, фізична хімія, біофізика, екологія та ін.

Необхідно особливо підкреслити, що фізичні методи дослідження отримали вирішального значення для всіх природничих наук. Електронний мікроскоп на декілька порядків покращив можливості розділення

найдрібніших деталей об'єктів, дозволив спостерігати окремі молекули. За допомогою рентгеноструктурного аналізу вивчаються не тільки кристали, але й найскладніші біологічні структури. Справжнім тріумфом цього методу стало встановлення структури молекул ДНК, які входять до складу хромосом кліткових ядер усіх живих організмів, і є носіями спадків, коду. Революція в біології, пов'язана з виникненням молекулярної біології та генетики, була б неможливою без участі фізики. Штучні радіоактивні ізотопи («мічені атоми») відіграли неоціненну роль для дослідження обміну речовин у живих організмах. Багато проблем біології, фізіології й медицини були розв'язані з їх допомогою. Закони квантової механіки лежать в основі теорії хімічного зв'язку. За допомогою фізичних методів вдається здійснити хімічні реакції, які не протікають у звичайних умовах. «Мічені атоми» дозволяють простежити кінетику хімічних реакцій. Створена методика вимірювання швидкості протікання швидких хімічних реакцій за допомогою пучків мюонів, отриманих на прискорювачах. Для розв'язку деяких фізично-хімічних питань використовують структурні аналоги атома водню – позитронний і мюонний, властивості яких були встановлені фізиками.

Усе викладання курсу загальної фізики студентам нефізичних спеціальностей (особливо це стосується природничого напрямку) повинно бути професійно-орієнтованим. Матеріал лекцій і практичних занять повинен демонструвати студентам можливості фізики в контексті майбутньої професійної діяльності спеціаліста [7]. Особливо це стосується лабораторних робіт.

Невід'ємною частиною курсу фізики є лабораторний практикум, виконання якого повинно забезпечити знання основних законів і методів фізики в межах, необхідних для розуміння загального устрою природи, головних закономірностей її побудови й розвитку; забезпечити поряд з такими фундаментальними дисциплінами, як математика та хімія, необхідну основу для вивчення інших природничих наук, передусім фізіології, екології, фізичної та колоїдної хімії, біофізики, геофізики, радіобіології тощо; забезпечити теоретичну основу для опанування сучасної вимірювальної техніки. З іншого боку, курс фізики побудовано з урахуванням знань і вмінь, що їх мають набути студенти під час вивчення курсу вищої математики.

У процесі виконання лабораторних робіт студенти набувають навичок:

- самостійного проведення експерименту з фізики;
- здійснення математичної обробки експериментальних даних;

- поглиблення й практичного закріплення знань основних фізичних понять і законів;
- підтвердження фізичних законів на практиці;
- пояснення явищ, що спостерігаються в навколишньому середовищі;
- поєднання макроскопічних явищ з їх мікроскопічним механізмом;
- передбачення наслідків техногенної діяльності на основі розуміння перебігу фізичних процесів;
- використання набутих знань у процесі вивчення інших дисциплін, як загальних так і за фахом, тощо.

Час, відведений на лабораторний практикум з фізики для нефізичних спеціальностей, досить обмежений, тому особливу увагу необхідно приділяти підбору лабораторних робіт. При цьому необхідно пам'ятати, що роботи лабораторного практикуму повинні максимально відображати міжпредметні зв'язки між фізикою та тією чи іншою природничою наукою (хімією, біологією, географією тощо). Тож, як приклад, можна запропонувати такі лабораторні роботи з різних розділів загальної фізики:

1. Встановлення прискорення вільного падіння за допомогою математичного маятника.
2. Зважування на аналітичних терезах і визначення густини твердого тіла правильної геометричної форми.
3. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу рідини методом відриву краплі.
4. Визначення коефіцієнта внутрішнього тертя рідини методом Стокса.
5. Вивчення способів вимірювання температури та тиску.
6. Визначення вологості повітря.
7. Вивчення електростатичного поля за допомогою електролітичної ванни.
8. Експериментальна перевірка законів Фарадея для електролізу.
9. Вивчення магнітного поля Землі.
10. Визначення довжини світлової хвилі за допомогою кілець Ньютона.
11. Визначення головної фокусної відстані збиральних і розсіювальних лінз.
12. Одержання й дослідження поляризованого світла.
13. Визначення концентрації цукру в розчині за допомогою поляриметра.
14. Визначення показника заломлення рідини за допомогою рефрактометра Аббе.

15. Закони теплового випромінювання.

16. Дослідження радіоактивності природних солей.

Розширити методичні можливості в процесі навчання студентів допомагає використання інформаційно-комп'ютерних технологій. Ресурси сучасних комп'ютерних систем у цілому достатні для проведення якісного модельного експерименту з екранною візуалізацією процесів.

Використання тих чи інших віртуальних лабораторних робіт залежить від того, які завдання ми будемо вирішувати. Наприклад, студентам можна запропонувати самостійно в домашніх умовах виконати віртуальну лабораторну роботу, яка дублює ту, що виконується в лабораторії. Це дасть змогу студенту краще зрозуміти фізичні явища та процеси, що розглядаються, познайомитися з особливостями виконання роботи та обробки даних. Після виконання роботи в лабораторії студент порівнює дані, отримані на самій лабораторній роботі та на змодельованому експерименті на віртуальній.

Інший підхід можна реалізувати, коли немає можливості провести дослідження фізичного явища чи процесу в лабораторних умовах, особливо це стосується фізики мікросвіту та дорогого фізичного експерименту [4].

Сучасні студенти, у більшості, добре володіють комп'ютером і пошуком інформації з його допомогою. Тому, студенту можна запропонувати творче завдання – знайти в мережі «Internet» віртуальну лабораторну роботу з фізики. Це завдання спонукає студентів до пошуку інформації з курсу та самостійності під час підбору й виконання віртуальної роботи, яку треба буде захистити.

Зазвичай віртуальні лабораторні роботи не можуть замінити експеримент, поставлений у лабораторних умовах, ми вважаємо це не потрібним і навіть шкідливим. Фізика – наука експериментальна та її вивчення не можливе без проведення повноцінних лабораторних робіт. Але, в багатьох випадках, віртуальні лабораторні роботи можна ефективно використовувати для навчання студентів.

Висновки. Фізика грає важливу роль у формуванні наукового світогляду студентів. У ході вивчення фізики студент повинен переконатися в тому, що за всієї своєї різноманітності навколишній матеріальний світ єдиний. Його єдність виявляється насамперед у тому, що всі явища, якими б складними вони не здавалися, є різними станами й властивостями рухомої матерії, мають у кінцевому рахунку матеріальне походження. Єдність світу проявляється також у взаємозв'язку всіх явищ, можливості

взаємоперетворень форм матерії й руху. Разом із тим єдність світу виявляється в існуванні низки загальних законів руху матерії (закони збереження енергії, імпульсу, електричного заряду, взаємозв'язку маси та енергії тощо). Завдання фізики та інших природничих наук полягає в тому, щоб виявити ці найбільш загальні закони природи й пояснити на їх основі конкретні явища та процеси.

Викладання фізики на нефізичних спеціальностях класичних університетів буде найбільш ефективним, якщо буде реалізована система диференціації викладання фізики з урахуванням майбутньої спеціальності студентів, що передбачає:

- диференціальний підхід до змісту навчального матеріалу з підсиленням тих розділів, які мають безпосереднє значення для формування професійних умінь і навичок;
- усебічне використання міжпредметних зв'язків фізики з суміжними загальноосвітніми й спеціальними дисциплінами;
- вибір адекватних форм організації навчальних занять;
- урахування індивідуальних особливостей і можливостей студентів.

Такий підхід при викладанні курсу загальної фізики для студентів нефізичних спеціальностей:

- сприятиме забезпеченню логічно-структурованого, якісного засвоєння знань, умінь і навичок, оскільки відбуватиметься не просто «заучування» матеріалу, але і його теоретичне розуміння й осмислення;
- надасть можливість студентам, одержуючи нову інформацію, додатковий матеріал, сформулювати вміння продукувати нові знання та прищеплювати їм бажання до самостійного набуття знань;
- надасть студентам можливості вільного використання відповідних літературних, наукових і навчальних джерел для детального вивчення важливих вузлових тем, ідей і проблем, що дозволить по-новому сформулювати уявлення про майбутню професійну діяльність;
- призведе до заохочення в процесі викладання початкової дисципліни ініціативи та самостійності в навчанні й розвитку;
- сприятиме розвитку свідомості та самосвідомості студентів, розумінню ними своїх зв'язків з іншими людьми, природою тощо.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антошина Л. Г. Фундаментализация физического образования для студентов нефизических специальностей как стратегическое направление развития высшей школы / Л. Г. Антошина, В. И. Неделько, Б. А. Струков // Физическое образование в вузах. – 2001. – Т. 7. – № 1. – С. 10–15.

2. Богданов І. Т. Предмет, цілі і завдання вивчення загальної фізики на нефізичних спеціальностях / І. Т. Богданов // Зб. наук. праць Кам'янець-Подільського державного педагогічного університету: Серія педагогічна: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної освітніх галузей. – 2002. – Вип. 8. – С. 129–136.

3. Богданов І. Т. Психолого-педагогічні передумови навчання загальної фізики на нефізичних спеціальностях / І. Т. Богданов // Матеріали міжнародної конференції «Сучасні тенденції розвитку природничо-математичної освіти». – Херсон : Вид-во ХДПУ, 2002. – С. 3–8.

4. Демин Е. В., Королева Л. В. Использование информационных технологий в лабораторном практикуме по квантовой физике / Е. В. Демин, Л. В. Королева // Научные труды МПГУ. Серия: Естественные науки : сб. статей. – М. : Прометей, 2003. – С. 235–238.

5. Иоффе А. Ф. О физике и физиках / А. Ф. Иоффе. – М. : Наука, 1977. – 260 с.

6. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі / З. І. Слєпкань. – К. : НПУ, 2000. – 210 с.

7. Тишкова С. А. Практико-ориентированные технологии при изучении курса общей физики для студентов нефизических специальностей / С. А. Тишкова // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2012. – № 3 (19). – С. 167–171.

РЕЗЮМЕ

Салтыкова А. И., Хурсенко С. Н. Дифференцированный подход в преподавании физики студентам нефизических специальностей естественного направления.

Большинством студентов нефизических специальностей курс физики воспринимается как дисциплина, не имеющая никакого отношения к их будущей профессиональной деятельности, и, соответственно, ее изучению не уделяют должного внимания. Отсутствие мотивации приводит к снижению познавательной активности студентов и в целом негативно отображается на качестве знаний. Для достижения основной цели обучения необходимо использовать дифференцированный подход, что обеспечит профессионально-ориентированное изложение курса физики. Материал лекций, практических и лабораторных занятий должен демонстрировать студентам возможности физики в контексте будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: физика, познавательная деятельность, нефизические специальности, профессионально-ориентированное обучение, дифференцированный подход.

SUMMARY

Saltykova A., Khursenko S. The differentiated approach to teaching physics to the students of nonphysical specialties of natural direction.

In the development of future professional the great role plays forming of positive and effective goals, as they are the most important determinants of educational and cognitive activity. Most students of nonphysical specialties perceive a physics course as a discipline that has no relation to their future professional activity, and therefore they do not pay enough attention to studying it. The lack of motivation leads to the decline of cognitive activity of the students and in general adversely affects the quality of knowledge. In addition, the teaching of physics on the natural (nonphysical) classical specialties, especially pedagogical ones, in the universities takes place in the extremely adverse conditions that are associated with the reduction of the level of physical knowledge of secondary school graduates, destruction of the material base of training laboratories and practical works in physics, permanent reduction of the number of hours intended to the physics in the university

curricula. However it is necessary to understand that in the system of modern science physics rightfully supersedes systemically important element. And it must be «different physics» for the specialists from different spheres.

The material of lectures, practical and laboratory classes must demonstrate the students the capabilities of physics in the context of future professional activity. Expanding methodical capabilities of physics in teaching the students helps to use computer and information technologies. The resources of modern computer systems in general are sufficient for a quality model experiment with on-screen visualization processes.

Teaching physics on nonphysical specialties in traditional universities will be most effective if a system of differentiation, based on teaching physics considering future profession of the students, is implemented. This system should include:

- differential approach to the content of educational material on strengthening those sections that have direct relevance to the formation of professional skills and abilities;*
- thorough usage of interdisciplinary connections of physics with adjacent disciplines of general education and special disciplines;*
- selection of appropriate forms of organizing classes;*
- consideration of individual characteristics and capabilities of the students.*

Key words: *physics, cognitive activity, nonphysical specialties, professionally-oriented education, differentiated approach.*