

Сучасний підхід до викладання курсу «Загальна фізика» у ЗВО

Олена Вікторівна Полупан, Галина Миколаївна Подус,
Іван Федорович Омеляненко
Харківський національний університет будівництва та архітектури,
вул. Сумська, 40, м. Харків, 61002, Україна
p-e_v@mail.ru

Анотація. У статті проаналізовано сучасні підходи до викладання фізики за допомогою комп'ютерних технологій.

Мета: зробити вивчення фізики у ВНЗ динамічним, інтенсивним, економічним, зробити навчання таким, щоб допомогти студенту сформувати цілісну картину фізики.

Завдання: 1) особливості викладання фізики у ЗВО; 2) інноваційний підхід до проведення занять з фізики у ЗВО.

Об'єкт дослідження: процес підготовки майбутніх фахівців.

Предмет дослідження: теорія і практика навчання основам фізики.

Методи дослідження: класифікація, систематизація, системно-структурний аналіз.

Результати: показано використання компетентнісного підходу при викладанні дисципліни «Загальна фізика», можливості підвищення якості фізичної освіти.

Висновки: в результаті застосування розробленого методу узгодженого проведення занять з розв'язанням задач і лабораторних робіт на основі підходу до навчання як до послідовності навчальних моделей наукових досліджень підвищилася якість знань, умінь і навичок при розв'язанні задач і при виконанні лабораторних робіт.

Ключові слова: компетентність; студент; комп'ютерні технології; сучасний етап; лекція; практичні заняття; лабораторні роботи.

O. V. Polupan, G. M. Podus, I. F. Omelyanenko. The modern approach to teaching the course "General physics" in universities

Abstract. This article examines methods of teaching physics using computer technology.

The *aim* is to make learning physics in high school dynamic, intense, efficient, learning to do so to help the student to form a complete picture of physics.

The *task* is to peculiarities of teaching physics in high school and an innovative approach to conducting studies in physics at the university.

The *object* of research is the professional training.

The *subject* of research is the theory and practice of learning the basics of

physics.

The *research methods*: classification, systematization and system-structural analysis.

The *research results*: shown using the competency approach in teaching the subject “General Physics”, it is possible to improve the quality of physical education.

The *main conclusions and recommendations*: as a result of applying the proposed method agreed with the classes solving problems and laboratory work-based approach to learning how to sequence learning model of scientific research, improved quality of knowledge and skills in solving problems in the performance of laboratory work.

Keywords: competence; student; computer technology; modern stage; lectures; workshops; laboratory work.

Affiliation: Kharkiv National University of Construction and Architecture, 40, Sumska Str., Kharkiv, 61002, Ukraine.

E-mail: p-e_v@mail.ru.

Методика фізики – це педагогічна наука, що досліджує закономірності, шляхи і засоби навчання, виховання та розвитку учнів в процесі вивчення фізики. Історично методика навчання фізики виникла XIX століття як відповідь на зростаючий вплив фізики у розвитку суспільства. Тому постало завдання – як ефективно «передати» студентам найбільш істотні знання, отримані фізикою.

Мета цієї статті показати, як зробити вивчення фізики у закладі вищої освіти динамічним, інтенсивним, економічним і, разом з тим, позбавленим фрагментарності; зробити навчання таким, щоб допомогти студенту сформувати цілісну картину фізики.

Сучасний етап розвитку системи вищої освіти України пов'язаний з упровадженням Болонського процесу, в рамках якої відбувається модернізація освітньої діяльності. На сьогоднішній день законодавча база вищої освіти представлена наступними документами: Закони України «Про освіту», «Про вищу освіту», а також Національною доктриною розвитку освіти України у XXI столітті, які визначають пріоритети державної політики в розвитку освіти. Однією з основних завдань є збереження і забезпечення високого рівня фундаментальної підготовки студентів, що дасть можливість вчорашньому випускникові стати висококваліфікованим фахівцем, здатним розвивати наукомістке виробництво і впроваджувати високі технології. У зв'язку з цим роль дисципліни «Загальна фізика», яка займає одне з провідних місць серед дисциплін природничо-наукового циклу, стає дуже значною. Традиційно організований процес вивчення даної дисципліни вже не завжди

відповідає потребам сучасного спеціаліста і потребує реорганізації.

Одним з пріоритетних напрямків є впровадження інформаційних технологій у освітній процес ЗВО України. Використання комп'ютерної техніки та відповідного методичного забезпечення підвищує ефективність навчального процесу за рахунок активізації науково-пізнавальної діяльності. Крім того, як показано в роботі [1], використання компетентнісного підходу при викладанні дисципліни «Загальна фізика» надає можливість підвищувати якість фізичної освіти.

Проблеми методичного забезпечення навчального процесу, в тому числі і розробки матеріалів з використанням комп'ютерних технологій, широко висвітлюються в науковій літературі [2; 3].

Перелічимо найбільш значущі загальнонаукові та інструментальні компетенції в галузі фізики [1]:

- знання і розуміння суті фізичних теорій, їх логічної і математичної структури, способів експериментальної підтримки, а також фізичних явищ, описуваних цими теоріями;
- здатність науково аналізувати проблеми і явища в галузі фізики;
- вміння на практиці використовувати базові знання і методи фізичних досліджень;
- здатність самостійно здобувати нові знання в галузі фізики, в тому числі з використанням сучасних освітніх та інформаційних технологій;
- володіння основними теоретичними та експериментальними методами фізичних досліджень і обробки експериментальних даних;
- володіння елементами математичного моделювання з використанням мов і систем програмування для вирішення фізичних задач;
- знання областей фізики, актуальних для розвитку сучасних технологій, обізнаність про методи, що застосовуються в різних областях техніки.

При навчанні можна виділити наступні основні етапи: засвоєння нових знань, їх закріплення і поглиблення, формування компетенції.

Однією з можливостей успішного вивчення студентами фізики в ЗВО є навчання абітурієнтів на підготовчих курсах, де проводиться розгляд важливих для подальшого навчання розділів фізики і приділяється особлива увага методиці розв'язання задач і розгляду питань, які є основою тестів ЗНО. Для цього необхідно мати методичний посібник, в якому коротко підсумовані всі розділи шкільної фізики і який має бути фундаментом для подальшого вивчення фізики у ЗВО.

Традиційно теоретичний матеріал викладається на лекціях, завдання вирішуються на практичний заняттях, а експериментальні навички здобуваються на фізичному практикумі.

Отримання нових знань відбувається в першу чергу під час лекцій. Сучасні комп'ютерні технології відкривають нові перспективи для викладача. Для підвищення ефективності лекцій були розроблені презентації з використанням програми PowerPoint, яка дозволяє використовувати при викладі матеріалу графіку, діаграми, анімацію різних процесів, фотографії, відео та ін. Використання презентацій, безумовно, підвищує наочність викладу матеріалу, дозволяє продемонструвати різні фізичні експерименти, наочно пояснити принцип роботи приладів, показати цікаві природні явища, що ілюструють теоретичний матеріал лекції. Вдале використання кольорів, якісно зроблені презентації дають естетичне задоволення, дозволяють підсилити емоційну складову освітнього процесу, адже за допомогою емоцій досягається успішність в рішенні не тільки окремих розумових завдань, а й в пізнавальній діяльності в цілому. Крім того, використання цікавої презентації підвищує якість лекцій, привертає більшу увагу студентів, сприяє кращому розумінню студентами фізичних законів і явищ, збільшує ефективність навчального процесу [4; 5].

З тієї причини, що обсяг матеріалу з даної дисципліни неможливо повністю викласти в лекційному курсі, частина матеріалу виноситься на лабораторні та практичні заняття (практикум за рішенням фізичних задач), а також у вигляді практичних завдань на самостійну роботу. Для вдосконалення підготовки студентів розроблена система завдань для самостійної роботи у зв'язку з лекційним курсом. Принциповим є те, що всі питання програми розкриваються на різних видах занять відповідно до робочих планами.

Закріплення знань фізичних законів і здатність їх застосування здійснюється на практичних заняттях. Розв'язання конкретних задач є необхідною основою для вивчення курсу фізики. Воно сприяє самостійній творчій роботі, вчить аналізувати явища, які вивчаються, виділяти основні фактори, які зумовлюють те чи інше явище, розвиває логічне мислення.

Для розв'язання задач студенту часто не вистачає неформального знання фізичних законів. Для цього потрібно знати спеціальні методи, загальні прийоми, які допомагають розв'язувати задачі певного типу. Іноді таких методів не існує, і тоді, звичайно, крім знання теорії, потрібно навчитися міркувати, аналітично думати і т. ін. Брак часу на практичних заняттях призводить до того, що відсутня можливість розглянути всі важливі типи завдань і методи їх розв'язку. Слід зазначити, що на сьогоднішній день існує достатня кількість посібників з лекційним матеріалом і для виконання лабораторних робіт, але існує брак посібників, які допомогли б студентам навчитися самостійно

розв'язувати задачі.

Експериментальні навички здобуваються при виконанні фізичного лабораторного практикуму, під час якого студенти отримують основи роботи з науковим обладнанням, вчать отримувати і опрацьовувати експериментальні дані, встановлювати закономірності, перевіряти справедливність фізичних законів.

Ефективність навчання нерозривно пов'язана з системою контролю, яка задає певний ритм розвитку самостійної пізнавальної діяльності студентів, а, отже, створює умови для формування перерахованих компетенцій.

Найважливішою складовою кредитно-модульної системи є виконання і захист індивідуальних завдань. Відповідно до структури залікового кредиту курсу фізики, протягом навчального року передбачається виконання 6 завдань.

Наприкінці вивчення кожного модуля проводиться проміжний контроль (ПК), який здійснюється у вигляді захисту студентами індивідуальних завдань і комп'ютерного тестування.

Захист студентами індивідуальних завдань складається з 2-х етапів:

- 1) усного опитування з теоретичних питань;
- 2) заповнення тест-карти, до якої заносяться розрахункові і графічні дані, отримані в ході виконання завдання.

Заповнення тест-карт сприяє систематизації та узагальненню отриманих знань, а також формуванню навиків оформлення інженерно-дослідницьких документів.

Для забезпечення якісного ПК використовується дворівнева система індивідуальних завдань з наростаючим ступенем складності. Індивідуальні завдання I-го рівня складності (початковий рівень) містять так звані «підстановочні» задачі, розв'язання яких вимагає від студентів знання основних формул на рівні пізнання. Виконання студентами завдання початкового рівня складності створює передумови до пізнання, осмислення і запам'ятовування основних положень розділу, що вивчається.

Індивідуальні завдання II-го рівня складності є набором задач, для розв'язання яких використовується заздалегідь відомий порядок дій (алгоритм), або задач, для розв'язання яких необхідно реконструювати, пристосовувати наявні формули до нової ситуації. Очевидно, що для розв'язання цих задач необхідно глибоко розуміти фізичні закони. Більшість представлених у методичних вказівках задач є реальними, запозиченими з повсякденного життя, науки, техніки, зокрема – профільованими. Виконання такого типу завдань сприяє придбанню студентами навиків для вирішення надалі технічних нестандартних

проблем.

Незважаючи на низький початковий рівень підготовки студентів з фізики, при використанні описаної схеми реалізації компетентнісного підходу при викладанні дисципліни «Загальна фізика» з'являється можливість поліпшити успішність і підвищити якість фізичної освіти.

Список використаних джерел

1. Александров И. В. Курс физики: опыт реализации компетентностного подхода / И. В. Александров, В. Р. Строкина, А. М. Афанасьева, С. В. Тучков // Высшее образование в России. – 2010. – № 2. – С. 114-119.

2. Кіановська Н. М. Теоретико-методичні засади використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні вищої математики студентів інженерних спеціальностей у Сполучених Штатах Америки : монографія / Н. М. Кіановська, Н. В. Рашевська, С. О. Семеріков // Теорія та методика електронного навчання. – Кривий Ріг : Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2014. – Том V. – Випуск 1 (5) : спецвипуск «Монографія в журналі». – 316 с. : іл.

3. Семеріков С. О. Мобільне навчання : історико-технологічний вимір / Семеріков С. О., Стрюк М. І., Моїсеєнко Н. В. // Теорія і практика організації самостійної роботи студентів вищих навчальних закладів : монографія / кол. авторів; за ред. проф. О. А. Коновала. – Кривий Ріг : Книжкове видавництво Киреєвського, 2012. – С. 188-242.

4. Русанова О. О. Молекулярна фізика : конспект лекцій / О. О. Русанова. – Донецьк : Цифрова типографія, 2010. – 75 с.

5. Русанова О. О. Оптика : конспект лекцій / О. О. Русанова. – Донецьк : Цифрова типографія, 2010. – 82 с.

References (translated and transliterated)

1. Aleksandrov I. V. Kurs fiziki: opyt realizatsii kompetentnostnogo podkhoda [Physics course: experience in the implementation of the competence approach] / I. V. Aleksandrov, V. R. Strokina, A. M. Afanaseva, S. V. Tuchkov // Vyshee obrazovanie v Rossii. – 2010. – No. 2. – S. 114-119. (In Russian)

2. Kiianovska N. M. The theoretical and methodical foundations of usage of information and communication technologies in teaching engineering students in universities of the United States : monograph / N. M. Kiianovska, N. V. Rashevskya, S. A. Semerikov // Theory and methods of e-learning. – Kryvyi Rih : Vydavnychiy viddil DVNZ «Kryvorizkyi natsionalnyi universytet», 2014. – Vol. 5. – No. 1 (5) : Special issue «Monograph in the journal». – 316 p. : fig. (In Ukrainian)

3. Semerikov S. O. Mobilne navchannia : istoryko-tehnolohichniy vymir [Mobile learning: historical and technological dimension] / Semerikov S. O., Striuk M. I., Moiseienko N. V. // Teoriia i praktyka orhanizatsii samostiinoi roboty studentiv vyshchyykh navchalnykh zakladiv : monohrafiia / kol. avtoriv; za red. prof. O. A. Konovala. – Kryvyi Rih : Knyzhkove vydavnytstvo Kyreievskoho, 2012. – S. 188-242. (In Ukrainian)

4. Rusanova O. O. Molekuliarna fizyka [Molecular physics] : konspekt lektsii / O. O. Rusanova. – Donetsk : Tsyfrova typohrafiia, 2010. – 75 s. (In Ukrainian)

5. Rusanova O. O. Optyka [Optics] : konspekt lektsii / O. O. Rusanova. – Donetsk : Tsyfrova typohrafiia, 2010. – 82 s. (In Ukrainian)