

УДК 681.3:377.4

Козуля Л. В., Луценко Г. В.

## ФІЗИКА - ОСНОВНА СКЛАДОВА УСПІШНОГО РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ В УКРАЇНІ

*Проаналізовано світовий досвід підготовки спеціалістів-інженерів у коледжах. Запропоновано варіант використання новітніх інформаційних технологій у вивченні фізики майбутніми інженерами.*

**Ключові слова:** інженерна освіта; управління науковими проектами; інформаційні технології; навчальний експеримент.

Українська держава активно прагне до європейської інтеграції. Цей процес впливає на всі сфери українського суспільства, включаючи і вищу освіту. Активно рухаючись у напрямі освітнього та наукового простору Європи, Україна вступила на шлях модернізації освітньої системи, згідно вимог Болонських угод. Більше 47 європейських країн активно підтримують ідеї даного процесу та сприяють його реалізації [1].

Як відомо, Болонський процес – це такий процес проведення реформ на території Європи, основною метою якого є створення спільної Зони європейської вищої освіти, але який не передбачає створення в різних країнах однакових систем освіти, а призначений лише для покращення взаємозв'язків між різними освітніми системами. Тому актуальним також постало питання про переформування вищої інженерно-технічної освіти відповідно до європейських стандартів [2].

Аналізуючи розвиток науково-технічного прогресу окремих країн світу та їх економічний стан, можна з впевненістю сказати, що саме ті країни, які приділяють велику увагу розвитку інженерних професій мають кращі перспективи існування у майбутньому, порівняно з країнами, які приділяють цьому процесу не достатню увагу.

Для реалізації таких цілей в першу чергу потрібно звернути увагу на проблему освіти молоді та її профорієнтацію. Як показує статистика, більшою популярністю інженерні професії користуються в розвинутих країнах, оскільки саме там при отриманні освіти студентами, значна роль відводиться поглибленому вивченню природничих наук – фізики, хімії, математики і т.д.]

Як відомо, розвинуті країни світу характеризуються високою освіченістю населення, розвитком науки, промисловості, інноваційних технологій. Саме такі процеси в суспільстві відбуваються завдяки розвитку інженерних спеціальностей, тому завданням кожної держави є забезпечення належного рівня отримання студентами професій, пов'язаних з точними науками.

Сучасний інженер – це не тільки технічний фахівець, здатний вирішувати вузьке коло професійних завдань. Його діяльність пов'язана насамперед з природним середовищем, з життям суспільства, і самою людиною. За словами російського інженера-механіка і філософа-техніка ХХ століття Енгельмейера: "Пройшов той час, коли вся діяльність інженера протікала усередині майстрових і вимагала від нього одних лише чистих технічних пізнань. Почнемо з того, що вже самі підприємства, розширюючись, вимагають від керівника і організатора, аби він був не лише техніком, але і юристом, і економістом, і соціологом". Ця особливість роботи інженера стає очевидною в рамках ринкової економіки – кожен інженер вимушений не тільки створити нове, але і навчитися пристосовувати свої вироби до ринку і споживача [3].

На жаль, на теренах нашої держави престижність інженерно-технічних спеціальностей різко знизилася.

Згідно основних вимог Болонського процесу щодо професійно-технічної освіти важливим фактором успішного розвитку освіти та країни в цілому є підготовка висококваліфікованих кадрів, розвиток інноваційної діяльності та впровадження наукових розробок у виробництво, а також посилення взаємозв'язків вищих навчальних закладів з підприємствами країн Європи. Крім цього, обов'язковим є процес міжнародного академічного та професійного визнання інженерних ступенів та дипломів.

Отже, для приєднання до Болонського процесу першочерговим завданням для країн ЄС є реформування вищої освіти в напрямках:

- створення та реалізації загальної європейської освітньої моделі;
- розширення цілей освіти (надання можливості студентам отримати широкопрофільну підготовку);
- підготовка працівників, здатних працювати з новими виробничими технологіями;
- посилення професіоналізації освіти (посилення практичної підготовки студентів);
- підвищення якості наукової підготовки фахівців. [4].

На даний час питання якісної підготовки спеціалістів-інженерів є надзвичайно актуальним у всьому світі. Незаперечним доказом даного факту є існування новітньої освітньої концепції для навчання

інженерів під назвою ініціатива CDIO. Основною причиною створення та реалізації програми CDIO було розуміння ситуації, що з плином часу інженерна освіта та реальні вимоги до випускників інженерних навчальних закладів в останні роки все більше віддаляються. У середині 90-х років минулого століття великі компанії світу створили списки вимог, якими, на їхню думку, повинні володіти сучасні інженери. Для заохочення інженерних навчальних закладів у реалізації світових потреб і перегляду своїх освітніх стратегій, the Accreditation Board of Engineering and Technology, ABET, висунула вимоги до випускників інженерних спеціальностей.

Таким чином, вказуючи на велику відмінність між науковими та практичними вимогами до випускників, промисловці світу та ABET, вказали педагогам на необхідність реформування інженерної освіти. Результатом цього процесу і стала міжнародна програма CDIO.

В інженерних навчальних закладах США, Європи, Канади, Великобританії, Африки, Азії та Нової Зеландії з 2001 року було запроваджено освітню концепцію для навчання інженерів CDIO – *Conceive-Design-Implement-Operate*. Основою програми CDIO є досягнення спільних домовленостей, що випускники інженерних навчальних закладів повинні вміти "Планувати-Проектувати-Створювати-Застосовувати" інженерні продукти та системи [5].

Першочерговим завданням при створенні нової освітньої програми було затвердження списку умінь та навичок випускників інженерних вищих навчальних закладів.

Отже, випускники інженери повинні:

– Вміти створювати інженерні продукти за схемою "планування – проектування – створення – застосування" (рівень 4 – CDIO).

– Вільно володіти інженерною базою знань (рівень 1 – Технічна компетенція).

– Вміти працювати у команді (рівень 3 – Міжособистісна компетенція).

– Бути високоморальними членами суспільства (рівень 2 – Особистісна компетенція).

Головною концепцією ініціативи CDIO є принцип "планування – проектування – створення – застосування" інженерних продуктів. Співавтори даного освітнього напрямку глибоко переконані, що в жодному разі процес навчання не буде ефективним, якщо змушувати студентів здобувати знання.

Якщо студентам немає необхідності логічно мислити, то не варто сподіватися, що після викладення матеріалу викладачем, вони зможуть висловити гіпотезу або узагальнення. Тобто, головним завданням викладача стає не пояснення явища, а допомога в оволодінні тими основними фактами, які створюють проблему і дають можливість людині вільно висувати та перевіряти гіпотези.

Розвиток розумових здібностей студентів, здобуття навичок розв'язку задач та самостійне вирішення навчальних проблемних ситуацій – ось головна мета навчання. За Дьюї, навчити здобувати знання вважалось найкращим способом підготовки молодих поколінь до майбутнього дорослого життя.

Враховуючи основні завдання ініціативи CDIO та принципи проблемного навчання Д. Дьюї, на нашу думку, найефективнішим методом вивчення фізики в політехнічних коледжах є метод проектів. Саме таким способом досягається мета зацікавленості студентів у навчальному процесі та розвитку комунікативних здібностей і вміння працювати в команді.

Метод проектів – це інноваційна технологія навчання і виховання, спрямована на розвиток основних компетенцій студентів (соціальних, полікультурних, інформаційних, комунікативних тощо) та формування їх самостійності в процесі розумінні нового, стимулюючи їх природну допитливість і творчий потенціал. Робота над проектом складається з таких основних етапів: постановка мети, оформлення задуму, розробка плану роботи, робота за складеним планом, оформлення та представлення результатів роботи. *"Проектна діяльність набуває особистісної значущості, оскільки в процесі володіння нею проявляється вміння враховувати і долати перешкоди для досягнення цілей проекту, формується стійка підпорядкованість мотивів, при цьому активна самодіяльність у навчальному процесі сприяє творчому і соціальному становленню особистості. Ступінь задоволення, отриманого при досягненні поставленої мети, впливає на поведінку людини у схожих ситуаціях у майбутньому"* (Дж. Джонсон). [6].

На думку А. Самохіної [7] іманентними властивостями проектної роботи є такі характеристики:

1. *Проект* – це цілісна робота, її не можна закінчити, зупинившись на півдорозі, оскільки оцінюється кінцевий продукт;

2. *Проект* – складна робота, яка включає різні етапи діяльності;

3. Обов'язковим атрибутом є реальна практична діяльність. *Практика* – системотвірний компонент розвитку життєвої компетентності студентів;

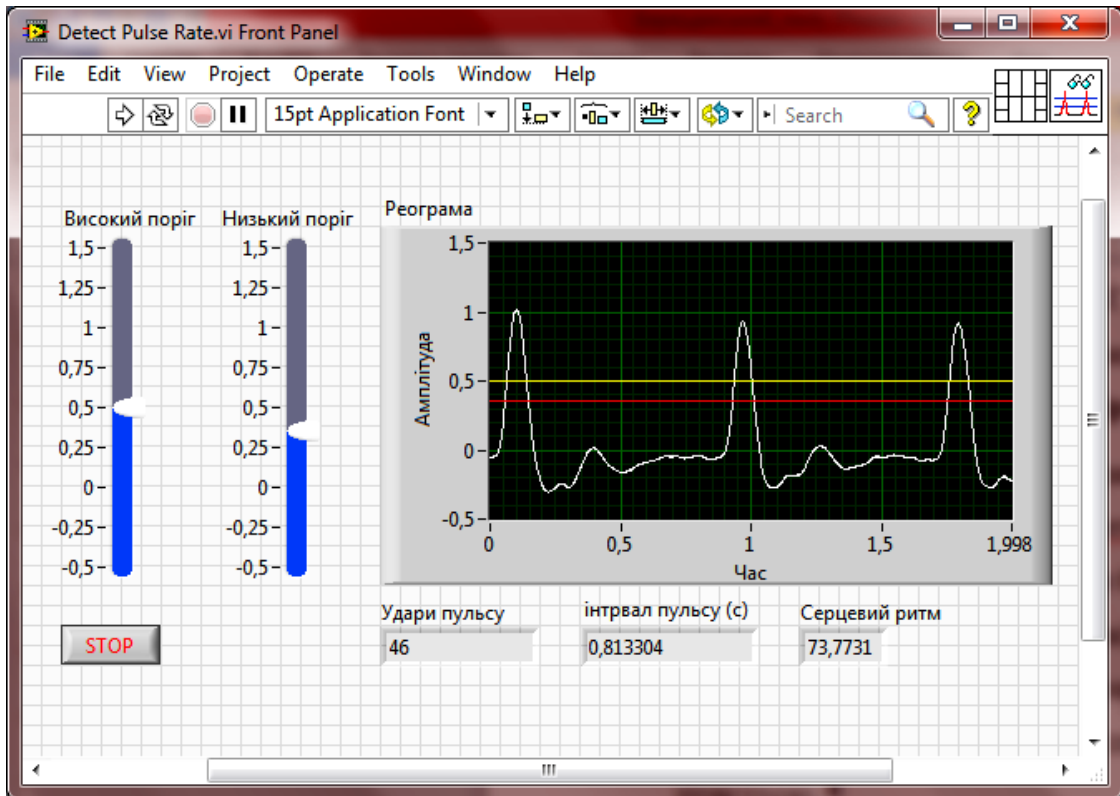
4. *Проектна діяльність* ґрунтується на активній соціальній дії у вирішенні життєво значущої проблеми.

Успішним прикладом реалізації навчально-наукового проекту є реалізація замкнутої вимірювальної системи "Реограф". У процесі роботи над проектом було створено вимірювальний комплекс який поєднував:

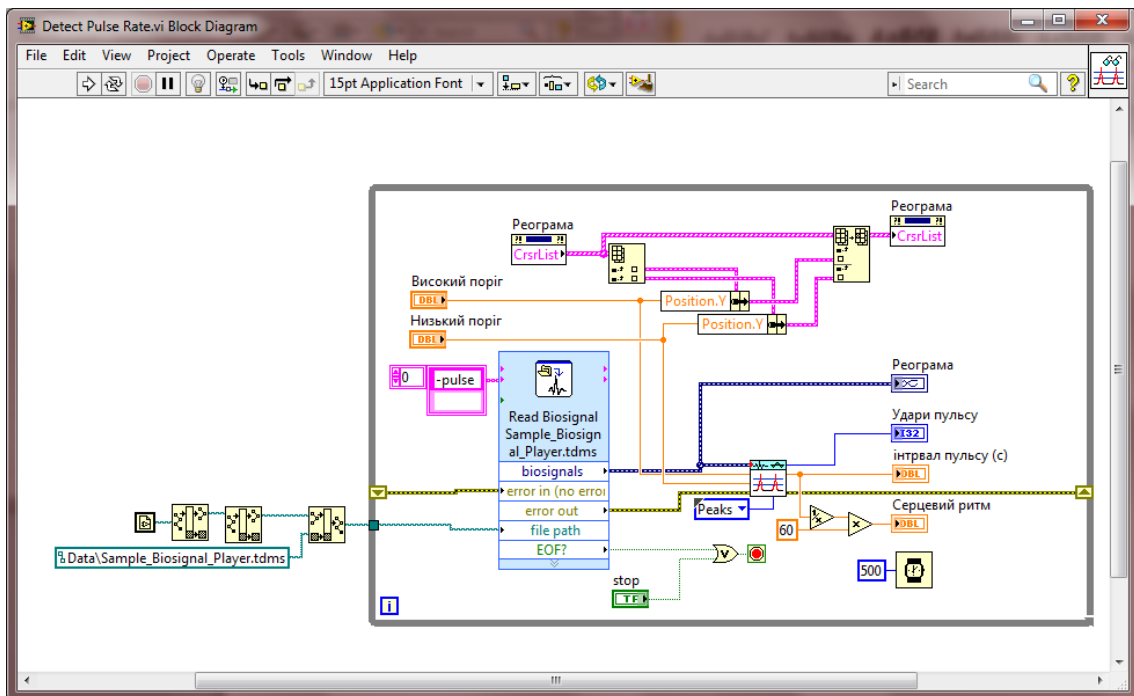
а) реоплетизмограф РПГ 2-02, який на виході видавав аналоговий сигнал;

б) мікроконтролер Arduino Uno для конвертування аналогового сигналу у цифровий та передачі до ПК;

в) віртуальний пристрій "Реограф" створений у LabVIEW Biomedical Toolkit (мал. 1, 2) для обробки та аналізу отриманої реограми.



Мал. 1. Лицьова панель віртуального пристрою "Реограф"



Мал. 2 Блок-схема ВП "Реограф"

У роботі над проектом приймали участь студенти Черкаського політехнічного технікуму, Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького. Створений вимірвальний комплекс пройшов апробацію у ході експериментальних досліджень.

Як висновок слід підкреслити ріст мотивації до вивчення фізики, біології, інформатики та спеціальних інженерних дисциплін у студентів політехнічного технікуму. Адже колективна робота над науковим проектом призвичаєє студентів до самостійного мислення, пошуку розв'язку проблем, які виникають під час реалізації проекту, а це у свою чергу дає можливість формування їх як професіоналів у вузькому розрізі власної спеціалізації та розширює їх кругозір у суміжних наукових напрямках.

### Використані джерела

1. УКАЗ ПРЕЗИДЕНТА УКРАЇНИ № 344/2013 Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року. – Режим доступу до указу: <http://www.president.gov.ua/documents/15828.html>
2. Кремень В. Інновація в контексті науки і освітньої практики / В.Кремень // Педагогічна освіта і освіта дорослих: європейський вимір. – Київ. – 2008. – С. 8-16
3. Електронний ресурс. Режим доступу <http://eurasialand.ru/txt/nauteh/44.htm>
4. Болонський процес 2020 – Європейський простір вищої освіти у новому десятиріччі. – Левенське комюніке (2009). – Режим доступу до статті: [http://www.edupolicy.org.ua/files/Louvain\\_Communique\(2009\).pdf](http://www.edupolicy.org.ua/files/Louvain_Communique(2009).pdf).
5. CDIO [Електронний ресурс]. – Режим доступу :<http://www.cdio.org>
6. Коваленко В. О. Переклад та науковий коментар статті Дж. Дьюї "Моє педагогічне кредо" // Шлях освіти, 1998. – № 1. – С. 50-55.
7. Проектна технологія: (теорія, досвід) / З. Ю. Максимович, Л. В. Варениця, М. М. Білик // Фізика в школах України : Науково-методичний журнал. – 2013. – N 23/24. – С. 38-4-1-38-4-12.

*Kozulya L., Lucenko Gr.*

### PHYSICS AS MAIN COMPONENT OF SUCCESSFUL DEVELOPMENT OF MODERN ENGINEERING EDUCATION IN UKRAINE

*Developed world countries are characterized by highly educated peoples, growth of science, industry, and innovation technologies. Such social processes are feasible because of development of engineering professions and support of high-level professional training is great objective of all states.*

*In line with the requirements of Bologna process in sphere of vocational technical training development of innovation activity, adoption of scientific results in industry, training of highly skilled specialists and expansion of contacts between higher educational establishment and European industrial organizations are very important factors of successful development of education and state in whole. Moreover process of international academic and vocational mutual recognition of the engineering degrees and diplomas is mandatory.*

*The world experience of vocational technical training of engineers in colleges has been analyzed. The variant of using of project method combined with modern information technologies of study of physics of future engineers has been proposed.*

*The increase of polytechnic technical school students' motivation to study physics, biology, informatics and special engineering subjects has been observed. Actually team work on research trains students to independent thinking, searching of problem solutions during the project realization and in turn possibilities of professional development from the point of view of own specialization and broadening of outlooks in related sciences occurs.*

**Key words:** *engineering education, scientific project management, information technologies, educational experiment.*

*Стаття надійшла до редакції 03.06.2015*