

УДК 378.007.2

Сергій Касярум, кандидат педагогічних наук,
доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ ІНЖЕНЕРНОЇ ОСВІТИ

На теперішній час все більш актуалізуються питання, пов'язані з покращенням підготовки фахівців інженерного профілю. Підтвердженням цього є: багаточисленні публікації науковців; проведення міжнародних конференцій і симпозіумів; утворення організацій і об'єднань. Провідними завданнями їх діяльності є підтримка престижу професії інженера і його соціального статусу у суспільстві, пошук шляхів підвищення якості інженерної підготовки; перегляд освітніх програм з підготовки інженерів провідними університетами світу та ін. Тому важливим кроком є проведення аналізу сучасних проблем інженерної освіти у світі, а також виокремлення загальних напрямів з її покращення.

Ключові слова: інженерна освіта, професійна підготовка, фахівці інженерного профілю, вища технічна школа, компетентності.

Лит. 9.

Сергей Касярум, кандидат педагогических наук,
доцент, начальник кафедры высшей математики и информационных технологий
Черкасского института пожарной безопасности имени Героев Чернобыля НУГЗ Украины

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

В настоящее время все более актуализируются вопросы, связанные с улучшением подготовки специалистов инженерного профиля. Подтверждением этого являются: многочисленные публикации ученых; проведение международных конференций и симпозиумов; образование организаций и объединений. Ведущими заданиями их деятельности являются: поддержка престижа профессии инженера и его социального статуса в обществе; поиск путей повышения качества инженерной подготовки; пересмотр образовательных программ из подготовки инженеров ведущими университетами мира и др. Поэтому важным шагом является проведение анализа современных проблем инженерного образования в мире, а также выделение общих направлений его улучшения.

Ключевые слова: инженерное образование, профессиональная подготовка, специалисты инженерного профиля, высшая техническая школа, компетентности.

**Serhiy Kasyarum, Ph.D. (Pedagogy), Associate Prof., Head of the
Mathematics and Information Technologies Department
Cherkasy Heroes of Chornobyl Institute of Fire Security NUCP of Ukraine**

CURRENT ISSUES OF MODERN ENGINEERING EDUCATION DEVELOPMENT

At present more attention payed to the improvement of engineering training profile. Proof of this are: the publication of numerous scientists; international conferences and symposia; formation of organizations and associations. The main objective of their activities is to support the prestige of the engineer profession and social its status in society, finding ways to improve the quality of engineering training; reviewing educational programs for engineers of leading universities and others. Therefore, an important step is to analyze current problems of engineering education in the world, and isolating general directions of its improvement.

Keywords: engineering education, professional training, authorities of engineering profile, higher technical school, competence.

Постановка проблеми. На сучасному етапі розвитку суспільства підвищуються вимоги до якості підготовки майбутніх фахівців, зокрема й інженерних кадрів. З огляду на це, необхідним виявляється: перегляд змісту освітньо-професійних програм підготовки інженерів у вітчизняній вищій технічній школі та впровадження механізмів для їх акредитації; розробка системи компетентностей, за якими

можна оцінити якість підготовки і, у подальшому професійної діяльності вже працюючих інженерів та ін. Але, як стверджують дослідники, інженерна освіта, як й уся вітчизняна вища освіта є “дуже консервативним об’єктом”, серйозні зміни яких вимагають поєднання фінансових витрат із кадровими зусиллями. А тому, трансформація вищої інженерної освіти має бути державним проектом [4, 171].

Для вирішення зазначених та інших завдань, актуальних на теперішній час, важливим є розгляд тих основних питань, що знаходяться у центрі уваги вітчизняної і світової спільноти, й стосуються пошуків напрямів розвитку інженерної освіти.

Аналіз досліджень і публікацій. Різноманітні аспекти інженерної освіти, зокрема й проблеми професійної підготовки майбутніх фахівців інженерного профілю у вищій технічній школі, знайшли своє відображення у працях вітчизняних і зарубіжних дослідників різних часів (Е. Алісултанова, Т. Андрюхіна, Н. Бідюк, А. Боровков, С. Бурдаков, К. Деміхов, Н. Дондокова, Г. Д'яконов, О. Клявін, К. Корсак, Н. Кузнецова, М. Мельнікова, В. Петрук, Н. Северина, С. Тимошенко, І. Федосова, Н. Чурляєва, Т. Шаргун, А. Юрасов та ін.).

Мета статті. Все вище зазначене вмотивовує до проведення аналізу сучасних проблем інженерної освіти у світі, а також виокремлення загальних напрямів з її покращення. Реалізація запропонованого дослідження вимагає: виявити основні питання, які, безпосередньо, розглядаються всесвітніми організаціями і співтовариствами у галузі інженерії та інженерної освіти; встановити напрями, за якими вбачається підвищення якості інженерної освіти і підтримка престижу професії інженера.

Виклад основного матеріалу дослідження. Проблеми вищої технічної освіти, зокрема підготовки майбутніх інженерів, завжди знаходилися у центрі уваги громадських і політичних діячів, науковців і викладачів у різні часи. Так, цікавими є факти підготовки інженерів до революції і в СРСР у праці одного з найвідоміших вчених-механіків ХХ ст. і професора низки провідних вищих закладів освіти, зокрема Київського політехнічного інституту, С. Тимошенка. Книга була написана автором для американського читача за матеріалами своєї поїздки в СРСР у 1958 р. (після еміграції у США у 1922 р.). Нажаль, але уперше вітчизняні читачі мали змогу ознайомитися з цікавими матеріалами інженерної підготовки і результатами порівняльного аналізу радянської і американської систем освіти, висвітленими С. Тимошенко, лише у 1997 р.

Варто сказати, що актуальність проблеми підготовки інженерних кадрів у різні часи завжди пов'язують з розвитком промисловості і технологій. Так, С. Тимошенко зазначає, що у зв'язку зі стрімким розвитком промисловості наприкінці ХІХ – початку ХХ століття в Російській імперії відбувається відкриття

технологічних інститутів, зокрема у Харкові (1885 р.). Всі заклади такого типу мали: п'ятирічну програму підготовки; конкурсний відбір абітурієнтів з високим рівнем математичної підготовки, що дозволяло вже на першому і другому курсах повністю підготувати студентів з фундаментальних дисциплін. Останні три роки викладалися суто інженерні дисципліни (лекції з технічних предметів, розробка креслень тощо). Окрім зазначених технологічних закладів, поступово відкриваються нові заклади політехнічного типу з чотирьохрічною програмою підготовки інженерів (наприклад, Київський політехнічний інститут, 1898 р.). Це пов'язано, як зазначає С. Тимошенко, з подальшим розвитком промисловості, зокрема й закінчення будівництва Транссибірської магістралі, і недостатньою кількістю підготовлених інженерів [5, 16].

Проведений аналіз наукових праць з проблеми підготовки інженерних кадрів надає можливість стверджувати, що підвищення якості інженерної підготовки можливо лише тоді, коли дотримуються такі основні принципи організації освітнього процесу у вищій технічній школі: глибока фундаментальна підготовка і використання у процесі навчання останніх досягнень науки і техніки. При цьому варто зазначити, що й самі студенти під час засвоєння відповідної освітньої програми мають самостійно проводити або брати участь у проведінні наукових досліджень провідних науковців.

Однак, зважаючи на численні вітчизняні і закордонні публікації, існує проблема з недостатнім рівнем фундаментальної підготовки майбутніх інженерів у вищих технічних закладах. Як засвідчили результати, проведеного нами опитування, відсутня мотивація до вивчення фундаментальних дисциплін у технічній школі, що пояснюється нерозумінням з боку студентів прикладного значення вказаних дисциплін для професійної підготовки. При цьому варто враховувати, що якість інженерної підготовки майбутніх фахівців напряму залежить від якості їх фундаментальної підготовки. Але при цьому викликає стурбованість й базовий рівень абітурієнтів з фізики і математики, про що свідчать результати зовнішнього незалежного оцінювання.

У США занепокоєння рівнем фундаментальної підготовки школярів прозвучало у виступі президента, що стало початком для створення системи освіти, здатної підготувати учнів школи таким чином, щоб вони здобули серйозні фундаментальні знання з предметів STEM

(Science, Technology, Engineering and Mathematics) і мали здатність їх застосовувати в особистому і професійному житті [7]. Реалізація STEM освіти обґрунтована її необхідністю, цілями, планом і підтримкою викладачів та студентів у STEM. Необхідність такої системи продиктована тим, що молоді люди мають задуматися про те, що в них є шанс стати у майбутньому видатними лідерами, новаторами, дослідниками, педагогами, здатними вирішувати нагальні проблеми, що виникатимуть перед усією нацією і світом. Але, на теперішній час є перепони для здобуття молодими людьми якісної освіти STEM, а також замало студентів убачають у цих дисциплінах трамплін для розвитку у подальшому своєї кар'єри. Пріоритетом для STEM, як зазначено у виступі президента США Барака Обами, є перехід американських студентів протягом десяти років від "позиції посередині до вершини у вивченні точних наук та математики" [7].

Планується, що комітет зі STEM освіти (CoSTEM), який складається з 13 установ, зокрема й наукових агентств та Департаменту освіти, сприятимуть реалізації єдиної національної стратегії для збільшення федерального інвестування у п'яти напрямках: 1) підвищення навчання STEM на рівнях, починаючи на дошкільному і протягом 12 класів; 2) збільшення і підтримання громадськості та залучення молоді зі STEM; 3) покращення досвіду STEM для студентів; 4) покращення роботи з групами, які історично були мало представлені галузями STEM; 5) проектування післядипломної освіти для майбутньої діяльності STEM.

Важливим є також підтримка вчителів STEM: забезпечення їх доступу до необхідних ресурсів, навчання і розвиток у рамках програм, які інвестують їх інновації, надають матеріальну винагороду, зокрема Investing in Innovation Fund (I3), Teacher Incentive Fund, Mathematics and Science Partnerships, Teachers for a Competitive Tomorrow, Teacher Quality Partnerships. Програма Департаменту освіти Race to the Top District (RTT-D) здійснює підтримку вчителів (найчастіше засобами інноваційних технологій) у наданні учням персоналізованого навчання, в якому темп і підхід до навчання визначається індивідуальними потребами та інтересами учнів [7].

Більш детально всі напрями, і відповідні заходи презентовані у п'ятирічному стратегічному плані STEM: "Federal Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. 5-Year Strategic Plan" [9].

Однак постає питання розробки механізму

оцінювання якості підготовки інженерних кадрів у вищій технічній школі, а також визнання кваліфікації інженерів.

За дослідженнями, проведеними групою вчених у сфері розвитку сучасної інженерної освіти, у багатьох країнах світу встановлена двохступенева система вимог до якості інженерної підготовки та визнання інженерної кваліфікації: 1) оцінка якості освітніх програм бакалаврів в галузі техніки і технологій через процедуру їх акредитації; 2) визнання професійної кваліфікації інженерів шляхом їх сертифікації і реєстрації. При цьому у кожній країні, як зазначають дослідники, ці системи реалізуються неурядовими організаціями [3, 40]. Коротко зупинимось на основних напрямках діяльності таких організацій.

На теперішній час у всьому світі створені і функціонують об'єднання, спілки і асоціації інженерів, основною метою діяльності яких є: підтримка престижу професії інженера і його соціального статусу у суспільстві, пошук шляхів підвищення якості інженерної підготовки; перегляд освітніх програм з підготовки інженерів провідними університетами світу, запровадження єдиних стандартів для акредитації інженерних програм, а також сертифікації інженерів та ін.

Сьогодні у світі діють такі відомі асоціації як: Асоціація німецьких інженерів (Verein Deutscher Ingenieure, VDI), Інститут цивільних інженерів у Великобританії (Institution of Civil Engineers, ICE), Національна рада інженерів і вчених Франції (Ingénieurs et scientifiques de France, IESF), Американська спілка цивільних інженерів (American Society of Civil Engineers, ASCE), Спілка наукових та інженерних об'єднань України, Асоціація інженерів енергетиків України, Російський союз інженерів та ін.

Наприклад, основними напрямками діяльності Ingénieurs et scientifiques de France (IESF) є: інтеграція інженерів і вчених з Франції та їх об'єднань, заохочуючи крос-співробітництво; підтримка членів асоціації в розробці продуктів і послуг; розвиток інженерної освіти у Франції і за кордоном галузі наукових досліджень, оцінювання і реєстрація професії інженера і вченого для обізнаності про його діяльність і досягнення, а також для сприяння створенню його іміджу; представництво інженерної професії в уряді, бізнесі і широкій громадськості з метою внесення свого вкладу у розвиток економіки країни [8].

Окремо варто сказати й про об'єднання, діяльність яких безпосередньо пов'язана з підтримкою і підвищенням якості інженерної освіти, зокрема це міжнародні організації, такі як Європейська спільнота інженерної освіти

(European Society for Engineering Education, *SEFI*), Асоціація інженерної освіти Росії та ін. Так, місією *SEFI* є сприяння розвитку і вдосконаленню інженерної освіти в Європі. Зокрема, серед задач, які вирішує спільнота: посилення престижу професії інженеру у суспільстві, популяризація інженерної освіти, здійснення обміну між викладачами, вченими і студентами, налагодження зв'язків між представниками промисловості і освітніми закладами, співпраця з іншими міжнародними організаціями у галузі інженерії та ін.

Необхідно зазначити й те, що однією із задач, що вирішують такі організації як Accreditation Board for Engineering and Technology (ABET), Accreditation Agency Specialized in Accrediting Degree Programs in Engineering, Informatics, the Natural Sciences and Mathematics (ASIIN), European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE) та ін., є акредитація інженерних програм. Так, наприклад, серед критеріїв, за якими проводиться спеціалізована (професійна) акредитація інженерних програм такою організацією як ABET, є "Program Outcomes and Assessment", згідно якого інженерні програми повинні продемонструвати, що їх випускники мають: здатність застосовувати знання з математики, науки і техніки; здатність розробляти і проводити експерименти, а також аналізувати й пояснювати отримані дані; здатність розробляти систему, компоненти системи або процесу у відповідності з необхідними потребами; здатність ідентифікувати, формулювати і розв'язувати інженерні проблеми; розуміння професійної й етичної відповідальності; здатність результативного спілкування; достатньо широкою освіченістю, необхідною для розуміння впливу інженерних рішень на суспільство і світ у цілому; розуміння необхідності і здатності навчатися протягом життя; знання сучасних проблем; здатність використовувати методи, навички і сучасні інженерні інструменти, необхідні для інженерної практики [1].

Сумісними з вимогами EUR-ACE (European Network for Accreditation of Engineering Education) до результату навчання першого циклу європейських ступенів та результатів навчання за ABET є розроблені Організацією економічного співробітництва та розвитку (OECD) у рамках проекту "Оцінювання результатів навчання у вищій школі" (ANELO) "Концептуальні рамки очікуваних результатів навчання в інженерії" (A Tuning-ANELO Conceptual Framework of Expected Desired/Learning Outcomes in Engineering). Так серед очікуваних результатів у документі зазначені

такі: здатність вибирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти і методи; здатність поєднувати теорію і практику для вирішення інженерних проблем; здатність демонструвати виробничі та лабораторні навички та ін. [6].

Слід зазначити, що й така українська організація як Спілка наукових та інженерних об'єднань України нещодавно стала постійним членом Європейської федерації національних інженерних асоціацій (European Federation of National Engineering Associations, FEANI). Ця асоціація діє у декількох напрямках з акредитації інженерних спеціальностей і сертифікації професійних інженерів, зокрема визнання інженерних програм на національному рівні, освітньому рівні, європейському рівні тощо; внесення до загального реєстру професійних інженерів; присвоєння почесного титулу "Європейський інженер" [2].

На сьогодні у світі ефективно функціонують й спільноти студентів-інженерів: International Association of Civil Engineering Students, IACES, Canadian Federation of Engineering Students (CFES) та ін.

Висновки. Узагальнюючи все вище зазначене, вважаємо, що основними напрямками розвитку інженерної освіти є: покращення фундаментальної підготовки, яка має розпочинатися зі школи; модернізація вищої інженерної освіти шляхом перегляду і внесення змін у зміст освітніх програм підготовки майбутніх інженерів у вищій технічній школі; укладання угод з європейськими і міжнародними організаціями, які безпосередньо здійснюють акредитацію програм підготовки інженерних кадрів, а також їх сертифікацію та реєстрацію тощо. Зважаючи на актуальність окресленої проблематики, вважаємо за необхідне вивчити сучасні підходи до модернізації програм підготовки інженерних кадрів у провідних і вітчизняних технічних університетах, що й є перспективами подальших наукових розвідок.

1. Алисултанова Э.Д. Компетентностный подход в инженерном образовании: монография [Электронный ресурс] / Э.Д. Алисултанова. – Издательство "Академия Естествознания", 2010. – Режим доступа: <http://www.rae.ru/monographs/114>.

2. Європейська сертифікація інженерів незабаром і в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://kpi.ua/15-04-23-eu>

3. Современное инженерное образование: учебное пособие / А.И. Боровков [и др.]. – СПб: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.

САМОСТІЙНА РОБОТА ЯК ФАКТОР ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ВИКОНАВСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ-ПІАНІСТІВ

4. Теоретико-методологічні основи модернізації природничої й інженерної вищої освіти в умовах інноваційно-технологічного розвитку суспільства: монографія (рукопис) / Корсак К., Корсак Ю., Тарутіна З., Похресник А., Козлакова Г., Гуржій А. та ін. Серія "Модернізація вищої освіти: світоглядно-педагогічні проблеми" – К., 2014. – 202 с.

5. Тимошенко С.П. Инженерное образование в России / С.П. Тимошенко; пер. с англ. В.И. Иванова-Дятлова; под ред. чл.-кор. Рос. академии архитектуры и строительных наук. проф. Н.Н. Шапошникова. – Люберцы: ПИК ВИНТИ, 1997. – 84 с.

6. A Tuning-ANELO Conceptual Framework of Expected Desired/Learning Outcomes in Engineering [Electronic resource]. – URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu/subject-areas/engineering.html>

7. Federal Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education. 5-Year Strategic Plan [Electronic resource]. – URL: <http://www.ed.gov/stem>

8. Ingénieurs et scientifiques de France (IESF) [Electronic resource]. – URL: <http://home.iesf.fr/>

9. Science, Technology, Engineering and Math: Education for Global Leadership [Electronic resource]. – URL: <http://www.ed.gov/stem>

Стаття надійшла до редакції 09.12.2015

УДК 37.016:78:37.091.322

Таміла Гризоглазова, кандидат педагогічних наук,
професор кафедри фортепіанного виконавства і художньої культури
Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, м. Київ

САМОСТІЙНА РОБОТА ЯК ФАКТОР ОПТИМІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНО-ВИКОНАВСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ УЧНІВ-ПІАНІСТІВ

У статті розкрито зміст самостійної роботи учнів-піаністів як обов'язкового компонента навчального процесу; висвітлено вміння та рівні розвитку самостійної навчально-виконавської діяльності учнів.

Ключові слова: зміст, самостійна робота, вміння та рівні розвитку самостійної навчально-виконавської діяльності учнів-піаністів.

Літ. 6.

Тамила Гризоглазова, кандидат педагогических наук,
профессор кафедры фортепианного исполнительства и художественной культуры
Национального педагогического университета имени М.П. Драгоманова, г. Киев

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА КАК ФАКТОР ОПТИМИЗАЦИИ УЧЕБНО-ИСПОЛНИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ-ПИАНИСТОВ

В статье раскрыто содержание самостоятельной работы учащихся-пианистов как обязательного компонента учебного процесса; освещены умения и уровни развития самостоятельной учебно-исполнительской деятельности учащихся.

Ключевые слова: содержание, самостоятельная работа, умение и уровни развития самостоятельной учебно-исполнительской деятельности учащихся-пианистов.

Tamila Hryzohlazova, Ph.D. (Pedagogy), Professor of the
Piano Performance and Art Culture Department
M. Drahomanov National Pedagogical University, Kyiv

INDEPENDENT WORK AS A FACTOR OF OPTIMIZATION OF EDUCATIONAL PERFORMANCE OF STUDENTS-PIANISTS

The maintenance of independent work of students pianists is exposed in the article as an obligatory component of educational process; ability and levels of development of independent educational-carrying out activity of students are reflected.

Keywords: content, independent work, ability and levels of development of individual academic performance of students-pianists.

Постановка проблеми. У Національній доктрині розвитку освіти в Україні наголошується на необхідності створення умов для формування ініціативної, творчої, активної особистості, здатної до самореалізації. Процес включення учнів у