

УДК 37.013.74

СУЧАСНИЙ СТАН ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ЕЛЕКТРОНІКИ В ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ США

Павленко О.В.

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»DOI: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2018-12-64-29>

У статті проаналізовано сучасний стан підготовки фахівців з електроніки в США. Подано прогноз умінь фахівців інженерних галузей в умовах поступового переходу людства до «Четвертої промислової революції». Проаналізовано результати світових рейтингів лідерів підготовки фахівців у закладах вищої освіти. Визначено перелік закладів вищої освіти США, які мають найвищі показники у підготовці фахівців з електроніки. Проаналізовано професійні організації з інженерної освіти в США та їхню роль у підготовці фахівців з електроніки на сучасному етапі.

Ключові слова: вища освіта США, вища технічна освіта, інженерна освіта, фахівець інженерної галузі, фахівець з електроніки.

Постановка проблеми. Інноваційне та високотехнологічне виробництво в наш час є невід'ємною складовою успішної країни. Співпраця між бізнесом, освітою та наукою є рушійною силою та запорукою успішної економіки. Саме тому забезпечення потреб держави фахівцями технічного і природничого профілю та покращення системи акредитації таких фахівців є надзвичайно важливим [9]. Варто зазначити, що на сучасному етапі, у цьому напрямі провідні позиції займають компанії та заклади вищої освіти США, зокрема у підготовці фахівців з електроніки. З огляду на те, що інженерна галузь в Україні потребує висококваліфікованих фахівців, а електроніка є однією з найдинамічніших галузей у світі, проблемними залишаються питання осучаснення змісту і організації підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої технічної освіти України, а також впровадження передового досвіду США.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Науковці приділяють велику увагу дослідженню положень сучасної науки щодо: теорії та технології інноваційного розвитку вищої освіти України та США у глобальному і регіональному контексті (Н. Абашкіна, А. Сбруєва; М. Згуровський та ін.); особливостям застосування законодавства США у сфері вищої освіти до державних і приватних ВНЗ (О. Врехогляд); стандартизації змісту освіти США (А. Баранников, Н. Воскресенская, Г. Дмитрієв, О. Літвінов); особливостям оцінювання в США (Л. Гриневич, В. Данюценков, І. Зварич, В. Лунячек, Н. Чорна); теоретичним та методичним основам підготовки майбутнього інженера (О. Ігнатюк); інтегративним підходам до формування готовності студентів вищих технічних навчальних закладів до професійної комунікації (О. Каверіна), психології творчого математичного та інженерного мислення (Л. Мойсеєнко, D. Storley), формуванню інтелектуальної мобільності майбутніх інженерів в умовах освітнього середовища технічного університету (Г. Міхненко); формуванню професійної компетентності фахівців з неруйнівного контролю (А. Протасов); професійній підготовці бакалаврів з кібербезпеки у вищих навчальних закладах освіти США (Б. Бистрова).

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Майбутнє економіки країни

прямо залежить від розвитку інженерно-технічної освіти. Одним з стратегічних завдань успішності будь якої держави є забезпечення її фахівцями інженерного профілю. Зважаючи на значне поживлення уваги до дослідження проблем та покращення якості вищої інженерної освіти в Україні та світі, не вирішеними залишаються питання дослідження підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США на сучасному етапі.

Мета статті. Метою статті є дослідити проблему підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США на сучасному етапі.

Виклад основного матеріалу. В наш час метою інженерної діяльності є підвищення ефективності, зокрема продуктивності будь-яких видів людської діяльності (індустріальної, сільськогосподарської, медичної, наукової і навіть політичної) шляхом її технологізації на більш високому рівні [8, с. 57].

На Всесвітньому економічному форумі в Давосі (Швейцарія) в січні 2016 року було оголошено про початок поступового переходу людства до «Четвертої промислової революції». При цьому було сформульовано рейтинговий список умінь людей (Skills), які будуть найбільш затребуваними для здійснення цієї революції на середньостроковому часовому горизонті до 2020 року порівняно з потребами 2015 року (таблиця 1) [11, с. 57].

Прогнозується, що в інженерній освіті першу позицію посідатиме комплексне (системне) вирішення проблем, а критичне мислення та креативність підвищать свою значущість та будуть знаходитися у трійці лідерів у найближчому майбутньому. Відтак, закладам вищої технічної освіти, необхідно удосконалювати програми підготовки фахівців інженерної галузі з урахуванням сучасних світових тенденцій.

Вітчизняні погляди щодо професійних вимог до сучасного інженера виділено дослідницею Г. Міхненко:

- 1) професійна компетентність (теоретична та практична підготовленість, готовність здійснювати всі види професійної діяльності, визначені освітніми стандартами спеціальності);
- 2) готовність до комунікації (письмова та усна комунікації рідною мовою, володіння принаймні однією іноземною мовою, знання пси-

Рейтинг умінь людей (Skills) на часовому горизонті до 2020 р.

| Затребуваність умінь людей (Skills) станом на 2015 рік | | Затребуваність умінь людей (Skills) станом на 2020 рік | |
|--|--|--|--|
| Рейтинг уміння | Уміння (Skill) | Рейтинг уміння | Уміння (Skill) |
| 1 | Комплексне (системне) вирішення проблем | 1 | Комплексне (системне) вирішення проблем |
| 2 | Взаємодія з людьми | 2 | Критичне мислення |
| 3 | Управління людьми | 3 | Креативність |
| 4 | Критичне мислення | 4 | Управління людьми |
| 5 | Вміння вести переговори | 5 | Взаємодія з людьми |
| 6 | Управління якістю своєї праці та праці інших людей | 6 | Емоційний інтелект (уміння управляти своїми емоціями, розуміти і управляти емоціями інших людей) |
| 7 | Клієнтоорієнтованість | 7 | Формування власної думки і вміння приймати рішення |
| 8 | Формування власної думки і вміння приймати рішення | 8 | Клієнтоорієнтованість |
| 9 | Вміння вислуховувати людей і активно реагувати | 9 | Уміння вести переговори |
| 10 | Креативність | 10 | Гнучкість розуму – обдумування декількох проблем одночасно |

Джерело: [11]

хології та етики спілкування, володіння навичками управління);

3) готовність творчо вирішувати професійні задачі (вміння орієнтуватися в нестандартних умовах і ситуаціях, аналізувати проблеми та розробляти й ефективно реалізовувати плани дій в мінливих умовах);

4) стійке позитивне ставлення до своєї професії, прагнення до постійного особистісного та професійного самовдосконалення;

5) володіння методами раціоналізації, оптимізації та реновації, а також методами екологічного забезпечення виробництва;

6) розуміння тенденції основних напрямів розвитку науки і техніки [10, с. 14-15].

Таким чином, в сучасних умовах до фахівців з інженерії ставляться ряд вимог, врахування яких дозволяє створити фахівця, готового не лише до безпосереднього виконання професійної діяльності, а і комплексного та творчого вирішення проблем.

За даними Міністерства праці США, зокрема професійної категорії «Architecture and Engineering Occupations» (Occupational outlook handbook, 2018), прогнозується, що зайнятість з інженерних професій зросте на 7% з 2016 року до 2026 року. За прогнозами, буде додано близько 194 300 нових робочих місць. Більша частина запланованого зростання робочих місць у цій групі полягає в інженерних професіях, оскільки їх послуги будуть затребувані в різних областях, таких як відновлення інфраструктури, поновлюваних джерел енергії, видобутку нафти і газу, і робототехніки. Середньорічна заробітна плата в інженерних професіях у травні 2017 року становила 79 180 доларів США. Середній річний розмір заробітної плати для всіх професій у цій групі був вищим, ніж середня щорічна заробітна плата для всіх професій в економіці, яка становила 37 690 доларів [7].

Підготовка фахівців з інженерії здійснюється за умови отримання вищої освіти. За даними Інституту педагогіки США та за чинним американським законодавством, зокрема на підставі «Акту

про можливості вищої освіти» (Higher Education Opportunity Act, 1965), підготовка фахівців інженерної галузі здійснюється закладами вищої освіти, зокрема у державних та приватних закладах (університетах, коледжах, спеціалізованих інститутах) протягом 2-4 років на трьох рівнях вищої освіти: (молодший) бакалавр, магістр, доктор філософії. За даними Міністерства освіти США, протягом 2015-2016 років було присуджено біля 1,9 млн бакалаврських ступенів, де інженерія увійшла до переліку найпопулярніших галузей [3]. Проаналізувавши популярні інженерні спеціальності представлені закладами вищої освіти США, було виявлено, що переважна більшість установ готує фахівців з електроніки в межах програм «Electrical and Electronic Engineering».

Слід зазначити, що важливою світовою практикою визначення лідерів з підготовки фахівців є ранжування закладів вищої освіти. На сьогодні, виділяють три авторитетні рейтинги університетів світу: QS World Universities Rating, THE (Times Higher Education) та Academic Ranking of World Universities (ARWU) або «Шанхайський» рейтинг університетів [1; 5; 6]. Не дивлячись на те, що методики ранжування різняться, загалом оцінювання здійснюється за такими показниками як якість наукових досліджень співробітників та студентів, результати навчання, працевлаштування та інтернаціоналізація. За даними світових рейтингів лідерів підготовки фахівців з електроніки перші позиції займають заклади вищої освіти США (таблиця 2).

Усі університети, які увійшли у трійку лідерів, пропонують програми з підготовки фахівців з електроніки, яка здійснюється як приватними так і державними закладами вищої освіти, зокрема чотирма американськими університетами та двома британськими. Крім того, за даними QS World Universities Rating, у 2018 році кращими закладами вищої освіти, які готують саме фахівців з електроніки є Массачусетський технологічний інститут, Стенфордський університет та Каліфорнійський університет у Берклі.

Таблиця 2

Рейтинг світових лідерів університетів (2018 рік)

| Місце (2018 р.) | Назва закладу вищої освіти, країна | Форма власності | Підготовка фахівців з електроніки |
|---|--|-----------------|-----------------------------------|
| Рейтинг: QS World Universities Rating | | | |
| 1 | Массачусетський технологічний інститут (США) | приватна | + |
| 2 | Стенфордський університет (США) | приватна | + |
| 3 | Гарвардський університет (США) | приватна | + |
| Рейтинг: Academic Ranking of World Universities (ARWU) | | | |
| 1 | Гарвардський університет (США) | приватна | + |
| 2 | Стенфордський університет (США) | приватна | + |
| 3 | Кембриджський університет (Великобританія) | державна | + |
| Рейтинг: THE (Times Higher Education) | | | |
| 1 | Оксфордський університет (Великобританія) | державна | + |
| 2 | Кембриджський університет (Великобританія) | державна | + |
| 3 | Каліфорнійський технологічний інститут (США) | державна | + |

Джерело: розроблено автором за даними [1; 5; 6]

Варто зазначити, що підготовка інженерів в закладах вищої освіти США здійснюється лише за умови отримання акредитації інженерно-технічною радою АБЕТ (Accreditation Board for Engineering and Technology). До сфери діяльності Ради належить акредитація коледжів та університетів для підготовки рівнів молодший бакалавр, бакалавр та магістр з прикладних та природничих наук, обчислювальної техніки, інженерії та інженерних технологій. АБЕТ у 2017 році в США було акредитовано 3175 програм у 637 закладах [2].

Окрім того, розвиток вищої освіти у США та підготовка фахівців з інженерії визначається стандартами Національної ради екзаменаторів для інженерів та техніків (National Council of Examiners for Engineering and Surveying), Всесвітня федерація інженерних організацій WFEO (World Federation of Engineering Organizations), даними організації економічної співпраці та розвитку, Інституту інженерів електротехніки та електроніки IEEE (Institute of Electrical and Electronic Engineers). В останньому, зокрема, представлено ряд можливостей, для студентів, які планують

працювати в галузі електроніки. Поєднуючи одностудентів у сферах науки, технології, інженерії та математики (STEM), IEEE пропонує майбутнім фахівцям з електроніки стати членами професійної спільноти, брати участь у глобальних проєктах та налагоджувати міжнародні професійні зв'язки через мережу членів та волонтерів IEEE [4].

Висновки з даного дослідження і перспективи. Проблема підготовки фахівців з електроніки у закладах вищої освіти США на сучасному етапі є актуальною задля впровадження передового досвіду підготовки висококваліфікованих інженерів в Україні. Прогрес електроніки вимагає від майбутніх фахівців цієї галузі готовності до системного, творчого і критичного мислення; від закладів вищої освіти – переосмислення змісту та організації навчального процесу, зокрема із застосуванням досвіду світових лідерів вищої освіти. У перспективі подальших досліджень плануємо провести порівняльне дослідження організації та мережі закладів вищої освіти щодо підготовки фахівців з електроніки з метою удосконалення підготовки фахівців з електроніки в закладах вищої освіти України.

Список літератури:

- Academic Ranking of World Universities (ARWU) (2018). URL: <http://www.shanghairanking.com/ARWU2018.html> (дата звернення: 03.09.2018).
- Accreditation Board for Engineering and Technology (2018). URL: <https://www.abet.org/accreditation/> (дата звернення 11.11.2018)
- Higher Education Opportunity Act (2008). URL: <https://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-110publ315/pdf/PLAW-110publ315.pdf> (дата звернення: 03.09.2018).
- Institute of Electrical and Electronic Engineers (2018). URL: <https://www.ieee.org/membership/students/> (дата звернення 11.11.2018)
- QS World Universities Rating (2018). URL: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2018> (дата звернення: 03.09.2018).
- THE (Times Higher Education) (2018). URL: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2018/world-ranking#!/page/0/length/25/sort_by/rank/sort_order/asc/cols/stats (дата звернення: 03.09.2018).
- United States Department of Labor: Occupational outlook handbook (2018). URL: <https://www.bls.gov/ooh/architecture-and-engineering/electrical-and-electronics-engineers.htm> (дата звернення: 13.10.2018).
- Вища інженерна освіта в умовах сталого розвитку суспільства / М. Карпаш, Є. Крижанівський, О. Карпаш // Вища освіта України. – 2014. – № 2. – С. 55-60.
- Матеріали засідання Асоціації ректорів вищих технічних навчальних закладів України (2016). URL: <https://pedpresa.ua/163408-majbutnye-ukrayinskoyi-ekonomiky-pryamo-zalezhyt-vid-rozvytku-matematychnoyi-ta-pryrodnychoyi-osvity-liliya-grynevych.html> (дата звернення 11.11.2018).
- Міхненко Г.Е. Формування інтелектуальної мобільності майбутніх інженерів в умовах освітнього середовища технічного університету : дис. ... канд. пед. наук Г.Е. Міхненко; Київ. НАУ. – К., 2016. – 245 с.
- Форсайт 2018: Аналіз підготовки і перепідготовки фахівців природничого і технічного спрямування, виходячи з цілей сталого соціально-економічного розвитку України до 2025 року. – К.: НТУУ «КПІ імені Ігоря Сікорського», Вид-во «Політехніка», 2018. – 32 с.

Павленко О.В.

Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт имени Игоря Сикорского»

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ ПО ЭЛЕКТРОНИКЕ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ США

Аннотация

В статье проанализировано современное состояние подготовки специалистов по электронике в США. Подано прогноз умений специалистов инженерных отраслей в условиях постепенного перехода человечества к «Четвертой промышленной революции». Проанализированы результаты мировых рейтингов лидеров подготовки специалистов в высших учебных заведениях. Определен перечень высших учебных заведений США, которые имеют высокие показатели в подготовке специалистов по электронике. Проанализированы профессиональные организации инженерного образования в США и их роль в подготовке специалистов по электронике на современном этапе.

Ключевые слова: высшее образование США, высшее техническое образование, инженерное образование, специалист инженерной отрасли, специалист по электронике.

Pavlenko O.V.

National Technical University of Ukraine
“Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”

THE CURRENT STATE OF THE TRAINING OF ELECTRONICIANS IN HIGHER EDUCATION INSTITUTIONS OF THE USA

Summary

The article analyzes present situation in training of electronics specialists in the USA. The foresight of specialists' skills in engineering branches in the conditions of a mankind's gradual transition to the "Fourth Industrial Revolution" is presented. The world rankings of leaders in training specialists in higher educational institutions are analyzed. The list of US higher education institutions with the highest rates in the training of electronics specialists is specified. The current situation of US professional organizations in engineering education and their role in the training of electronics specialists have been analyzed.

Keywords: US higher education, higher technical education, engineering education, engineering specialist, electronics specialist.