



ISSN 2959-1953

ISSN 2959-1961

<https://osvita.eeipsy.org>

<https://doi.org/10.38014/osvita.2022.90.13>

ПІДГОРНИЙ А.В.,
кандидат хімічних наук,
доцент, хіміко-технологічний
факультет, Національний технічний
університет України
“Київський політехнічний інститут
ім. Ігоря Сікорського”,
м. Київ, Україна

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ФУНДАМЕНТАЛЬНОЇ ХІМІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ У КОНТЕКСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ОСВІТИ ІНЖЕНЕРА: РЕАЛІЇ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

PIDGORNYI A.V. Ensuring the quality of fundamental chemical training in the context of implementing innovative engineering education: realities and perspectives. *The article deals with the examines the formation of a competent understanding of natural science education, which initiates a scientific worldview, a holistic system of scientific knowledge and is the basis for the development and self-affirmation of an individual capable of successful self-realization in the dynamic conditions of the modern labor market. The advantages and disadvantages of the modern system of education of future engineers are identified, motivational factors for improving the quality of education are proposed, and basic approaches to the formation and development of the required set of professional competencies of graduates are defined. The relevance of the implementation of educational and scientific video consultations as an element of helping students in improving the quality of their knowledge in the conditions of distance education is analyzed*

Key words: *fundamentality in education, new standards of high education, natural science disciplines, chemical-oriented competence of engineer, distance online learning tools.*

ПІДГОРНИЙ А.В. Забезпечення якості фундаментальної хімічної підготовки у контексті впровадження інноваційної освіти інженера: реалії та перспективи. *В роботі розглядається формування компетентнісного розуміння природничо-наукової освіти, яка започатковує науковий світогляд, цілісну систему наукового пізнання та є базисом для розвитку та самоствердження особистості, здатної до успішної*

самореалізації в динамічних умовах сучасного ринку праці. Визначено переваги та недоліки сучасної системи освіти майбутніх інженерів, запропоновано мотиваційні чинники підвищення якості навчання та визначені базові підходи до формування та розвитку затребуваного набору професійних компетенцій випускників. Аналізується актуальність впровадження навчально-наукових відео консультацій як елементу допомоги студентам у підвищенні якості їх знань в умовах дистанційно ї освіти.

Ключові слова: фундаментальність в освіті, нові стандарти вищої освіти, природничо-наукові дисципліни, хіміко-орієнтовані компетенції, засоби дистанційного онлайн-навчання.

Налагоджена система вищої освіти та організація наукових досліджень забезпечує цивілізаційний рівень існування держави, її прогрес, економічну та політичну незалежність. В період глобальних економічних перетворень інженерні кадри та науковці мають володіти знаннями, навиками та досвідом, щоб бути спроможними усвідомити та вирішувати проблеми повсякденного сучасного життя з урахуванням екологічних, соціальних, культурних та економічних наслідків, тобто взяти на себе глобальну відповідальність. Успішне вирішення цього блоку питань є неможливим без відповідної підготовки кадрів, діяльність яких дозволяла б вирішувати нагальні завдання, пов'язані з забезпеченням сталого розвитку суспільства та бізнесу.

Багато років у системі європейських університетів формувалася комплекс освітніх дисциплін: фізика, хімія, математика, біологія, які складали основу освіченої особи - ресурсу розвитку суспільства. Увесь світовий досвід показує, що розвиток суспільства може ґрунтуватися тільки на систематичній освіті і повазі до знань. Суспільство розвивається тільки в умовах систематичної освіти та просвіти, що забезпечує формування у людини наукового світогляду.

Модернізація вищої інженерної освіти потребує перегляду спрямованості навчального процесу від звичайного засвоєння знань до формування такого рівня фундаментальної підготовки, який дозволить інженеру залишатися професійно мобільним упродовж всього періоду творчої фахової діяльності. Освітні технології мають включати діяльність усіх учасників навчального процесу, що мотивує та метою, якою, у узагальненому вигляді, є саме - формування та розвиток компетентностей студентів та випускників у відповідності до обраної спеціальності.

Формування компетентності спеціаліста, забезпечує досягнення результатів підготовки у відповідності із запланованою за збереження дисциплінар-

ної організації навчального процесу, є наслідком цілісного засвоєння особистістю тієї чи іншої освітньої галузі.

Поліпшення якості освіти, досягнення відповідності її рівня до актуальних та перспективних потреб суспільства, держави та особистості є пріоритетним завданням освітньої політики України на сучасному етапі. Наскрізну підготовку фахівців за трьома циклами (бакалавр – магістр – PhD) провідні вітчизняні ВНЗ здійснюють за оптимізованими навчальними планами, наповнення яких навчальними дисциплінами обумовлено розробленими концептуальними, методологічними засадами нового покоління галузевих стандартів вищої освіти. Ці галузеві стандарти засновані на компетентісному підході з урахуванням тенденції зміни характеру праці і вимог до компетенції фахівців і світової практики формування освітніх програм (номенклатура, структура, зміст) при збереженні кращих традицій вітчизняної освіти (фундаментальність, практична орієнтація, тощо).

Водночас, робота, щодо модернізації, здійснюється з урахуванням наступних основних принципів освітньої діяльності: єдність освітнього простору; паритетність навчання та виховання; інтеграція освіти і науки; академічність свободи; єдність та послідовність рівнів освіти – «освіта продовж життя»; збалансованість інтересів основних учасників освітнього процесу – студентів, викладачів, роботодавців та фундаторів; відкритість (транспарентність) освіти до суспільства. Тому, основною задачею реформування інженерної освіти стає створення умов та випуск дипломованих спеціалістів, що володіють самостійним критичним творчим мисленням, спроможних до

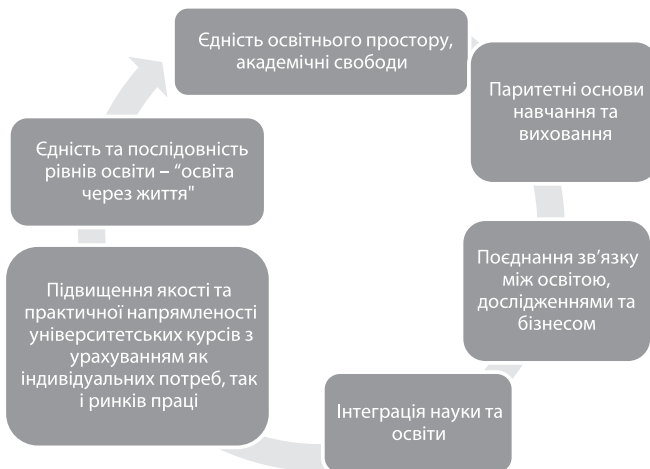


Рис. 1. Схематичне зображення вимог до змісту навчання

професійного росту та професійної мобільності в умовах інформатизації суспільства та розвитку наукоємних технологій, здатних до вирішення комплексних проблем інноваційного розвитку [1].

Базові принципи модернізації освітньої діяльності представлено на Рис. 1.

Зближення та гармонізація норм і принципів освіти, які реалізуються у рамках європейської системи освіти зі стандартами вітчизняної освіти, забезпечує умови підвищення якості природничо-наукової підготовки у всіх її різноманітних аспектах: світоглядному – накопиченні знань для формування особистісного погляду на світ; освітньому – одержанню впорядкованих знань щодо явищ та законів природи; предметному – засвоєння методологічної цільності дисциплін; профільному – одержання знань, необхідних для засвоєння навчального матеріалу інших дисциплін; професійного – засвоєння предметної області майбутньої діяльності випускника.

Підготовка інженерних кадрів у “КПІ імені Ігоря Сікорського”, за останні роки базувалася на головних стратегічних підходах до забезпечення формування змісту освіти: перехід до інноваційної форми підготовки фахівців, яка передбачає ефективну систему керування якістю підготовки з природничо-наукових дисциплін; оптимізації переліку дисциплін, виходячи з їх необхідності і забезпечення фундаментальної складової; наукоємності, міждисциплінарності; залученні студентів починаючи з бакалаврату до участі в науковій роботі на кафедрах та навчально-наукових центрах і лабораторіях.

За результатами аналітичних прогнозів провідних наукових центрів світу (Оксфордський університет, Міжнародна рада з науки) найбільш затребуваними на ринку праці будуть фахівці в галузі альтернативної енергетики, ресурсо- та енергоощадних технологій, нанотехнологій і нових матеріалів, комплексу наук, які забезпечують якість життя і здоров'я людини (медичної інженерії, біотехнології, фармації та ін.). Суттєво зростатиме попит на фахівців у галузі нових інформаційних технологій, системних аналітиків, які здатні обробляти та аналізувати дані різної природи для наукових досліджень, нових видів техніки, бізнесу [2].

Як показують результати дидактичних досліджень, ефективне вирішення нагальних проблем, що мають забезпечити збалансовану стратегію стабільного майбутнього розвитку суспільства перш за все, можуть бути вирішені на основі її природничо-наукової компоненти.

Характерною рисою сучасних наукових розробок є усунення умовних розмежувань між галузями досліджень. Навпаки, при вирішенні завдань в сфері матеріального виробництва є необхідним під час опису процесів та оцінки властивостей конструкційних матеріалів застосовувати фізичні погляди на природу явищ в поєднанні з фундаментальними основами хімічних знань, а також бути здатним забезпечити дотримання екологічних вимог при

їх втіленні. Також зрозуміло, що опис фізико-хімічних аспектів, що здійснюються під час функціонування технічних пристроїв або в роботі замкнених циклів виробництва, потребує щоб інженер мав достатньо сформований математичний апарат, необхідний для аналізу сутності та етапів дослідження процесів, розробки практичних рекомендацій з вирішення проблем оптимізації цих процесів.

Саме на основі поєднання досягнень хімії та фізики було сформовано та розвиненню напрями важливих науково-технологічних досліджень таких, як фізична хімія поверхневих явищ, металофізика, фізична хімія твердого тіла, хімічний каталіз, фізика та хімія плазми, напівпровідникове матеріалознавство, нанотехнології.

Суттєві досягнення в розробці та втіленні у практичну сферу методів одержання нових матеріалів з заданим набором фізико-хімічних властивостей стали втіленими в промислові виробництва завдяки застосуванню класичних законів молекулярної та статистичної фізики, хімічної термодинаміки та кінетики в поєднанні з використанням новітніх методів досліджень таких, як спектрофотометрія, хроматографія, різні типи спектроскопії. Вирішення завдань дисциплін профільної спеціальної підготовки є можливим лише за умови широкого застосування прийомів та принципів математичного моделювання, фізичних методів дослідження водночас із залученням системи поглядів сучасної хімічної науки.

Також одним з важливих аспектів хімічної освіти є екологічний. Майбутні інженери-технологи під час проведення конструкторських розробок мають не тільки якісно засвоїти закономірності фізико-хімічних процесів та набути вмінь керування їх оптимальними режимами, але одночасно навчитися запобігати техногенним впливам людини на природні процеси та володіти методами контролю можливих джерел забруднення навколишнього середовища шкідливими речовинами. Екологічні проблеми можуть бути успішно вирішені за умови, якщо знання з екології стануть закладатися під час вивчення дисципліни "Хімія" у студентів бакалаврського циклу технічних спеціальностей підготовки [3].

У новій моделі підготовка фахівців не повинна набувати вузькотехнічного характеру. Навпаки, на високотехнологічному ринку праці найбільш затребуваними є фахівці, які отримали ґрунтовну фундаментальну освіту, що здатні формулювати складні завдання, керувати процесами, комплексно та системно оцінювати всі наслідки тих чи інших управлінських рішень.

У здійсненні освітньої діяльності університетів нагальними до впровадження стають питання, яким чином викладач має здійснювати навчальну діяльність, із застосуванням яких засобів та інструментів, задля досягнення повної відповідності вимогам стандартів підготовки спеціалістів, які здобу-

вають високий рівень освіти та мають сформований набір професійних компетенцій [4].

Тенденції розвитку освіти в рамках Болонської системи передбачають насамперед еволюційний перехід від технологій «підтримуючого» навчання (традиційні освіти технології) до технологій «розвиваючого» та « особистісно-орієнтованого» навчання (інноваційні освітні технології). Однією з продуктивних сучасних освітніх технологій, яка набуває активного втілення у освітньому процесі в умовах реалій сьогодення, є система електронного дистанційного навчання, яка базується на нових дидактичних можливостях, що надаються сучасними навчальними засобами. Така технологія, на протигагу до традиційного навчання, дозволяє переосмислити зміст освітнього процесу, що є зорієнтованим на формування та розвиток компетенцій та компетентнісної моделі випускника. В цьому випадку основним є керування викладачами процесами: набуття нових знань через розвинення логічного мислення студентів; формування у студентів вмінь самостійного вирішення конкретних практичних завдань; здатності відшукувати оптимальні методи розв'язання проблем; розвинення здатності детально аналізувати підсумки досліджень та спроможності отримати прийнятне інженерне рішення на базі застосування відомих алгоритмів розв'язків, принципів аналогії. - інтеграція знань із суміжних дисциплін; - активізація пізнавальної діяльності студентів; - формування компетенції сумісної діяльності (робота у міні групах); - створюються більш продуктивні способи досягнення позитивного результату за оптимальний час. Викладач займає позицію «генератора проблем», «зовнішнього консультанта», «координатора». створені викладачем всеохоплюючі навчальні кейси відео-матеріалів (відео-лекції, відео-консультації, відео-лабораторні роботи), стають базовою дистанційною складовою навчання, Як наслідок, у студентів формуються нові мотиваційні чинники, що спонукають і приваблюють їх до якісного навчання Рис.2.

Поточна ситуація з пандемією COVID-19 і запровадження воєнного стану в Україні ще більше активізували проблему дистанційної освіти. Якщо ще донедавна дистанційні освітні технології в українських ЗВО переважно виконували функцію підтримки традиційного освітнього процесу, особливо для заочної форми навчання, то вже зараз вона стає основною. Молоді люди, які вільно володіють інструментами on-line навчання (навчальні платформи Moodle, Google, G-suite, Classroom) сучасними засобами комунікації (Viber, Telegram, Zoom, Google meet) вмотивовані використовувати саме ці технології навчання.

Студенти під час проведення навчальних занять досить результативно опрацьовують обсяг лекційного матеріалу дисциплін та заплановані роботи лабораторного практикуму. Проте, найбільші труднощі виникають під час

підготовки до колоквиумів з визначення допуску до виконання лабораторних робіт та виконання індивідуальних завдань при поданні до захисту роботи за результатами експериментальних досліджень.



Рис. 2. Порівняльна характеристика освітніх технологій

Створення відео-кейсів дистанційних курсів безумовно, має базуватися на наданні рекомендацій до безпосереднього аналізу і узагальнення підсумків експериментальних досліджень та перевірки окремих теоретичних

положень, кількісної та якісної оцінки процесів, властивостей та підтвердження характеристик речовин. Задля забезпечення поліпшення результативності навчання викладачі, насамперед, мають впроваджувати одну з продуктивних сучасних технологій: навчально-наукові відео-консультації.

Безперечно, вже досягнені реальні конструктивні здобутки за підсумками навчання з дисципліни Хімія із застосуванням відеоконсультацій у дистанційній системі Moodle студентів технічних спеціальностей 11 факультетів та навчально-наукових інститутів КПІ.

Проте, на початкових термінах проведення освітнього процесу в дистанційному режимі наявні ресурси інтерактивних технологій навчання не задовольняли повною мірою потреби здобувачів вищої освіти. Дистанційна форма здобуття освіти має свої особливості та складнощі в при її впровадженні, такі як:

- забезпеченість учасників навчання технічними засобами (комп'ютери, стійке інтернет з'єднання);
- готовність контингенту науково-викладацького складу до створення якісного інформаційного контенту дистанційного навчання та забезпечення його чіткого функціонування;
- можливість здійснення викладачем регулярного дистанційного оцінювання та перевірки виконаних студентами завдань ;
- проведення консультаційних заходів, під час яких здійснюється обговорення студентами недоліків та помилок, допущених під час самостійної роботи;
- трудомісткість використання сучасних освітніх технологій з огляду необхідності суттєвої перебудови структури кредитних модулів навчальних дисциплін з врахуванням постійного чергування застосування засобів та методів навчання;
- відсутність чітких уявлень стосовно досягнення необхідних результатів навчання (зокрема , щодо сформованості компетенцій);
- недостатньою сформованістю та узгодженістю критеріїв оцінки результатів навчання студентів;
- нераціональний розподіл за видами навчальних занять годин навантаження.

Подолання усіх перешкод потребує певного часу та зусиль усіх учасників освітнього процесу. Але цей підхід є перспективним як елемент допомоги студентам у підвищенні якості їх знань, вмінь та компетентності.

Висновки. Втілення в життя сучасної стратегії освітянської політики стає можливим тільки при забезпеченні належної якості підготовки інженерних кадрів завдяки втілення такі методи та прийоми викладання, можуть забезпечувати якісну складову фундаментальних знань, які започатковують профе-

сійну компетенцію, але, водночас, повинні створювати сприятливі умови для розвитку і самоствердження особистості здатної до успішної самореалізації в динамічних умовах сучасного ринку праці.

Система фундаментальних хімічних знань в поєднанні з іншими природничими науками формує науковий світогляд, цілісну систему наукового пізнання та є базисом для розвитку нових підходів при вирішенні завдань сучасних високих технологій, оцінюванні екологічної сталості та безпеки в промислових системах.

Список використаних джерел:

1. Zubin Ajmera .Top 5 reasons to study engineering [Elektronnyi resurs] Zubin Ajmera //.-Updated August 22, 2021. - Rezhym dostupu: <https://www.topuniversities.com/blog/top-5-reasons-study-engineering>
2. Amal Abdelsattar .What Motivates Students to Study Engineering? A Comparative Study between Males and Females in Saudi Arabia [Elektronnyi resurs] Amal Abdelsattar ,Wafa Labib, Yasser Ibrahim // Educ. Sci. 2021, № 11. - P. 147-156. - Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.3390/educsci11040147>
3. Andriy Pidgorny, Tetiana Duda. Formation of chemical-oriented competences in scientific technical universities: timeliness and necessity” //Всеукраїнський науково-практичний журнал “Директор школи, ліцею, гімназії”- Спеціальний тематичний випуск «Вища освіта України у контексті до інтеграції до європейського освітнього простору».- № 4.- Кн. 1.- Том I (83).-К.: Гнозис, 2019. - С. 256-269.
4. Andrii Pidgorny, Tetiana Duda. Pedagogical and Motivational Principles of Quality Assurance of Chemical Education in Technical Universities of Ukraine:Problems, Experience, Prospects// Economics and Education.- Vol. 7.- № 2.- 2022. – 13-19. (in Latvia).

Transliteration of References:

1. Zubin Ajmera .Top 5 reasons to study engineering [Elektronnyi resurs] Zubin Ajmera //.-Updated August 22, 2021. - Rezhym dostupu: <https://www.topuniversities.com/blog/top-5-reasons-study-engineering>
2. Amal Abdelsattar .What Motivates Students to Study Engineering? A Comparative Study between Males and Females in Saudi Arabia [Elektronnyi resurs] Amal Abdelsattar ,Wafa Labib, Yasser Ibrahim // Educ. Sci. 2021, № 11. - P. 147-156. - Rezhym dostupu: <https://doi.org/10.3390/educsci11040147>
3. Pidgorny A., Duda T. Formation of chemical-oriented competences in scientific technical universities: timeliness and necessity” //Spesialnyi tematichnyi vipusk «Vischa osvita Ukrainy u konteksty do integratsii do

- evropeyskogo osvithnjogo prostoru». - 2019. №4.- Кн 1.- Том. I (83). – К.: Gnosys, S. 256-269.
4. Andrii Pidgornyy, Tetiana Duda. Pedagogical and Motivational Principles of Quality Assurance of Chemical Education in Technical Universities of Ukraine: Problems, Experience, Prospects// Economics And Education.- Vol. 7.- № 2.- 2022. – 13-19. (in Latvia).



PIDGORNYY Andriy

PhD in Chemistry, Associated Professor, Faculty of Chemical Technology, National Technical University of Ukraine “Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute”, Kyiv, Ukraine

<https://orcid.org/0000-0002-0062-7570>

E-mail: a.podgornij@gmail.com

ENSURING THE QUALITY OF FUNDAMENTAL CHEMICAL TRAINING IN THE CONTEXT OF IMPLEMENTING INNOVATIVE ENGINEERING EDUCATION: REALITIES AND PERSPECTIVES

<https://doi.org/10.38014/osvita.2022.90.13>