



Швед О.В., Губицька І.І., Паращин Ж.Д.,
Лобур І.П., Губрій З.В., Петріна Р.О.,
Кричковська А.М., Новіков В.П.

Особливості освітнього процесу у сфері біотехнології та промислової фармації в технічних університетах

Постановка проблеми. На початку третього тисячоліття в сфері промислової фармації та біотехнології світовий бізнес переживає період підвищення інвестиційної активності в науковій та промислових областях, створює транснаціональні фармацевтичні та біотехнологічні компанії. Концепція фармацевтичної та біотехнологічної освіти передбачає забезпечення в Україні підготовки кадрів міжнародного рівня GFP/GMP біоіндустрії, які могли б створити випуск нової продукції із застосуванням біотехнології, наповнювати бази даних біотехнологічного напрямку в агропромисловій, медичній, харчовій та екологічній галузях, враховуючи Протокол про біологічну безпеку.

Очевидним є зростання ринку фармацевтичної продукції синтетичного та біосинтетичного походження, а також біоорганічної та біотехнологічної продукції медичного, сільськогосподарського, харчового та хімічного використання.

На сьогодні рівень обізнаності суспільства із засадами впровадження технологій новітньої біопродукції потребує спеціалістів, які забезпечують біоетичне розуміння і дотримання принципів та вимог якісного та безпечного її використання. Окрім того, впровадження результатів досліджень у різних сферах застосування біотехнології та біоінженерії потребує наукових роз'яснень, прозорості та доступності у соціумі для активного споживання такої продукції та підтримки розвитку біоекономіки біотехнологічних виробництв.

Аналіз публікацій з висвітлення проблеми. Питання надання кваліфікованої професійної вищої освіти піднімається на різних рівнях - державному, науково-методичному, соціальному. Нами опрацьовано ряд публікацій за тематикою щодо надання освіти в сфері біотехнологій та промислової фармації, що розглядалася на міжнародних та вітчизняних конференціях, симпозіумах, семінарах, круглих столах [1-7].

Мета дослідження. Оптимізація навчального процесу здобуття інтегрованої дуальної фахової кваліфікації біотехнолога та фармацевта у технічному закладі вищої освіти

Матеріали і методи досліджень. Матеріалами дослідження слугувала документація з підготовки фахівців та професіоналів різних рівнів вищої освіти спеціальностей з біотехнології та промислової фармації: освітні програми (ОП) - освітньо – професійні (ОПП) та освітньо-наукові (ОНП) для спеціальностей 162 “Біотехнології та біоінженерія” (БТБЖ) і 226 “Фармація, промислова фармація” (ФРПФ) першого I (бакалаврського), другого II (магістерського), третього III (докторантського) освітніх рівнів вищої освіти. Використовували методи метаналізу нормативно правових документів освітнього процесу, а також методи статистики, аналізу та узагальнення.

Виклад основного матеріалу за результатами досліджень. Стрімкий розвиток біотехнології та фармації і проведений аналіз ринку праці України вказує на потреби у забезпеченні технологічними, інженерними і науковими кадрами хімічні виробництва, підприємства харчової промисловості, наукові та проектні установи біологічного та біохімічного профілю, заклади санітарного та екологічного нагляду, фірми та установи, що

займаються випуском екологічно безпечних харчових біологічно активних добавок, біопрепаратів, контрольно-аналітичні лабораторії та центри сертифікації біопродукції та біопрепаратів.

Завдяки знанням та вмінням дипломовані фахівці відповідно зможуть проводити наукові дослідження для розвитку біоіндустрії, маркетингові дослідження для розширення ринку збуту повного портфелю продукції, інтенсифікувати та модернізувати біопродукцію традиційних галузей шляхом створення, перепрофілювання, переоснащення існуючого обладнання сучасними біотехнологічними приладами та апаратами, а також випуском зручних безпечних та корисних форм харчових біопродуктів і фармацевтичних синтетичних та біопрепаратів.

Особливість викладання дисциплін медико-біологічного спрямування в технічних закладах вищої освіти (ЗВО) полягає у використанні класичних знань з фундаментальних дисциплін і наданні навиків масштабування лабораторних процесів в промислові із застосуванням математичного моделювання біопроцесів, розробки технологій виробництва галузевої продукції і техніко-економічного забезпечення виробництва, що поєднує знання та вміння випускника з прикладними потребами галузі знань. Такий підхід до інтерактивного викладання сприяє формуванню нових форм біологічних знань, що можуть використовуватися у практиці суспільного виробництва (створення біотехнічних систем, біотехнології, біоіндустрії).

Система цілеспрямованої підготовки кадрів для фармації та біотехнології базується на розроблених ОП для майбутніх фахівців бакалаврського та магістерського рівнів вищої освіти із врахуванням національного класифікатора професій (НКПУ-2012) та передбачення компетенцій (знань та умінь) та врахуванням національного класифікатора видів економічної діяльності (НКВЕДУ-2012). Компетентнісний підхід до розробки ОП забезпечує отримання конкретних результатів навчання для майбутньої професії, враховуючи можливі майбутні модифікації та трансформації. Зібрані в банку даних компетенції, які студенти отримують, вивчаючи змістовні модулі (курси обов'язкових та варіативних і вибіркового дисциплін), на основі яких розроблені типові програми та складені робочі навчальні програми дисциплін, містять структурно-логічні схеми порядку посеместрового викладання дисципліни, забезпечують програмні результати підготовки фахівців біотехнологів та фармацевтів.

Розробка освітньої документації для підготовки кадрів стимулюється створеними Науково-методичною комісією Міністерства освіти та науки України стандартами освітніх програм (ОП бакалаврського, магістерського та докторантського рівнів) відповідної спеціальності.

З 2016 року з переходом навчання на трирівневу освіту кафедра технології біологічно активних сполук, фармації та біотехнології (ТБСФБ) Національного університету “Львівська політехніка” (НУ ЛП) є активним учасником у наданні сучасних освітніх послуг під егідою Міністерства освіти і науки (МОН) України в галузі 22 “Охорона здоров’я” та 16 “Хімічна та біоінженерія” за спеціальностями, відповідно, 226 ФРПФ та 162 БТБЖ з освітніми кваліфікаціями бакалавр, магістр інженерії, магістр наук, доктор філософії.

Інтеграційні процеси освіти, науки та практики, що відбуваються через запровадження нової системи підготовки фахівців та Європейської кредитно-трансферної системи навчання (ECTS) активно підтримуються в НУ ЛП, який одним з перших у системі ЗВО України розпочав перехід до підготовки фахівців за ступеневою системою, передбаченою Законами України “Про освіту” №2145-VIII від 05.09.2017 в редакції від 19.01.2019 та “Про вищу освіту” 2014, № 1556-VII від 01.07.2014 в редакції від 01.01.2019 [1].

Базуючись на принципах предметної інтеграції тематичних модулів курсів різних навчальних дисциплін для формування компетентнісного підходу в отриманні знань майбутніх фахівців у сфері промислової фармації та біоіндустрії ми включили в освітній процес спеціальностей 162 та 226 фахові дисципліни з відповідними компетенціями.

Випуск магістрів з біотехнології в Україні вперше був здійснений в НУ “Львівська політехніка” за ОП “Біотехнологія” в 1996р., а магістрів за ОП “Технології фармацевтичних препаратів” з 2002р. З переходом МОНУ на дворівневу освіту згідно Болонського процесу кафедра ТБСФБ відразу приступила до підготовки бакалаврів за напрямками “Фармація” (2001р.) та “Біотехнологія” (2003р.).

Для спеціальності 162 “Біотехнології та біоінженерія” галузі знань 16 “Хімічна та біоінженерія” вже розроблено стандарти вищої освіти МОНУ бакалаврського та магістерського рівнів. Стандарт вищої освіти бакалавра розглянуто Міністерством аграрної політики та продовольства України та Федерацією роботодавців України, схвалено на засіданні підкомісії зі спеціальності 162 БТБЖ

Науково-методичної комісії (НМК-8) з інженерії МОН України 18.04.2018 р. протокол №5, затверджено і введено в дію Наказом МОНУ від 04.10.2018 р. №1070. Стандарт вищої освіти магістра за спеціальністю 162 БТБЖ у галузі знань 16 “Хімічна та біоінженерія” затверджено і введено в дію Наказом МОНУ від 24.05. 2019 р. № 733. Цими стандартами встановлюються вимоги та рекомендації для впровадження відповідних стандартів бакалаврів та магістрів спеціальності 162 в НУ “Львівська політехніка”.

Стандарти вищої освіти для спеціальності 226 ФРПФ у галузі знань 22 “Охорона здоров’я” бакалаврського та магістерського рівнів розробляються Науково-методичною комісією МОНУ (НМК-11), відповідно, до сучасних вимог ВООЗ щодо ролі та місії фармацевта у системі охорони здоров’я. З огляду на значну відмінність в об’єктах навчання та професійних компетентностях в спеціальності 226 ФРПФ визначаються дві базові спеціалізації з окремими вимогами до змісту навчання відповідно до кваліфікації. В рамках цих спеціалізацій ОПП визначаються та розробляються ЗВО.

Підготовка фармацевтів технологів трирівневої освіти за спеціальності 226 ФРПФ у НУ “Львівській політехніці” здійснюється з 2016р. за розробленими стандартами вищої освіти нашого університету та затвердженими Вченою Радою Університету (Протоколи № 22 від 19.04.2016 та № 39 від 27.12 2017).

Для впровадження проекту майбутнього стандарту вищої освіти МОНУ спеціальності 226 “Фармація, промислова фармація” нами пропонується розділити компетенції та програмні результати для підготовки фахівців та професіоналів фармацевтичної галузі на дві частини, що містять вимоги до випускників та змісту освіти за спеціалізаціями: 226.01. “Фармація”; 226.02. “Промислова фармація”, що вимагає розробки компонентів навчальних дисциплін для кожної спеціалізації окремо.

Для проведення освітнього процесу в НУ “Львівська політехніка” кафедрою ТБСФБ розроблені освітні програми I, II, III рівнів вищої освіти зі спеціальності 162 “Біотехнології та біоінженерія” та 226 “Фармація, промислова фармація”. При розробці профілю програм бакалаврів нами враховувалися потреби сучасного виробництва в молодих спеціалістах, орієнтованих на альтернативні підходи щодо технологій, поєднання різних сфер науки та пошук нових методів виготовлення фармацевтичних препаратів. Розроблені навчальні програми (НП) та робочі навчальні програми (РНП) дисциплін за-

безпечують набуття необхідних загальних та фахових компетенцій з врахуванням концепції та стандартів біоетики сталого розвитку, запроваджених відповідними міжнародними, європейськими та національними структурами.

Освітні програми, навчальні програми, викладення теоретичного матеріалу фармацевтичної і біотехнологічної освіти, навчання студентів та наукова робота і набуття практичних навиків, згідно тематичних планів дисциплін, що проводяться на кафедрі ТБСФБ, представлені навчально-науковим комплексом для підготовки бакалаврів та магістрів, що узгоджується з навчальним планом відповідного року вступу, а також доповнюється виконанням відповідних наукових тем, договорів про співпрацю, міжнародних договорів, тощо.

ОП з промислової фармації та біоіндустрії орієнтуються на сучасний стан освіти та науки, наявні виробничі потужності, транснаціональні компанії, з метою надання компетенцій випускникам у відповідних галузях, інтегрованих у науково-технічні та гуманітарні сфери суспільства. Поступ освіти і науки передбачає ощадне поводження з поновлювальними ресурсами, впровадження якісних інноваційних технологій, альтернативне застосування біотехнологій, безпечне знешкодження відходів, відновлення екосистем, захист довкілля та охорону здоров'я, створення нових фармацевтичних препаратів, удосконалення технології відомих генериків, розробку та впровадження ефективних технологій наукових досягнень кафедри за партнерськими угодами з вітчизняними та закордонними науковцями з врахуванням біобезпеки.

Опрацювання НП, в яких реалізувались вимоги рівневої системи навчання, кредитного виміру навчального часу студента, порівняльних критеріїв і методів оцінювання якості знань дає можливість створити освітній банк даних з підготовки випускників як інженерного так і наукового спрямування в сферах біотехнологій та фармації, що відображають цілі освітньої та професійної підготовки, визначають місце фахівця в структурі економіки держави і встановлюють вимоги до його компетентності.

Важливо забезпечити надання випускникам фахових компетенцій з дотриманням державних вимог, світового співтовариства та роботодавців щодо змісту освіти і навчання з урахуванням аналізу професійної діяльності, вміння працювати в колективі та можливості змінювати напрям професійної діяльності.

ОП біотехнологів та фармацевтів, випускників “Львівської політехніки”, гарантують відповідний освітній рівень фахового спрямування, зазначений у дипломі державного зразка з єврододатком переліку зарахованих НП, оцінених відповідно до вимог діагностики знань рівня ОПП чи ОНП підготовки професіоналів. Кваліфікація, отримана випускниками, дає можливість для професійного відбору та профорієнтації здобувачів відповідних спеціальностей, при визначенні критеріїв, первинних посад та умов працевлаштування.

Для видання випускникам дипломів державного зразка кафедри необхідно пройти акредитацію освітніх програм, яка за новими вимогами МОНУ здійснюється з 1.06.2019 в on-line режимі. Згідно чинного законодавства підприємства, установи, організації мають забезпечити необхідні умови для використання фахівців відповідно до здобутих випускниками у ЗВО кваліфікацій та спеціальностей за дипломом.

Укладання договорів про співпрацю з промисловими підприємствами, науково-дослідними інститутами та фірмами для включення студентства в систему дуальної освіти в рамках *мережевої інтеграції освіта-наука-виробництво*, розробка індивідуальних навчальних планів та можливість часткового працевлаштування за фахом, виконання навчальної програми є важливим аспектом нашої методичної роботи. Така співпраця важлива, бо мережева інтеграція науки, бізнесу та освіти у рамках фармацевтичних та біотехнологічних компетенцій передбачає використання спільних освітніх та матеріальних баз даних для наповнення портфелю продукцією синтетичного, біоорганічного, біотехнологічного і медичного застосування. Трансформаційні процеси, які пов'язані з впровадженням реформ та євроінтеграцією передбачають удосконалення національної системи вищої освіти та якісної підготовки фахівців шляхом запровадження нових підходів у навчальні процеси ЗВО України. Такі процеси зумовлені взаємодією біологічних і технічних наук та їх використанням в рамках формування системи "наука-техніка-виробництво". Форми інтеграції науки і виробництва, які існують в рамках сучасної біотехнології та фармації, трансформуються в нові науково-виробничі процеси і засоби поряд з одержанням економії суспільної праці. Запровадження такого стилю навчання дає змогу затвердити прагнення до біологізації виробництва, першим кроком якого є екологізація, яка передбачає безвідходне виробництво, безпеку утилізації побутових і промислових відходів.

Нові підходи до навчання студентів і працевлаштування випускників стимулюють перехід до *дуальної освіти*, зокрема в підготовці фахівців спеціальностей 162 та 226 нашою кафедрою. Важливим є створення умов для поєднання теоретичної та практичної складових навчання майбутніх фахівців у форматі дуальної форми навчання. Дуальна форма освіти має значний спектр переваг: організація співпраці навчальних ЗВО з підприємствами відповідного профілю, навчання майбутніх фахівців під час трудової діяльності, залучення кваліфікованого персоналу з виробництва до педагогічної діяльності, здійснення досліджень і моніторингу якості надання освітніх послуг, оновлення освітніх стандартів, врахування запитів конкретних підприємств до змісту та якості магістерських програм. Основними завданнями впровадження дуальної форми здобуття освіти в Україні є усунення основних недоліків класичних форм і методів навчання в процесі підготовки майбутніх фахівців, подолання розриву між теорією і практикою, освітою й виробництвом та підвищення якості підготовки кваліфікованих кадрів з урахуванням вимог працедавців у рамках нових форм навчання. В Європейському Союзі існує успішний досвід розвитку і впровадження дуальної форми вищої освіти та прагнення якісної і конкурентоспроможної професійної підготовки майбутніх фахівців безпосередньо на їхніх робочих місцях. Використовуючи досвід іноземних партнерів, ми пропагуємо серед наших студентів необхідність впровадження засад дуальної освіти, яка відкриває додаткові можливості підвищення ефективності підготовки, дозволяє враховувати вимоги працедавців щодо формування професійних компетенцій та показників оцінювання майбутніх кваліфікованих фахівців; стимулює працедавців інвестувати в освіту, оскільки в результаті вони отримують якісно підготовленого фахівця; сприяє більш різносторонньому професійному розвитку студентів, формує нову психологію молодого фахівця; підвищує мотивацію для отримання знань і набуття практичних навиків, забезпечує високий ступінь соціалізації, адаптації у виробничих умовах наближених до реальності; сприяє розробленню стандартів нових сучасних професій та організації нових робочих місць, соціалізації молоді.

Досвід викладання за спеціальностями показав, що слід стимулювати студентів, особливо старших курсів, до навчання за *індивідуальними планами*, в яких частину аудиторних годин (лабораторні та практичні) проводити на базі виробничих структур

з використанням знань професіоналів виробництва із застосуванням сучасного обладнання, контрольних приладів, модернізованої техніки, сировини. Власне всі наші методичні розробки стосуються затвердження пропозиції МОНУ щодо розробки ОП з *інтегральним типом навчання*, на межі інтересів наук, які доповнюють одна одну, - міждисциплінарне навчання з отриманням нового типу компетенцій.

Важливим є пошук меценатів і зацікавлених представників бізнесу в підтримці наукових досліджень студентів і молодих науковців в Україні. Основний акцент полягає в посиленні зацікавленості студентів у вивченні інженерних наук для реалізації їх ідей при участі у заходах створення науково-освітніх кластерів і платформ та розробці студентських стартапів.

Закріплення теоретичних знань для втілення конкретних результатів студенти набувають завдяки включенню в освітній процес практик: навчальна з ботаніки, аптечна, технологічна для фармацевтів; виробнича, технологічна для біотехнологів, практика за темою бакалаврської кваліфікаційної роботи, дослідницька за темою магістерської кваліфікаційної роботи для обох спеціальностей на основі укладання угод з підприємствами та фірмами з виробництва біотехнологічної та фармацевтичної продукції. Виконання вимог робочої програми з навчальної практики з ботаніки забезпечується наявним у "Львівській політехніці" студентським навчально-оздоровчим табором Політехнік-2 (с. Славське) та підписаними угодами між університетом та ботанічними садами (ботанічні сади Львівського медичного університету ім. Д. Галицького та Львівського національного університету ім. І. Франка, Кременецький ботанічний сад).

Практику з аптечної технології ліків студенти-фармацевти проходять на базі виробничих аптек обласних та районних центрів України, з якими укладено угоди про співпрацю, що передбачає ознайомлення з практичними аспектами приготування екстемпоральних ліків.

Кафедрою впроваджена спільна програма навчання та практики з ПрАТ "Компанія Ензим", що передбачає ознайомлення студентів біотехнологів з мікробіологічним виробництвом, сучасною науково дослідною лабораторією, яка входить до Biotech&Pharma Cluster Lviv, а також відвідування циклу лекцій з технології біотехнологічних виробництв, що в майбутньому дозволить реалізацію біотехнологічних бізнес-проектів, створення нових кваліфікованих

робочих місць, сприятиме економічному розвитку, залученню іноземних інвестицій.

Спільна програма навчання та практики також виконується в рамках співпраці з ПАТ “Галичфарм” корпорації “Артеріум” за програмою “З досвідом у майбутнє”. Щорічно студенти-фармацевти старших курсів відвідують цикл лекцій з технології фармацевтичних препаратів та в умовах виробництва вивчають технологічні процеси, контроль якості лікарських засобів, особливості стандартизації фармацевтичних розробок, основи належної виробничої та належної лабораторної практики тощо.

Важливе значення в освітньому процесі має партнерство технічних вузів з університетами різного спрямування (класичними, медичними, ветеринарними, аграрними) вітчизняного та закордонного підпорядкування.

Значна увага на кафедрі приділяється розробці та акредитації *спільних міжнародних освітніх програм* зі спеціальностей промислової фармації чи біотехнології та біоінженерії з паралельним навчанням в аналогічних навчальних закладах за кордоном за програмою ERASMUS+, проведенням практики і наукового стажування, наукових екскурсій, навчанням за спільними *міждисциплінарними освітніми програмами* з отриманням “подвійного” диплому з єврододатками, що дає можливість працевлаштування як на вітчизняних підприємствах так і в міжнародних транснаціональних компаніях.

Окрім методичних рекомендацій вивчення змістового матеріалу нами видані навчальні підручники з дисциплін та навчальні посібники з напрямів біотехнологія та промислова фармація, та впроваджено використання системи віртуального навчального середовища (ВНС) НУ “Львівська політехніка”. Для забезпечення системи якості освіти з метою визначення ефективності застосування у навчальному процесі інноваційних технологій у вищому навчальному закладі було проведено анкетування студентів. Аналіз отриманих результатів дослідження дозволив викладачам виявити рівень активності використання віртуального навчального середовища “Львівська політехніка” з точки зору студентської аудиторії. Проведене нами анкетування щодо використання студентами ВНС дозволило встановити, що понад 95% з них активно використовує його в навчальному процесі.

Студенти активно залучаються до наукових досліджень, які проводяться на кафедрі. Вони представляють свої результати та займають призові місця на Всеукраїнських конкурсах студентських

наукових робіт зі спеціальностей 162 «Біотехнології та біоінженерія», 226 «Фармація, промислова фармація», 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва», а також успішно демонструють свої знання та вміння на Всеукраїнських студентських олімпіадах з біотехнології та фармації (Національний фармацевтичний університет (м.Харків), Національний університет харчових технологій (м.Київ).

Сучасна система визначення пріоритетів підвищення рівня життя, зокрема промислового розвитку, включають освітню складову в рамках *мережевої інтеграції освіта-наука-виробництво*. Готуючи випускників для сфер застосування біотехнології та фармацевтичного виробництва, ми доєднуємось до руху «Індустрія-4,0», як символу четвертої промислової революції в конкретних секторах економіки, зокрема біоіндустрії та фарміндустрії, з метою реформування економіки та суспільного життя.

Інноваційний промисловий розвиток може зазнавати впливів різних груп, в контексті ширшого застосування технологій чи отримання економічної вигоди, а тому активна участь у кластерах різних сфер може принести позитивний результат, дасть можливість підключитися до стратегії розумного розвитку – Smart Specialization (SmSpec) від ідеї, поля діяльності, критичної маси учасників, інновацій, діалогу, створення рішення до конкретного впровадження результатів. Особливо важливим для участі у SmSpec, зокрема у першому етапі засідання зі Стратегії регіонального розвитку Львівщини, є пошук кола зацікавлених осіб промисловців (Stakeholders) у наданні допомоги у фаховій підготовці випускників в частині виробничої практики, безпосередньому ознайомленні з виробництвом, а також подання переліку проблем виробництва для спільного вирішення, застосовуючи надбання наукових досліджень чи проведення нових експериментальних наукових робіт, вирішення питань оптимізації існуючих чи у розробці нових технологій біопродуктів та біопрепаратів, на основі статистичної обробки бази даних, впровадження цифровізації - digitalization, при нових підходах біоекономіки, і забезпечення сталого розвитку.

Як було сказано вище, для реалізації ідей розумного вибору пріоритетів сфер розвитку SmSpec студенти долучаються до участі у науково-практичних конференціях різного рівня, до роботи у біофармоб'єднаннях: регіональний кластер Biotech&Pharma Cluster Lviv (Львів), всеукраїнська наукова платформа Біотех-Платформа

«Партнерство заради майбутнього» (Київ) за участі ГО Центр Інновацій «Сходи в майбутнє». В рамках засідань Biotech&Pharma Cluster проведена панельна дискусія «Biotech Convent» про можливості, виклики, проблеми та ідеї розвитку біотехнології та фармації як на локальному рівні, так і національному.

Участь у започаткованій кластером діяльності об'єднаного кола освітян та бізнесменів – networking – сприяє розвитку сприятливої атмосфери для розкриття інноваційного потенціалу студентів у сфері біотехнологій та бізнес питань, а також готує до подання проєктів через навчання у школі реалізації розробок Біотех Стратап Школі – Start-up School (Львів). В Start-up School студенти з допомогою менторів навчаються працювати в команді, створювати власні розробки інноваційного бізнесу «стартати», робити їх публічні презентації, проводити майстер-класи «work shop», залучаючи активних талановитих учнів шкіл – майбутніх абітурієнтів університету. Результат інноваційного інтерактивного навчання – участь студентів фармацевтів та біотехнологів у технологічних виставках, у проведенні презентацій Pitching Start-up для можливих інвесторів студентських розробок та отриманні фінансування, у виступах на Наукових пікніках, зокрема у науково-практичному середовищі Lviv Open Lab, де студентами було створено мапу розвитку біотех в Україні та світі, ознайомилися з напрямками-трендами розвитку біотехнологій, в тому числі у сфері фармацевтичних технологій, до 2030 року.

Поєднання зусилля регіональних, всеукраїнських та міжнародних груп студентів, викладачів, вчених, державних органів влади та інвесторів з втілення біотех-фарм-проєктів на основі створених платформ та кластерів сприяє співпраці з країнами ЄС, розвитку інноваційної екосистеми та формування та впровадження інноваційної стратегії України.

Висновки та перспективи подальшого розвитку вищої освіти. Впровадження предметного інтегрованого підходу до надання компетенцій майбутнім фахівцям та професіоналам через об'єднання фахового матеріалу знань з кількох навчальних дисциплін є фундаментом у системі етичної та професійної освіти фахівців технічного профілю в фармацевтичних та біотехнологічних сферах діяльності, з врахуванням успішного досвіду розвитку і впровадження дуальної форми вищої освіти та прагнення якісної і конкурентоспроможної професійної підготовки майбутніх фахівців безпосередньо на їхніх робочих місцях в Європейському Союзі.

References:

1. Паращин Ж.Д., Губицька І.І., Швед О.В., Лобур І.П., Петріна Р.О., Новіков В.П. Впровадження інтегральних біотехфарма кластерних підходів у системі вищої освіти –Зб.н.праць. Міжн.н-п.конф. “Сучасні тенденції розвитку освіти й науки:проблеми та перспективи”.- Київ –Львів-Гомель.- 2019.- Т.1.- вип.4. – С. 287–291.
2. Губрій З.В., Кричківська А.М., Губицька І.І., Швед О.В., Новіков В.П. Проблеми викладання біоетичних принципів в технічних університетах України /Зб. VI Міжн. н.-п. конф., “Управління в освіті” 18–19 квіт. 2013 р., Львів. - Ін-т інновац. технологій і змісту освіти– Львів : Тріада Плюс, 2013. – С. 170–173.
3. Кузьмінський Є.В., Швед О.М., Щурська К.О., Швед О.В., Новіков В.П. Глобалізація і якість освіти / Вісник НАН України. – 2013. - №6.- С. - 52-60.
4. Оцінювання застосування віртуального навчального середовища студентами базових напрямів “фармація” та “біотехнологія” / А.М. Кричківська, Ж.Д. Паращин, І.П. Лобур, О.В. Швед, І.І. Губицька, В.П. Новіков // Клінічна фармація, фармакотерапія та медична стандартизація:- Львів: Вид-во НМУ ім. Данила Галицького, 2014. - №3-4 (24-25), С. 151-155.
5. Новіков В.П., Сидоров Ю.І., Швед О.В. Сучасний стан і проблеми викладання біотехнології в технічних університетах України. // НМ зб. МОНУ. Проблеми освіти.- 2009. – вип.55.- С.31-37
6. Національний класифікатор України: Класифікатор професій . (КП-2010) ДК 003:2010 <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>
7. Національний класифікатор України: Класифікація видів економічної діяльності (КВЕД-2010, КВЕД-2012, КВЕД-2013, КВЕД-2014, КВЕД-2015, КВЕД-2016, КВЕД-2017, КВЕД-2018, КВЕД-2019) <https://evrovektor.com/kved/2010/> .

Transliteration of References:

1. Novikov V.P., Sydorov Yu.I., Shved O.V. Suchasnyi stan i problemy vykladannia biotekhnolohii v tekhnichnykh universytetakh Ukrainy. // N M zb. MONU. Problemy osvity.- 2009. – vyp.55.- S.31-37 [in Ukrainian]
2. Hubrii Z.V., Krychkovska A.M., Hubytska I.I., Shved O.V., Novikov V.P. Problemy vykladannia bioetychnykh pryntsyypiv v tekhnichnykh universytetakh Ukrainy / Zb. VI Mizhn. n.-p. konf., “Upravlinnia v osviti” 18–19 kvit. 2013 r., Lviv. - In-t innovats. tekhnolohii i zmistu osvity– Lviv : Triada Plus, 2013. – S. 170–173.
3. Kuzminskyi Ye.V., Shved O.M., Shchurska K.O., Shved O.V., Novikov V.P. Hlobalizatsiia i yakist osvity / Visnyk NAN Ukrainy. – 2013. - №6.- S. - 52-60.
4. Otsiniuvannia zastosuvannia virtualnoho navchalnoho seredovyshcha studentamy bazovykh napriamiv “farmatsiia” ta “biotekhnolohiia” / A.M. Krychkovska, Zh.D. Parashchyn, I.P. Lobur, O.V. Shved, I.I. Hubytska, V.P. Novikov // Klinichna farmatsiia, farmakoterapiia ta medychna standartyzatsiia:-

- Lviv: Vyd-vo NMU im. Danyla Halytskoho, 2014. - №3-4 (24-25), S. 151-155.
5. Parashchyn Zh.D., Hubytska I.I., Shved O.V., Lobur I.P., Petrina R.O., Novikov V.P. Vprovadzhennia intehralnykh biotekhfarma klasternykh pidkhodiv u systemi vyshchoi osvity –Zb.n.prats. Mizhn.n-p.konf. “Suchasni tendentsii rozvytku osvity y nauky:problemy ta perspektyvy”.- Kyiv –Lviv-Homel.- 2019.- T.1.- vyp.4. – S. 287–291.
 6. Natsionalnyi klasyfikator Ukrainy: Klasyfikator profesii . (KP-2010) DK 003:2010 <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va327609-10>
 7. Natsionalnyi klasyfikator Ukrainy: Klasyfikatsiia vydiv ekonomichnoi diialnosti (KVED-2010, KVED-2012, KVED-2013, KVED-2014, KVED-2015, KVED-2016, KVED-2017, KVED-2018, KVED-2019) <https://evrovektor.com/kved/2010/> .

The Author

Shved O.V.,
PhD, Assistant Professor,
Hubytska I.I.,
PhD, Assistant Professor,
Parashchyn Zh.D.,
PhD, Assistant Professor,
Lobur I.P.,
Assistant,
Gubriy Z.V.,
PhD, Assistant Professor,
Petrina R.O.,
PhD, Assistant Professor,
Krychkovska A.M.,
PhD, Assistant Professor,
Novikov V.P.,
DSc., Professor,
Lviv Polytechnic National University,
Lviv, Ukraine
E-mail: ovshved@ukr.net

Abstracts

ШВЕД О.В., ГУБИЦЬКА І.І., ПАРАЩИН Ж.Д., ЛОБУР І.П.,
ГУБРІЙ З.В., ПЕТРИНА Р.О., КРИЧКОВСЬКА А.М., НОВІКОВ
В.П. Особливості освітнього процесу у сфері біотехнології
та промислової фармації в технічних університетах. Про-

аналізовано сучасний стан навчального процесу у вищій школі для здобуття професії у сферах сучасної біотехнології та фармації. Ці галузі відкривають можливості для підвищення якості життя за умови їх розвитку, використання з дотриманням заходів безпеки щодо довкілля і здоров'я людини, біоетичних норм поведінки відносно біосфери при застосуванні нових технологій. Впроваджено розроблені стандарти та матеріали у навчальний процес підготовки фахівців зі спеціальності 162 "Біотехнології та біоінженерія" і 226 "Фармація, промислова фармація". Завдяки оптимальному та логічно послідовному поєднанню початкових дисциплін в ОПП та ОНП у студентів закладається фаховий фундамент для професійної діяльності для розуміння і застосування наукових підходів зі збереження природних ресурсів через залучення до інтерактивних інноваційних проектів в рамках мережевої інтеграції освіта-наука-виробництво.

Ключові слова: освітня програма, компетенції, кваліфікація, дуальна освіта, фармація, біотехнологія, віртуальне навчальне середовище, інтерактивні інноваційні проекти, мережева інтеграція освіта-наука-виробництво.

ШВЕД О.В., ГУБИЦКАЯ И.И., ПАРАЩИН Ж.Д., ЛОБУР И.П., ГУБРИЙ З.В., ПЕТРИНА Р.О., КРИЧКОВСКАЯ А.М., НОВИКОВ В.П. **Особенности образовательного процесса в сфере биотехнологии и промышленной фармации в технических университетах.** Проведен анализ современного состояния учебного процесса в высшей школе для получения профессии в областях современной биотехнологии и фармации. Эти отрасли открывают возможности для повышения качества жизни при условии их развития, использования с соблюдением мер безопасности для окружающей среды и здоровья человека, биоэтических норм поведения относительно биосферы при применении новых технологий. Внедрены разработанные стандарты и материалы в учебный процесс подготовки для специальности 162 "Биотехнологии и биоинженерия" и 226 "Фармация, промышленная фармация». Благодаря оптимальному и логически последовательному сочетанию учебных дисциплин в ОПП (образовательно-профессиональная программа) и ОНП (образовательно-научная программа) у студентов закладывается фундамент для профессиональной деятельности для понимания и применения научных подходов со сбережением природных ресурсов путем привлечения к интерактивным инновационным проектам в рамках сетевой интеграции образование-наука-производство.

Ключевые слова: образовательная программа, компетенции, квалификация, дуальное образование, фармацевция, биотехнология, виртуальная учебная среда, интерактивные инновационные проекты, сетевая интеграция образование-наука-производство.

SHVED O.V., HUBYTSKA I.I., PARASHCHYN ZH.D., LOBUR I.P., GUBRIY Z.V., PETRINA R.O., KRYCHKOVSKA A.M., NOVIKOV V.P.

Peculiarities of the educational process in the field biotechnology and industrial pharmacy in technical universities. *The current state of the educational process in higher education by profession in the fields of modern biotechnology and pharmacy is analyzed. These industries offer opportunities to improve the quality of life as they evolve, using environmental and human safety measures and bioethical standards of behavior for the biosphere as new technologies are applied. The developed standards and materials were introduced into the educational process of training specialists in the specialty 162 "Biotechnology and bioengineering" and 226 "Pharmacy, industrial pharmacy". Due to the optimum and logically consistent combination of educational disciplines in EPP (educational professional program) and ESP (educational scientific program), the foundation is laid for professional activity of the students with understanding and application of scientific approaches to the conservation of natural resources through involvement in interactive projects within network integration 'education-science-production'.*

Keywords: educational program, competences, qualification, dual education, pharmacy, biotechnology, virtual learning environment, interactive innovative projects, network integration education-science-production.

SZWED O. W., HUBYCKA I.I., PARASZCZYN Ź.D., ŁOBUR I.P., HUBRIJ Z.W., PETRINA R.O., KRYCZKOWSKA A.M., NOWIKOW W.P. **Specyfika procesu edukacyjnego w dziedzinie biotechnologii i farmacji przemysłowej na uczelniach technicznych.** *Analizie poddano aktualny stan procesu kształcenia w zawodowym szkolnictwie wyższym w dziedzinie nowoczesnej biotechnologii i farmacji. Branże te (w miarę ich ewolucji) otwierają nowe możliwości w zakresie poprawy jakości życia, wykorzystania metod ochrony środowiska i bezpieczeństwa ludzi oraz bioetycznych standardów zachowań w celu ochrony biosfery przy zastosowaniu nowych technologii. Opracowane standardy i materiały zostały wprowadzone do procesu kształcenia specjalistów w specjalności 162 (biotechnologia i bioinżynieria) oraz 226 (farmacja, farmacja przemysłowa). Ze względu na optymalne i logicznie spójne połączenie*

dyscyplin edukacyjnych w profesjonalny program edukacyjny (PPE) i edukacyjny program naukowy (EPN), studenci otrzymują profesjonalne podstawy do podjęcia aktywności zawodowej, możliwość zrozumienia i zastosowania podejścia naukowego do ochrony zasobów naturalnych poprzez zaangażowanie w interaktywne innowacyjne projekty w ramach integracji sieci edukacja-nauka-produkcja.

Słowa kluczowe: program edukacyjny, kompetencje, kwalifikacje, podwójna edukacja, farmacja, biotechnologia, wirtualne środowisko uczenia się, interaktywne innowacyjne projekty, integracja sieci edukacja-nauka-produkcja.