УДК 378.147

Компетентністний підхід до вивчення дисциплін студентами спеціальності «Хімічна технологія та інженерія»

Онищук Оксана Олександрівна

Анотація

Основою підготовки хіміків-технологів є формування їхньої фахової компетенції. При підготовці бакалаврів за спеціальністю 161 «Хімічна технологія та інженерія» необхідно, щоб майбутні фахівці отримували знання із сучасних інноваційних хімічно-інженерних технологій для сучасного виробництва і вміли застосовувати їх в практичних умовах. Запропонований підхід – розвиток та формування у студентів теоретичних уявлень та знань про процеси, ефективне використання технологічних засобів, розробку процесів, роботу з проектно-технічною документацією, використання сучасних методів комп'ютерного проектування. Можна стверджувати, що специфіка аудиторної та самостійної роботи студента із базових та вибіркових дисциплін – це результат компетентнісного підходу. Спеціалізовано-професійні компетенції передбачають знання про технологічні процеси, знання технологічної документації, навички складати карти технологічних процесів; знання про проектування технологічних процесів та навички проводити різні види аналізу проектів; знання про методи наукових досліджень та навички організації досліджень і аналізу їх результатів; здатність використовувати теоретичні знання і практичні навички для оволодіння основами підприємництва. Перспективою компетентнісного підходу до вивчення дисциплін у студентів даної спеціальності є формування теоретичних знань та практичних навичок розрахунку і вибору. Метою такого підходу є набуття студентами знань щодо технічних засобів та систем автоматичного контролю та регулювання основних технологічних параметрів хіміко-технологічних процесів через сучасні інформаційні технології, що використовуються для створення та управління технологічними параметрами.

Ключові слова: хіміки-технологи; проектування; компетенції; хімічні виробництва; освітня програма.

Submitted:
10 January 2021
Accepted:
25 March 2021
Published online:
31 March 2021

© O. Onyschuk

This work is
licensed under a
"[CC BY 4.0](#)" license.

Competence approach to the study of disciplines students of the specialty "Chemical technology & engineering"

Oksana Onyschuk

Abstract

The basis of training of chemists-technologists is the formation of their professional competence. It is necessary that future professionals gain knowledge of modern innovative chemical engineering technologies for modern production and be able to apply them in practical conditions when preparing bachelors in the specialty 161 "Chemical Technology and Engineering". The proposed approach is the development and formation of students' theoretical ideas and knowledge about processes, effective use of technological means, process development, training with design and technical documentation, using modern methods of computer design. It was argued that the specifics of classroom and independent work of students in basic and elective disciplines - is the result of a competency-based approach. Specialized-professional competencies include knowledge of technological processes, knowledge of technological documentation, skills to map technological processes; knowledge of technological process design and skills to conduct various types of project analysis; knowledge of research methods and skills of organizing research and analysis of their results; ability to use theoretical knowledge and practical skills to master the basics of entrepreneurship. The prospect of a competent approach to the study of disciplines in students of this specialty is the formation of theoretical knowledge and practical skills of calculation and choice. The purpose of this approach is to provide students with knowledge of technical means and systems of automatic control and regulation of basic technological parameters of chemical-technological processes through modern information technologies used to create and manage technological parameters.

Keywords: chemists-technologists; design; competencies; chemical production; educational program.

ВСТУП

Сучасне суспільство в умовах ринку праці ставить перед вищою школою завдання підготовки професійного активного, знаючого, думаючого спеціаліста, який вміє самостійно шукати та застосовувати знання на практиці. Це завдання вирішується через компетентнісний пошук форм, змісту, методів і засобів підходу до навчальної та виховної роботи, яка забезпечує широкі можливості для саморозвитку та саморегуляції особистості ([Деркач, 2013](#)). В умовах модернізації вищої педагогічної освіти нового осмислення потребує впровадження спеціальності 161 «Хімічна технологія та інженерія». Підготовка кваліфікованих фахівців, які здатні розвивати хімічну технологію сьогодні є досить важливим ([Кириченко, 2017](#)).

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Тлумаченню сутності понять «педагогічна компетентність», «професійна компетентність», встановленню складових моделі професійної компетентності присвячені роботи Н. В. Кузьміної, А. К. Маркової, Л. М. Мітіної та інших дослідників ([Самойленко, 2014](#)). Педагогічний процес формування дослідницької компетентності може бути представлений узагальненою моделлю, запропонованою М. Голованем, яка відповідає принципу цілісності педагогічного процесу як системи і включає такі взаємозв'язані та взаємообумовлені процесуальні компоненти: цільовий, змістовий, технологічний і результативний ([Головань, 2012](#)). Очевидно, що при визначенні педагогічних умов формування дослідницької компетентності

майбутніх хіміків-технологів слід виходити з необхідності забезпечення відповідності цільового і результативного компонентів педагогічного процесу її змісту та структурі. При проектуванні змістового компоненту педагогічного процесу доцільно враховувати зауваження М. Голованя щодо важливості теоретичного і практичного засвоєння студентами методології дослідницької діяльності за загальнонауковим і профільним напрямом ([Головань, 2012](#)). Зміст навчальної дисципліни включає як фундаментальні наукові засади, що забезпечують формування у студентів наукового світогляду, так і наукові знання про природу об'єктів, явищ і процесів, які можуть розглядатись як елементи об'єктів професійної діяльності майбутніх інженерів. Ця особливість хімічних та технологічних наук дозволяє віддзеркалити у змісті підготовки майбутнього хіміка-технолога загальнолюдські цінності наукового пізнання, з одного боку, і роль наукових знань у становленні та розвитку відповідної інженерно-технічної галузі – з іншого. Отже, очевидно, що зміст програм навчальних дисциплін має значний потенціал для формування мотиваційно-ціннісного компоненту дослідницької компетентності студентів. Ідентичність фундаментальних основ методології технологічного пізнання і наукових досліджень у технічних галузях (як на теоретичному, так і на емпіричному рівнях) відкриває можливість опанування студентами при вивченні хімічних навчальних дисциплін таких ключових елементів когнітивного складника дослідницької компетентності, як усвідомленість логіки наукового дослідження й уміння розробляти його науковий апарат ([Архипова, 2010](#)). А. Конверський зі співавторами акцентують увагу на тому, що «будь-яке наукове дослідження має враховувати вимоги загальної методології» ([Кучерявий, 2011](#)). Зміст програм хімічно-технологічних навчальних дисциплін відкриває широкі можливості для засвоєння студентами загальної логіки та структури науково-дослідної роботи як базового складника дослідницької компетентності й основи для подальшого опанування специфічних методів наукового пізнання та окремих експериментальних методик у відповідній галузі знань. Так, згідно з моделлю формування дослідницької компетентності майбутнього хіміка-технолога В. Архипової навчально-дослідницька діяльність студентів є невід'ємним складником її організаційного компоненту. М. Золочевська констатує, що формування дослідницької компетентності студентів ефективно відбувається в процесі розв'язання дослідницьких завдань. Л. Бурчак доводить, що формування дослідницької компетентності майбутнього хіміка-технолога успішніше відбувається за наявності у студентів умінь проводити лабораторні дослідження з матеріалами, здійснювати лабораторний та демонстраційний хімічні експерименти, безпечно поводитися з хімічними реактивами, приладами та обладнанням, розв'язувати розрахункові задачі, ланцюги перетворень тощо ([Альперт, 2000](#)). При цьому для ефективного використання педагогічного потенціалу лабораторного практикуму варто враховувати зауваження

О. Крушельницької, яка вважає, що для проведення будь-якого експерименту слід розробити методологію, тобто загальну структуру (проект) експериментального дослідження ([Крушельницька, 2012](#)). О. Рогозіна підкреслює, що навчально-дослідницька діяльність студентів покликана: озброїти студентів знаннями про методологію наукових досліджень; формувати й розвивати у студентів інтерес та нахил до самостійної творчої діяльності; забезпечити набуття студентами умінь, необхідних для проведення досліджень і представлення їх результатів. Важливу роль у формуванні дослідницької компетентності майбутнього хіміка-технолога відіграє також рішення передбачених програмами практичних занять хімічних, технологічних задач, умови яких являють собою результати експериментальних досліджень. Розвитку професійних якостей майбутніх хіміків-технологів, очевидно, сприятиме навчально-дослідницька робота студентів у малих групах, про що однозначно свідчить теоретичне обґрунтування переваг групової форми організації навчальної роботи студентів ([Крушельницька, 2012](#)). Серед елементів дослідницької компетентності майбутнього фахівця, на перший погляд, може здаватись таким, що не має відношення до змісту хімічних навчальних дисциплін, володіння іноземною мовою. Проте цілком очевидно, що накопиченню спеціального іншомовного лексикону і напрацюванню навичок роботи з різними інформаційними джерелами (у тому числі з використанням можливостей сучасних інформаційних технологій) сприятимуть, наприклад, українсько-англійські термінологічні словники хімічних та технічних термінів в якості додатків до навчально-методичних матеріалів і відповідні завдання з пошуку навчальної та наукової інформації

Проблемам розробки нових основ технологічного процесу та удосконалення існуючих присвячені розробки вчених А. Воркут, С. Фришева. Відзначимо, що проблемою підготовки фахівців різного профілю займалися багато вчених, зокрема, специфіку готовності до професійної технологічної діяльності вивчали Н. Волкова А. Горкуненко, В. Різник, В. Свистун, Л. Служинська, В. Стасюк, С. Тарасова, І. Ярошук та ін. Методологічну основу забезпечення змісту і якості вищої освіти на основі компетентнісного підходу розкрито у працях В. Варгалюка, В. Вершиніна, В. Зайцева, В. Лугового, О. Овчарук, Ж. Таланової, В. Толмачової, Т. Шеховцової ([Деркач, 2013](#)). У галузі професійної діяльності майбутніх фахівців-хіміків науковці виділяють науково-дослідну, виробничо-технологічну та педагогічну роботу, пов'язану з використанням хімічних явищ і процесів. Визначаючи знання та вміння, достатні для адаптації до роботи у будь-якій з цих сфер, обґрунтовують загальні вимоги до підготовки студентів ([Зязюн, 2004](#)). Праці вітчизняних (Л. Величко, О. Заблоцька, О. Кофанова, Н. Шиян, Н. Чайченко, О. Ярошенко) дослідників засвідчують, що основною проблемою підготовки майбутніх фахівців є формування компетентностей.

Однак оволодіння знаннями не гарантує їх застосування у вигляді професійно значущих умінь і досвіду.

Враховуючи особливості підготовки бакалавра освіти в класичному університеті, а також специфіку професійної діяльності хіміка-технолога, вважаємо доцільним підхід Н. В. Кузьміної щодо визначення складових професійної компетентності. Автор виділяє 5 елементів у структурі професійної компетентності: спеціальна і професійна компетентність у галузі дисципліни, що викладається; методична компетентність у галузі способів формування знань, умінь учнів; соціально-психологічна компетентність у галузі процесів спілкування; диференціально-психологічна компетентність у галузі мотивів, здібностей учнів; психологічна компетентність у галузі переваг і недоліків власної діяльності і особистості ([Кучерявий, 2011](#)). Конкретизуємо поняття дослідницької компетентності майбутнього хіміка-технолога на основі визначення поняття «дослідницька компетентність», запропонованого М. Голованем і В. Яценко, з урахуванням принципу його відповідності структурі професійної науково-дослідної діяльності, узагальнивши й абстрагувавши перелічені авторами елементи від особливостей методології наукового пізнання ([Головань, & Яценко, 2012](#)). Тоді дослідницька компетентність випускника класичного вишу може бути представлена як динамічна система, що складається з таких компонентів: мотиваційно-ціннісного (усвідомленість загальнолюдського і галузевого значення науки та наявність уявлень про найбільш актуальні напрями досліджень в обраній галузі); когнітивного (розуміння логіки наукового дослідження; володіння основами загальнонаукової, галузевої і предметної методології наукового пізнання та готовність використовувати її у навчально-дослідницькій діяльності; навички пошуку наукової інформації, у тому числі іншомовної; уміння розробляти науковий апарат дослідження, теоретично обґрунтувати й експериментально перевірити висунуту гіпотезу в рамках досліджуваної проблеми, планувати експеримент, аналізувати результати власної навчально-дослідницької діяльності, представляти їх, робити необхідні висновки); діяльнісного (готовність до міжособистісного спілкування і співпраці в організації та проведенні навчально-дослідницької роботи і відповідальність за її результати; уміння представляти результати власної наукової роботи і вести наукову дискусію; розвинуті професійні якості – активність, ініціативність, самостійність) ([Архипова, 2014](#)).

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сформувати у бакалаврів спеціальності 161 «Хімічна технологія та інженерія» не лише певні знання і професійні уміння, а й комплекс компетентностей, які включають і фундаментальні знання, і вміння аналізувати та розв'язувати проблеми в нових умовах. При цьому роль

дисциплін згідно навчального плану при підготовці майбутніх фахівців полягає у тому, щоб вони дали змогу вивчити закордонний і вітчизняний рівень та тенденції розвитку хімічної промисловості; підготуватися до виконання курсового та дипломного проектування. Одержані знання є фундаментом для виконання дипломного проекту та повинні забезпечити поглиблене осмислення спеціальності та завдання майбутньої професії.

Мета й завдання статті. Метою дослідження є висвітлення компетентнісного підходу до викладання дисциплін у студентів спеціальності 161 «Хімічна технологія та інженерія». Як першочергове завдання постає чіткого визначення очікуваних результатів навчання (компетентностей) здобувача ступеня вищої освіти – бакалавра. Предметом дослідження є ключові компоненти системи забезпечення якості вищої освіти, а саме: рамки забезпечення якості освіти на рівні закладу; процеси забезпечення якості освіти у викладанні та навчанні; затвердження, моніторинг та періодичний огляд програм; оцінювання студентів; забезпечення якості освіти викладацького складу; навчальні ресурси та підтримка студентів; інформаційні системи.

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Згідно навчального плану для студентів спеціальності 161 «Хімічна технологія та інженерія» передбачено дисципліни, що дають можливість опанувати правила проектування підприємств, державних норм, інструкцій, що належать до проектування та будівництва підприємств промисловості, технологічне обладнання, вивчення загальних характеристик, послідовність створення технологічних схем, креслень. Лабораторні та практичні заняття спрямовані на практичне вивчення розглянутих на лекційних заняттях питань і безпосереднє набуття навичок. Засвоєння знань і напрацювання вмінь неможливе без вивчення базових дисциплін: «Основи проектування хімічних виробництв», «Технологія галузі», «Інженерна і комп'ютерна графіка», «Основи САПР», «Організація, планування та управління виробництвом на підприємствах», «Економіка підприємства», «Основи проектування технологічних процесів», «Основи охорони праці». Принципово важливим вважаємо не лише визначення конкретних компетентностей, якими повинні оволодіти здобувачі ступеня вищої освіти – бакалаври спеціальності Хімічна технологія та інженерія, а й сформованість (наявність) зазначених професійно-педагогічних компетентностей у викладачів, які залучаються до освітнього процесу зі даної спеціальності. Спеціальність 161 «Хімічна технологія» є порівняно новою в класичних університетах, водночас потребує висококваліфікованого кадрового забезпечення психолого-педагогічної та методичної підготовки студентів.

Це зумовлює необхідність формування моделі фахівця, основним конструктором якої є компетентність. Нами запропоновано модель компетентісного підходу до навчання фахівця освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» - майбутнього хіміка-технолога, що була покладена в основу проекту відповідного Стандарту вищої освіти України. Спеціальні хімічні когнітивні компетенції пов'язують з вирішенням інтелектуальних завдань у галузі хімічної технології, а саме з умінням і готовністю: демонструвати знання та розуміння найважливіших фактів, концепцій, принципів і теорій хімії; докласти ці знання до вирішення професійних хімічних задач якісного та кількісного характеру; знаходити та інтерпретувати хімічні дані; оцінювати достовірність і якість в предметній області «хімія»; представляти наукові та практичні матеріали з хімії в усній і письмовій формі. Комплексні теоретичні та практичні компетенції пов'язують з експериментальною роботою в лабораторії. Вони включають: навички безпечного поводження з хімічними речовинами з урахуванням їх хімічних і фізичних властивостей; здатність оцінювати ризик використання матеріалів і лабораторних процедур; навички, необхідні для проведення стандартних лабораторних процедур і використання лабораторного обладнання при фізико-хімічних дослідженнях, хімічному якісному та кількісному аналізі, органічному і неорганічному синтезі, навчальному демонстраційному експерименті; вміння проводити спостереження, вимірювання, моніторинг хімічних властивостей, явищ або змін, документувати результати; здатність інтерпретувати дані, отримані з лабораторних спостережень і вимірювань з урахуванням їх значимості та відповідності теорії; навички в математичній, графічній, в тому числі комп'ютерній обробці експериментальних даних.

Результати аналізу літератури за проблематикою формування дослідницької компетентності студентів напрямку підготовки 161 «Хімічна технологія та інженерія» дозволяють сформулювати наступні вимоги до технологічних напрямів підготовки в процесі викладання хімічних навчальних дисциплін: у зміст навчально-методичних матеріалів мають бути включені відомості про значення науково-дослідної діяльності в предметній та обраній професійній галузі, що сприятиме формуванню мотиваційно-ціннісного компонента дослідницької компетентності; структура навчально-методичних матеріалів до лабораторних занять має відповідати логіці наукового пізнання, містити ключові елементи наукового апарату дослідження та віддзеркалювати орієнтовну послідовність дій студента при виконанні експерименту, форму фіксації експериментальних даних та загальну схему їх обробки й аналізу, що забезпечить формування когнітивного компоненту дослідницької компетентності та подібність навчально-дослідницької діяльності студентів науково-дослідній за змістом і структурою як умови формування діяльнісного компонента дослідницької компетентності; завдання для контролю і самоконтролю мають

узгоджуватись з метою формування дослідницької компетентності студентів і бути спрямовані на діагностику рівня сформованості її компонентів ([Кириченко, 2017](#)).

Нами визначено зміст складових професійно-педагогічної компетентності бакалавра освіти – майбутнього хіміка-технолога ([Самойленко, 2014](#)). Професійно-педагогічні компетенції бакалаврів за спеціальністю 161 «Хімічна технологія та інженерія», що входять до першого блоку: студент повинен знати: поняття, визначення та терміни дисциплін; рівень розвитку промисловості галузі в країні та за її межами; типи хімічних та харчових підприємств, основне технологічне обладнання, яке використовується в процесі виготовлення оздоровчих продуктів та продуктів профілактичного призначення; вимоги єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) до робочих креслень, оформлення проектної документації, стадійність промислового проектування; методи роботи у графічних САПР, основні вимоги до нанесення розмірів, тексту та написів; характеристику технологічних схем та особливості їх зображення; правила зображення обладнання на планах та у розрізах, послідовність створення плану і розрізів приміщення; методику створення креслення та виведення його на друк. Студент повинен уміти: вірно вибирати технологічні схеми виробництва у галузі, проводити розрахунки сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, основного технологічного обладнання; застосовувати вимоги ЄСКД під час виконання та оформлення робочих креслень; використовувати у практичних умовах одержані знання щодо зображення обладнання на планах та у розрізах, нанесення розмірів і позицій обладнання, висот приміщення та його складових. Студент повинен мати навички: користування проектно-технічною документацією при проектуванні підприємств галузі; вирішення питання компонування обладнання у курсовому і дипломному проектуванні; створення технологічних креслень, плану і розрізів приміщення та зображення основних будівельних елементів ([Гринберг, 2001](#)).

Нами розроблено модель компетентнісно зорієнтованої професійно-методичної підготовки бакалавра – майбутнього хіміка-технолога, яка містить наступні складові компоненти: нормативно-цільовий, змістовий, організаційно-процесуальний та оцінювально-результативний. Ця модель може бути використана при підготовці бакалаврів за спеціальністю 161 «Хімічна технологія та інженерія» в класичному університеті. За даними аналізу виділено декілька напрямів застосування для розв'язання проблем підготовки студентів-хіміків: покращення розуміння хімічних понять за допомогою застосування візуалізацій; представлення хімічних даних на різних рівнях уявлень; встановлення зв'язку між теоретичними знаннями та їх практичною реалізацією. Виявлено існуючі суперечності, які стосуються невизначеності умов ефективного застосування динамічних візуалізацій, двоїстого впливу дослідницької інтерактивності, протиріч між широкими можливостями застосування

комп'ютерного моделювання для формування уявлень складних понять та не використання цих властивостей під час навчання основам хімічних наук ([Кривова, & Паронян, 2009](#); [Доценко, & Бондаренко, 2008](#)). Розроблена компетентнісна модель майбутніх фахівців хіміко-технологічних спеціальностей, характерною відзнакою якої є включення до неї технології інтегрування методів, форм та засобів інформаційно-комунікаційних технологій навчання. Модель навчання підготовки майбутніх фахівців удосконалено за рахунок посилення його фундаментальної складової та шляхом застосування комп'ютерного моделювання для вивчення фундаментальних хімічних понять. Спеціалізовано-професійні компетенції передбачають знання про технологічні процеси, знання технологічної документації, навички складати карти технологічних процесів; знання про проектування технологічних процесів.

В процесі вивчення навчальних дисциплін використовували лекції-презентації, де використовувався презентаційний матеріал у вигляді схем, таблиць і тексту, методики: аналіз, ділові ігри, мозковий штурм, метод проектів, презентації, навчання в малих групах, проблемні ситуації, дискусії, демонстрації, виконання індивідуальних робіт, написання рефератів; емоційне стимулювання навчання, розподіл обов'язків, створення ситуації пізнавальної суперечки, коучинг. Такий компетентнісний підхід у навчанні сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку творчого підходу до навчання, здатності до самоконтролю, потребує розвитку в студентів фундаментальних і спеціальних знань та вмінь.

Результати опитування стейкхолдерів ТОВ МОДЕРН-ЕКСПО, ПРАТ Волинь-Холдінг показали актуальність і доцільність спеціальності 161 «Хімічна технологія та інженерія». Крім того, за результатами опитування визначено, що переважна більшість стейкхолдерів (99,5 %) зацікавлена саме в хіміках-технологах через комплексність підходу у навчанні, участі у підготовці майбутніх кадрів, пов'язаних із забезпеченням проектування технологічних процесів, досконалого володіння знаннями у технології різних процесів.

ВИСНОВКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Отже, компетентнісний підхід до навчання є перспективою професійної підготовки і набуття студентами знань щодо технічних засобів та систем автоматичного контролю та регулювання основних технологічних параметрів хіміко-технологічних процесів виробництва матеріалів з допомогою сучасних інформаційних технологій, що використовуються для створення та управління технологічними параметрами та практикою на підприємстві. Оскільки фундаментальних дослідження та праці щодо підходів до навчання та викладання хіміко-

технологічних спеціальностей на сьогодні практично відсутні, тому це зумовлює необхідність проведення фундаментальних досліджень щодо процесу підготовки студентів хімічного та технологічного профілю закладів вищої освіти з компетентнісного підходу до викладання та навчання даної спеціальності.

*Ukr. J. of Educ.
Stud. and Inf.
Technol.*
2021, 9(1)

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

22

- Альперт, Л. З. (2000). *Основы проектирования химических установок*. Москва: Высшая школа.
- Архипова, М. В. (2010). Модель формування дослідницької компетентності майбутнього інженера-педагога. *Вісник Чернігівського державного педагогічного університету. Серія: Педагогічні науки*, (76).
- Головань, М. С. (2012). Модель формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців у процесі професійної підготовки. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*, 5(23), 196-205.
- Головань, М. С., & Яценко, В. В. (2012). Сутність та зміст поняття «дослідницька компетентність». *Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі*, 7, 55-62.
- Гринберг, Я. И. (2001). *Проектирование химических производств*. Москва: Химия.
- Деркач, Т. М. (2013). *Теоретичні та методичні основи підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей засобами інформаційних технологій* : монографія. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС.
- Доценко, В. Ф., & Бондаренко, Є. Г. (2008). *Проектування підприємств галузі* : конспект лекцій для студентів спеціальності 6.091700. Київ: НУХТ.
- Зязюн, І. (2004). Філософія педагогічного світогляду. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*, (6), 209-222.
- Кириченко, О. (2017). Критерії формування готовності до професійної діяльності інженерів на основі 3D-моделювання. *Освітологічний дискурс*, 3-4(18-19), 296-308. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2017.3-4.2938>.
- Кривова, А. Ю., & Паронян, В. Х. (2009). *Технология производства парфюмерно-косметических продуктов*. Москва: ДеЛи принтс.
- Крушельницька, О. В. (2012). *Методологія та організація наукових досліджень* : Навчальний посібник. Київ: Кондор.
- Кучерявий, О. Г. (2011). *Модульно-розвивальне навчання у вищій школі: аспекти проектування* : монографія. Київ: Видавничий Дім «Слово».
- Марцева, Л. А. (2015). *Теоретичні та методичні основи професійної підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю*. (Дис. докт. пед. наук). Львівський науково-практичний центр Інституту професійно-технічної освіти, Львів.
- Самойленко, П. В. (2014). Формування професійно-методичних компетенцій бакалаврів хімії в педагогічному університеті. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету імені Т. Г. Шевченка. Серія : Педагогічні науки*, 120, 32-37.
- Соколова, Т. Ю. (2010). *AutoCAD 2010. Учебный курс*. Санкт-Петербург: ИД «Питер».

REFERENCES

- Alpert, L. Z. (2000). *Basics of designing chemical plants*. Moscow: Vysshaya shkola. (in Russian)

- Arkhypova, M. V. (2010). Model of formation of research competence of the future engineer-teacher. *Visnyk Chernihivskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Serii: Pedahohichni nauky*, (76). (in Ukrainian)
- Holovan, M. S. (2012). Model of formation of research competence of future specialists in the process of professional training *Pedahohichni nauky: teoriia, istoriia, innovatsiini tekhnolohii*, 5(23), 196-205. (in Ukrainian)
- Holovan, M. S., & Yatsenko, V. V. (2012). The essence and content of the concept of "research competence. *Teoriia ta metodyka navchannia fundamentalnykh dysyplin u vyshchii shkoli*, 7, 55-62. (in Ukrainian)
- Grinberg, Ya. I. (2001). *Design of chemical production*. Moscow: Chemistry. (in Russian)
- Derkach, T. M. (2013). *Theoretical and methodical bases of preparation of future specialists of chemical specialties by means of information technologies*: monograph. Dnipropetrovsk: ART-PRESS. (in Ukrainian)
- Dotsenko, V. F., & Bondarenko, Ye. H. (2008). *Design of enterprises in the industry* : lecture notes for students majoring in 6.091700. Kyiv: NUKhT. (in Ukrainian)
- Ziazun, I. (2004). Philosophy of the pedagogical outlook. *Profesiina osvita: pedahohika i psykholohiia*, (6), 209-222. (in Ukrainian)
- Kyrychenko, O. (2017). Criteria for the formation of readiness to professional activity of engineers based on 3d-modeling. *Osvitohichnyi diskurs*, 3-4(18-19), 296-308. <https://doi.org/10.28925/2312-5829.2017.3-4.2938>. (in Ukrainian)
- Krivova, A. Yu., & Paronyan, V. H. (2009). *Technology of production of perfumery and cosmetic products*. Moscow: DeLi print. (in Russian)
- Krushelnyska, O. V. (2012). *Methodology and organization of scientific research* : Textbook. Kyiv: Kondor. (in Ukrainian)
- Kucheryavy, O. G. (2011). *Modular and developmental education in higher school: aspects of design* : monograph. Kyiv: Vydavnychi Dim "Slovo". (in Ukrainian)
- Martseva, L. A. (2015). *Theoretical and methodological principles of junior vocational (professional) training in radio engineering*. (Doctoral Thesis). Lviv Scientific and Practical Center of the Institute of Vocational Education, Lviv. (in Ukrainian)
- Samoilenko, P. V. (2014). Formation of professional and methodological competencies of bachelors of chemistry at the Pedagogical University. *Visnyk Chernihivskoho natsionalnoho pedahohichnoho universytetu imeni T. H. Shevchenka. Serii : Pedahohichni nauky*, 120, 32-37. (in Ukrainian)
- Sokolova, T. Yu. (2010). *AutoCAD 2010. Training course*. Saint-Petersburg: ID "Piter". (in Russian)

Про автора:

Онищук Оксана Олександрівна, кафедра хімії та технологій, Волинський національний університет імені Лесі Українки, Луцьк, Україна. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8342-3011>. oksanaduda2013@gmail.com

About the author:

Oksana O. Onyschuk, Department of Chemistry and Technology, Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine. ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8342-3011>. oksanaduda2013@gmail.com