

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису

ДЗІКОВСЬКА Марія Ігорівна

УДК [377/378.09.016-057.87:54]:005.336.2/.336.5

ДИСЕРТАЦІЯ

**НАСТУПНІСТЬ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ
КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
У СИСТЕМІ «КОЛЕДЖ – УНІВЕРСИТЕТ»**

011 – Освітні, педагогічні науки

Подається на здобуття ступеня доктора філософії

Дисертація містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

_____ М. І. Дзіковська

(підпис)

Науковий керівник: Мачинська Наталія Ігорівна, доктор педагогічних наук, професор

Львів – 2024

АНОТАЦІЯ

***Дзіковська М.І.* Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».**
Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 – Освітні, педагогічні науки. – Львівський національний університет імені Івана Франка, 2024.

Дисертація присвячена розкриттю проблеми наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Результати науково-теоретичного пошуку засвідчили, що наступність є складним феноменом, що має комплексний і міждисциплінарний характер. Ідея наступності різних етапів, якостей, станів, об'єктів і явищ є атрибутивною для будь-якої концептуальної системи, в межах якої здійснюється спроба теоретично відтворити трансформації у складно-організованих системах. У методологічному сенсі наступність – це адекватне природі послідовне розгортання явищ, станів, свідомості, пізнання тощо; у соціальному сенсі – це розвиток різних процесів у царині духовного, суспільного і матеріального життя людини та соціуму; з погляду психології – це необхідна умова ступеневого, поетапного, стадійного розвитку особистості; з педагогічних позицій – це якісно організований освітній процес, що характеризується такими ключовими дидактичними принципами, як неперервність, послідовність і систематичність.

Зародження й еволюція ідеї наступності логічно пов'язується з розвитком суспільства, зміною форм діяльності людини, прогресом наукових знань тощо. Цей феномен зумовлений проблемою спадкоємності людського роду, потребою в передачі духовного та виробничого досвіду від одного покоління до іншого через звичаї, традиції, норми поведінки, правила співжиття, трудову діяльність, процеси створення матеріальних благ тощо.

Щодо наступності в галузі освіти, процесу навчання і виховання молодого покоління, то цей феномен також є узалежненим від історичних проблем розвитку суспільства.

Проведений аналіз показав, що у прогресивної наукової думки ідея наступності, яка поступово трансформувалася у ключовий педагогічний принцип, розвивалася у таких напрямках: 1) наступність як чинник еволюційного розвитку суспільства, системи освіти й особистості; 2) наступність як механізм передачі та збереження народних традицій, трудового досвіду поколінь; 3) наступність як неперервність психічного розвитку людини, взаємний перехід етапів і стадій прогресивних змін у становленні особистості; 4) наступність як процес поступового засвоєння знань, умінь і навичок; 5) наступність як чинник створення та розвитку системи неперервної освіти «впродовж життя».

У системі неперервної професійної освіти наступність також характеризується багаторівневістю, де перший, найвищий рівень – це методологічна закономірність розвитку фахівця; другий рівень – це загальнопедагогічний принцип, на основі якого функціонує цілісний педагогічний процес; третій рівень – це дидактичний принцип, який поряд із іншими принципами (науковості, доступності, активності, послідовності й ін.) детермінує зміну структури та змісту навчання, методики викладання, способів і засобів формування умінь, забезпечуючи майбутнім фахівцям цілісне сприйняття навчальних дисциплін у їх взаємозв'язку та взаємозалежності; четвертий рівень – це методичний принцип, який розкриває особливості організації процесу професійної підготовки в закладі освіти певного рівня.

У дослідженні наступність розглядається як методологічна закономірність і принцип, який, по-перше, спрямований на забезпечення зв'язку між рівнями неперервної професійної освіти фахівців хімічних спеціальностей, збереження цілісності та послідовності освітнього процесу в системі «коледж – університет», дотримання єдності підходів до формування

загальнонаукових і спеціальних знань, умінь та навичок, а, по-друге, реалізований на основі спільності, послідовного розвитку і взаємної екстраполяції цілей, змісту, форм здобуття освіти, методик і технологій навчання й урахування вікових особливостей, можливостей, мотивів і потреб студентів. Відтак наступність у професійній підготовці майбутніх фахівців хімічних спеціальностей передбачає послідовність, узгодженість й адаптивність освітньо-професійних програм, тобто обов'язкову опору на попередню й орієнтацію на наступну програму, а також взаємне сприяння, допомогу, взаємодію і встановлення інтегративних зв'язків між закладами фахової передвищої та вищої освіти, незалежно від їх організаційно-правових форм, типів і видів.

Теоретичний аналіз наукових джерел дозволив сформулювати узагальнене робоче визначення фахової компетентності як сукупності знань, навичок, умінь, компетенцій, досвіду та поведінкових характеристик, які дозволяють особі ефективно виконувати професійні функції та досягати високих результатів у професійній діяльності. Звідси фахова компетентність є результатом професійної підготовки фахівця, а компетенції – колом його повноважень у тій чи іншій сфері професійної діяльності. Основними компонентами фахової компетентності визначено: 1) знання (когнітивний компонент) – як орієнтовна основа професійної діяльності; 2) вміння (операційно-діяльнісний компонент) – як готовність фахівця виконувати професійні функції та завдання; 3) мотиви (мотиваційно-ціннісний компонент) – як умова успішного виконання тієї чи іншої професійної діяльності завдяки набутим знанням і сформованим умінням. Аналіз основних компонентів, які структурно входять до фахової компетентності, показав наявність взаємозалежності між ними та зв'язків між різними стадіями їх розвитку.

Сформульовано ключову категорію дисертаційного дослідження *«наступність формування фахових компетентностей»* як цілеспрямовано організований педагогічний процес послідовного формування і розвитку

ціннісно-мотиваційного, когнітивного та проєктно-діяльнісного компонентів фахової компетентності на різних рівнях системи неперервної освіти (фахової передвищої та вищої), пов'язаних між собою спрямованістю на досягнення прогнозованого кінцевого результату – високого рівня професійної підготовки фахівців для хімічної галузі.

Для визначення змісту фахових компетентностей на рівнях фахової передвищої та вищої освіти і встановлення їх наступності здійснено порівняльний аналіз численних освітньо-професійних програм спеціальності 102 Хімія. На основі цього аналізу визначено цілі професійної підготовки майбутніх фахівців-хіміків на різних рівнях здобуття вищої освіти, які свідчать про дотримання принципу наступності в засвоєнні базових професійних знань, формуванні практичних умінь здійснення хімічного аналізу та синтезу, вихованні професійно-важливих якостей особистості, а також розроблено матрицю наступності фахових компетентностей, що формуються в системі неперервної професійної підготовки молодших бакалаврів і бакалаврів хімічних спеціальностей.

Теоретичний аналіз проблеми дослідження дозволив сформулювати загальну концепцію педагогічної системи формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як сукупності концептуальних ідей, наукових підходів (системний, компетентнісний, проєктно-діяльнісний, особистісно орієнтований, акмеологічний) і принципів (загальнопедагогічних, загальнодидактичних, специфічних), що встановлюють основні вимоги до організації освітнього процесу у закладах фахової передвищої та вищої освіти. Ці методологічні засади уможливили створення моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», яка є складною, відкритою, нелінійною педагогічною системою, що містить взаємозумовлені ієрархічні блоки: 1) *цільовий*; 2) *змістовий*; 3) *діяльнісно-технологічний*; 4) *результативно-діагностичний*.

Здійснено обґрунтований відбір критеріїв (ціннісно-мотиваційний,

когнітивний, проєктно-діяльнісний), рівнів (адаптивний, продуктивний, креативний) та показників, спрямованих на різнобічну характеристику результатів досліджуваного процесу – сформованість фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Експериментально підтверджено, що формуванню фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей початкового та бакалаврського рівнів вищої освіти у системі «коледж – університет» сприяють: модульний підхід до структурування змісту навчальних дисциплін; інтеграційний підхід до структурування змісту знань із різних галузей хімічної науки в єдине логічне когнітивне поле; міждисциплінарні та внутрішньодисциплінарні зв'язки базових і професійних знань у змісті підготовки фахівців-хіміків; дидактично обґрунтоване поєднання традиційних, активних та інтерактивних технологій; цифровий освітній простір закладу фахової передвищої та вищої освіти як керована і корегована педагогічна система проєктно-технологічного типу.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягають в тому, що *вперше*:

– *уточнено* сутність ключових понять («наступність», «неперервність», «фахові компетентності» та ін.), а також *розкрито* закономірності процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в сучасних реаліях неперервної освіти: зумовленість соціально-економічним трансформаціям, що відбуваються в суспільстві; відповідність завданням реформування національної системи неперервної професійної освіти; пріоритетність наступності професійної підготовки фахівців-хіміків, її залежність від вікових й індивідуально-особистісних особливостей здобувачів тощо; сформульовано загальну концепцію педагогічної системи формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як сукупності ідей, наукових підходів (системний, компетентнісний, проєктно-діяльнісний, особистісно орієнтований, акмеологічний) і принципів

(загальнопедагогічних, загальнодидактичних, специфічних), що встановлюють основні вимоги до організації освітніх процесів у закладах фахової передвищої та вищої освіти;

– *визначено* критерії (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, проєктно-діяльнісний), рівні (адаптивний, продуктивний, креативний) та показники сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» з наступним їх об'єднанням в інтегральний критерій «сформованість фахових компетентностей у галузі хімії»;

– *розроблено й експериментально перевірено* модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», яка представлена чотирма взаємопов'язаними блоками: 1) цільовим – відображає спектр цілей і завдань, що реалізуються у процесі неперервної професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей у закладах фахової передвищої та вищої освіти; 2) змістовим – забезпечує взаємозв'язок змісту хімічних дисциплін на основі модульного й інтеграційного підходів, міждисциплінарних і внутрішньодисциплінарних зв'язків та спрямований на формування когнітивної складової фахових компетентностей здобувачів; 3) діяльнісно-технологічним – характеризує освітній процес, в якому педагогічна взаємодія викладачів і студентів здійснюється на основі ефективного використання цифрових технологій, традиційних, активних й інтерактивних форм і методів навчання; 4) результативно-діагностичним – об'єктивно визначає рівні сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»;

– *подальшого розвитку* набули способи структурування й узгодження змісту неперервної підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей, шляхи ефективного застосування традиційних й інноваційних технологій професійного навчання та механізми створення цифрового освітнього середовища у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що: по-перше, розроблена модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» може бути використана з метою підвищення ефективності процесу професійної підготовки сучасної генерації фахівців для хімічної галузі; по-друге, використання критеріального апарату дослідження дозволяє здійснювати моніторинг рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей; по-третє, вдосконалені освітньо-професійні програми спеціальності 102 Хімія та робочі програми навчальних дисциплін («Неорганічна хімія», «Органічна хімія» та ін.), побудовані на основі модульного й інтеграційного підходів, здійснюють комплексний вплив на особистісні та професійні якості майбутніх фахівців-хіміків; по-четверте, запропоновані методичні рекомендації сприятимуть реалізації наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на: вивчення процесів розвитку професійних якостей фахівців хімічних спеціальностей у системі неперервної освіти; пошук шляхів мотивації й активізації студентської молоді у процесі професійної хімічної підготовки; організаційно-методичну підготовленість викладачів до роботи в сучасних умовах наступності й неперервності професійної освіти та ін.

Ключові слова: наступність і неперервність, освітній процес, професійна підготовка, фахові компетентності, модель, студенти хімічних спеціальностей, заклади фахової передвищої та вищої освіти.

ABSTRACT

Dzikovska M. I. Continuity of the Formation of Professional Competencies of Students of Chemical Specialties in the System «college – university». – Qualifying scientific work as a manuscript.

Dissertation for the Doctor of Philosophy Degree, specialty 011 Educational, Pedagogical Sciences. – Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, 2024.

The dissertation is devoted to the disclosure of the problem of continuity of the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university».

The results of scientific and theoretical research have shown that continuity is an elaborated phenomenon of a complex and interdisciplinary nature. The idea of the continuity of various stages, qualities, states, objects and phenomena is attributive for any conceptual system, within which an attempt is made to theoretically reproduce transformations in complexly organized systems. In the methodological sense, continuity is a sequential unfolding of phenomena, states, consciousness, cognition, etc., adequate to nature; in the social sense, it is the development of various processes in the field of spiritual, social and material life of a person and society; from the point of view of psychology, it is a necessary condition for the step-by-step, phased, staged development of the personality; from a pedagogical point of view, it is a qualitatively organized educational process, characterized by such key didactic principles as continuity, consistency and systematicity.

The origin and evolution of the idea of continuity is logically connected with the development of society, changes in the forms of human activity, the progress of scientific knowledge, and so on. This phenomenon is caused by the problem of continuity of the human race, the need to transfer spiritual and industrial experience from one generation to another through customs, traditions, norms of behavior, rules of cohabitation, labor activity, processes of creating material wealth, etc. As for the continuity in the field of education, the process of education

and upbringing of the younger generation, this phenomenon is also dependent on the historical problems of the development of society.

The carried out analysis showed that in progressive scientific thought the idea of instability, which gradually transformed into a key pedagogical principle, developed in the following directions: 1) continuity as a factor in the evolutionary development of society, the education system and the individual; 2) continuity as a mechanism for the transmission and preservation of folk traditions, labor experience of generations; 3) continuity as the consistency of a person's mental development, the mutual transition of phases and stages of progressive changes in the formation of personality; 4) continuity as a process of post-production acquisition of knowledge, skills and abilities; 5) continuity as a factor in the creation and development of a system of lifelong learning.

In the system of continuing professional education, continuity is also characterized by multi-level, where the first, highest level is the methodological regularity of the specialist's development; the second level is the general pedagogical principle, on the basis of which the integral pedagogical process functions; the third level is the didactic principle, which, along with other principles (scientificity, accessibility, activity, consistency, etc.) determines the change in the structure and content of education, teaching methods, ways and means of forming skills, providing future specialists with a holistic perception of academic disciplines in their interconnection and interdependence; the fourth level is a methodological principle that reveals the peculiarities of the organization of the process of vocational training in an educational institution of a certain level.

In the study, continuity is considered as a methodological regularity and principle, which, firstly, is aimed at ensuring the connection between the levels of continuous professional education of specialists in chemical specialties, maintaining the integrity and consistency of the educational process in the system «college – university» system, observing the unity of approaches to the formation of general scientific and special knowledge, skills and abilities, and, secondly, it is implemented on the basis of commonality, consistent development and mutual

extrapolation of goals, content, forms of education, methods and technologies of teaching and taking into account the age characteristics, capabilities, motives and needs of students. Therefore, the continuity in the professional training of future specialists in chemical specialties provides for the systematicity, consistency and adaptability of educational and professional programs, that is, the mandatory reliance on the previous one and orientation towards the next program, as well as mutual assistance, help, interaction and the establishment of integrative ties between institutions of professional pre-higher and higher education, regardless of their organizational and legal forms, types and kinds.

The theoretical analysis of scientific sources made it possible to formulate a generalized working definition of professional competence as a set of knowledge, skills, abilities, competencies, experience and behavioral characteristics that allow a person to effectively perform professional functions and achieve high results in professional activities. Hence, professional competence is the result of professional training of a specialist, and competencies are the range of his/her powers in a particular field of professional activity. The main components of professional competence are: 1) knowledge (cognitive component) – as an approximate basis for professional activity; 2) skills (operational and activity component) – as the readiness of a specialist to perform professional functions and tasks; 3) motives (motivational and value component) – as a condition for the successful performance of a particular professional activity due to the acquired knowledge and formed skills. The analysis of the main components, which are structurally included in professional competence, showed the presence of interdependence between them and links between different stages of their development. The key category of the dissertation research «*continuity of the formation of professional competencies*» is formulated as a purposefully organized pedagogical process of consistent formation and development of value-motivational, cognitive and project-activity components of professional competence at different levels of the system of continuing education (professional pre-higher and higher),

interconnected by the focus on achieving the predicted final result – a high level of professional training specialists for the chemical industry.

In order to determine the content of professional competencies at the levels of professional pre-higher and higher education and to establish their continuity, a comparative analysis of numerous educational and professional programs of the specialty 102 Chemistry was carried out. On the basis of this analysis, the goals of professional training of future chemists at different levels of higher education are determined, which testify to the observance of the principle of continuity in the assimilation of basic professional knowledge, the formation of practical skills in the implementation of chemical analysis and synthesis, the education of professionally important personality qualities, as well as a matrix of succession of professional competencies formed in the system of continuous professional training of junior bachelors and bachelors of chemistry is developed.

The theoretical analysis of the research problem made it possible to formulate a general concept of the pedagogical system for the formation of professional competencies of students of chemical specialties as a set of conceptual ideas, scientific approaches (systemic, competence, project-activity, personality-oriented, acmeological) and principles (general pedagogical, general didactic, specific) that establish the basic requirements for the organization of the educational process in institutions of professional pre-higher and higher education. These methodological foundations made it possible to create a model for the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university», which is a complex, open, non-linear pedagogical system containing interdependent hierarchical blocks: 1) *target*; 2) *content*; 3) *activity and technological*; 4) *effective and diagnostic*.

A reasonable selection of criteria (value-motivational, cognitive, project-activity), levels (adaptive, productive, creative) and indicators aimed at a versatile characterization of the results of the studied process – the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university» is carried out.

It has been experimentally confirmed that the formation of professional competencies of students of chemical specialties of the system «college – university is facilitated by: a modular approach to structuring the content of academic disciplines; integration approach to structuring the content of knowledge from various fields of chemical science into a single logical cognitive field; interdisciplinary and intradisciplinary relations of basic and professional knowledge in the content of training of chemists; a didactically grounded combination of traditional, active and interactive technologies; the digital educational space of the institution of professional pre-higher and higher education as a managed and corrected pedagogical system of the project-technological type.

The scientific novelty and theoretical significance of the obtained results lie in the fact that *for the first time*:

- the essence of key concepts ("continuity", "consistency", "professional competencies", etc.) is clarified, as well as the regularities of the process of formation of professional competencies of students of chemical specialties in the modern realities of continuing education are disclosed: conditionality of socio-economic transformations taking place in society; compliance with the tasks of reforming the national system of continuing professional education; the priority of the continuity of professional training of chemists, its dependence on age and individual personal characteristics of applicants, etc.; the general concept of the pedagogical system for the formation of professional competencies of students of chemical specialties is formulated as a set of ideas, scientific approaches (systemic, competence, project-activity, personality-oriented, acmeological) and principles (general pedagogical, general didactic, specific) that establish the basic requirements for the organization of educational processes in institutions of professional pre-higher and higher education;

- the criteria (value-motivational, cognitive, project-activity), levels (adaptive, productive, creative) and indicators of the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college –

university» are defined with their subsequent combination into the integral criterion "formation of professional competencies in the field of chemistry";

– a model for the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university», which is represented by four interrelated blocks, has been developed and experimentally verified: 1) target – reflects the range of goals and objectives that are implemented in the process of continuous professional training of students of chemical specialties in institutions of professional pre-higher and higher education; 2) content-based – provides the interconnection of the content of chemical disciplines on the basis of modular and integration approaches, interdisciplinary and intradisciplinary relations and is aimed at the formation of the cognitive component of professional competencies of applicants; 3) activity-technological – characterizes the educational process, in which the pedagogical interaction of teachers and students is carried out on the basis of the effective use of digital technologies, traditional, active and interactive forms and methods of teaching; 4) effective-diagnostic – objectively determines the levels of formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university»;

– methods of structuring and harmonizing the content of continuous training of future specialists in chemical specialties, ways of effective application of traditional and innovative technologies of vocational training and mechanisms for creating a digital educational environment in institutions of professional pre-higher and higher education have been further developed.

The practical significance of the obtained results lies in the fact that: firstly, the developed model for the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university» can be used to improve the efficiency of the process of professional training of the modern generation of specialists for the chemical industry; secondly, the use of the criterion apparatus of the study allows monitoring the levels of formation of professional competencies of students of chemical specialties; thirdly, improved educational and professional programs of specialty 102 Chemistry and work

programs of academic disciplines ("Inorganic Chemistry", "Organic Chemistry", etc.), built on the basis of modular and integration approaches, have a complex impact on the personal and professional qualities of future chemists; fourthly, the proposed methodological recommendations will contribute to the implementation of the continuity of the formation of professional competencies of students of chemical specialties in the system «college – university».

Further scientific research should be directed to: study the processes of development of professional qualities of specialists in chemical specialties in the system of continuing education; search for ways to motivate and activate students in the process of professional chemical training; organizational and methodological preparedness of teachers to work in modern conditions of continuity and consistency of professional education, etc.

Keywords: continuity and consistency, educational process, professional training, professional competencies, model, students of chemical specialties, institutions of professional pre-higher and higher education

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Дзіковська М. Проблема професійної підготовки фахівців у педагогічній теорії. *Молодь і ринок*. 2019. № 2(169). С.161 – 165. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.163125>
2. Dzikovska M. Coaching as the pedagogical technology in professional training of future specialists. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. 2019. No. 3. P. 45–50. URL: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2019.3.4550>
3. Дзіковська М.І. Хімічний експеримент – невід’ємна частина професійної підготовки фахівців-хіміків в коледжі. *Вісник Львівського національного університету. Серія педагогічна*. 2019. Вип. 34. С.63 – 71. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/pedagogics/article/view/10574>
4. Галюка О., Дзіковська М. Соціальна мобільність педагога в умовах наступності професійної підготовки: теоретико-практичний аспект. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2021. Вип. 35. Том 2. С.210-215 URL: http://www.apfn-journal.in.ua/archive/35_2021/part_2/35.pdf
5. Дзіковська М., Модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет». *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. 2023. №2 (33). С. 109-125 URL: <https://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/view/1376/1305>
6. Дзіковська М.І. Експериментальна перевірка моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у систему «коледж-університет». *Вісник Львівського національного університету. Серія*

педагогічна. 2023. Вип. 38. С.81–96. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/pedagogics/article/view/11856>

7. Machynska N., Dzikovska M. Challenges to manage the educational process in the hei during the pandemic. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2020. Vol. 12, 1Sup2. P.92–99.
URL: <https://doi.org/10.18662/rrem/12.1sup2/251>

Наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Дзіковська М.І. Організація практичної підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей у коледжі. *Молодий вчений*. 2018. №3. С. 84-89. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2018/3/20.pdf>

9. Дзіковська М.І. Інтегровані заняття – новітня форма організації професійної підготовки фахівців природничих спеціальностей в умовах коледжу. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: «Проблеми та перспективи розвитку освіти»* (м. Одеса, 22-23.06.2018 р.). Херсон: Видавництво «Молодий вчений», 2018. С.14-17.

10. Дзіковська М.І. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей в умовах коледжу. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Психолого-педагогічна підготовка майбутніх фахівців у контексті сучасних освітніх реформ»* (м. Львів, 06-07.12.2018 р.). Львів: Растр-7, 2018. С.37-38.

11. Дзіковська М.І. Зарубіжний досвід професійної підготовки фахівців природничих спеціальностей у закладах вищої освіти. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти»* (м. Львів, 05.02.2019 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. Вип. 4. С.73-75.

12. Дзіковська М.І. Формування хімічної складової професійної компетентності у майбутніх екологів засобами Інноваційних технологій. *Матеріали всеукраїнської інтернет – конференції «Розвиток вищої освіти в Україні: виклики XXI століття»* (м. Івано-Франківськ 7.03.2019 р.).

13. Дзіковська М.І. Застосування кейс-технологій на заняттях у закладах вищої освіти як сучасна інновація. *Матеріали V Всеукраїнської науково- конференції «Сучасні тенденції соціально-гуманітарного розвитку України та світу»* (27.03.2019 р. м. Харків). Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2019. С.78-79.

14. Дзіковська М.І., Жак О.В. Вплив зовнішніх стейкхолдерів на формування фахових компетенцій бакалавра хімії. *Тези доповідей V Науково-методичної конференції «Сучасні тенденції навчання хімії»*, (м. Львів 29.03.2019 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. С.35.

15. Дзіковська М.І. Якість професійної підготовки фахівців закладів вищої освіти у соціокультурному вимірі. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток професіоналізму сучасного педагога в постнекласичній парадигмі»* (м. Черкаси, 9-10.04.2019 р.). Черкаси: Видавець Гордієнко Є.І., 2019. С.66-67.

16. Дзіковська М.І. Критерії сформованості професійної компетентності фахівців природничих спеціальностей. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Технології професійної підготовки фахівців у сучасному освітньому просторі»*, (м. Чернівці, 17 травня, 2019 р.). Чернівці: Видавничий дім «РОДОВІД», 2019. С.33-36.

17. Дзіковська М.І. Впровадження методики змішаного навчання у закладах вищої освіти. *Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи»*, (м. Запоріжжя, 16-17.05.2019 р.). Запоріжжя: Електронний збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. 2019. Вип. 4 (36)/2019. URL: https://zoippo.zp.ua/pages/publications/el_gurnal / pages/vip36.html

18. Дзіковська М.І. Мотивація як індикатор успішного навчання. *Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Теоретичні та практичні аспекти формування освітнього простору інституційного рівня: світовий і*

вітчизняний вимір» (м. Львів, 24-25.10.2019 р.). Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. С.91-92.

19. Дзіковська М.І. Роль самостійної роботи студентів-хіміків у процесі формування професійної компетентності. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти»* (м. Львів, 07.02.2020 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. Вип. 5. С.56-57.

20. Дзіковська М.І. Наступність у професійній підготовці фахівців хімічного профілю у навчальному комплексі «коледж-університет. *Тези доповідей VI Науково-методичної конференції «Сучасні тенденції навчання хімії»* (м. Львів 27.03.2020 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. С.23.

21. Дзіковська М.І. Дистанційне навчання в коледжі під час пандемії: виклики та переваги. *Теоретичні та практичні аспекти розвитку сучасної педагогіки та психології: Збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції* (м. Львів, 25–26 червня 2021 року). Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2021. С.37-38.

22. Дзіковська М.І. Формування фахових компетенцій студентів зі спеціальності 102 Хімія в умовах неперервної вищої освіти. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти»* (м. Львів, 08-09.02.2023 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023. Вип. 8. С.76-79.

23. Мартяк Р.Л., Дзіковська М.І., Обушак М.Д. Практикум з фармацевтичної хімії. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2024. 108 с.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	22
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОБЛЕМИ НАСТУПНОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ	32
1.1. Наступність як методологічна закономірність теорії пізнання та психолого-педагогічна проблема	32
1.2. Компетентнісний підхід у неперервній професійній підготовці фахівців для хімічної галузі.....	50
1.3. Модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».....	77
Висновки до розділу 1	101
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАСТУПНОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У СИСТЕМІ «КОЛЕДЖ – УНІВЕРСИТЕТ»	105
2.1. Структурування змісту неперервної професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей на основі модульного й інтеграційного підходів	105
2.2. Технології професійного навчання хімічних дисциплін у системі «коледж – університет»	127
2.3. Дидактичні можливості цифрового освітнього середовища у формуванні фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей	169
Висновки до розділу 2	191
РОЗДІЛ 3. ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ	193
3.1. Програма і методика експериментального дослідження.....	193
3.2. Аналіз результатів експериментального дослідження.....	203

	21
Висновки до розділу 3	216
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	219
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	222
ДОДАТКИ.....	253

ВСТУП

Актуальність дослідження. Одним із важливих напрямів реформування освітнього простору в нових соціально-економічних умовах розвитку суспільства є стрімкий перехід від концепції функціональності до компетентнісного розвитку особистості, від традиційної знанневої парадигми до розвивальної, творчої. Розвиток сучасної системи освіти (професійно-технічної, фахової передвищої та вищої), зорієнтований на підготовку фахівців нового покоління – самостійних, ініціативних, конкурентоздатних і творчих. Головним чинником, що забезпечує успішність процесів професійної підготовки молодого покоління, виступає неперервна освіта, яка ґрунтується на ключовому педагогічному принципі – наступності. Наступність забезпечується як завдяки інтеграції освітніх стандартів, освітньо-професійних програм, так і гнучкості й адаптивності організаційних форм, методів і технологій навчання. При цьому практика показує, що найефективнішою є професійна підготовка фахівців шляхом об'єднання різних ступенів освіти, зокрема фахової передвищої та вищої, в єдиний освітній простір, створення принципово нових інтеграційних освітньо-професійних систем на кшталт «професійний ліцей – коледж», «коледж – університет» тощо.

Вагомий внесок у дослідження проблеми розвитку наступності як теоретико-методологічного принципу зробили вчені В. Андрущенко [2], С. Клепко [108], Н. Колісник [119], В. Кремень [131], А. Мороз [168] та ін.; як загальнопедагогічного принципу – А. Алексюк [1], А. Бойко [19], О. Вишневський [29], В. Галузинський [37], М. Євтух [86], І. Козловська [116], В. Мадзігон [152], Н. Ничкало [176], М. Фіцула [255], М. Ярмаченко [195] й ін.; як дидактичного принципу – В. Бондар [21], С. Гончаренко [47], В. Журавель [91], І. Малафійк [155], Ю. Мальований [156], В. Онищук [185], О. Савченко [215] та ін.; як поліфункціонального принципу – М. Варій [25], Н. Гупан [50], І. Зайченко [93], В. Кузь [133], В. Ортинський [186] та ін.; як

загальнопедагогічної закономірності – О. Вашуленко [27], Л. Вовк [32], І. Зязюн [96], З. Курлянд [245], В. Лозова [147], Н. Мойсеюк [166], Н. Олійник [184], І. Підласий [199], М. Стельмахович [231] та ін.; як інтегральної якості особистості – О. Киричук [106], Г. Костюк [127], О. Рудницька [212], Ю. Шадських [265] та ін.; як ключової педагогічної умови – Р. Гуревич [51], Л. Сохань [228], Г. Троцько [249], П. Щербань [274] та ін.; як засобу підвищення ефективності процесу навчання та виховання – В. Вовк [31], М. Дідовик [76], М. Касьяненко [103], Б. Кобзар [110], С. Максимюк [154], В. Паламарчук [188] та ін.; як ключової умови розвитку системи неперервної освіти – А. Богуш [17], М. Дідовик [76], Н. Казьмірчук [99], І. Козловська [115], В. Кожевніков [114], В. Корнят [124], М. Левочко [140], А. Литвин [143], В. Петренко [198], О. Пінаєва [200], І. Реутова [209], М. Савельєв [214], Ю. Соловійов [226], В. Терес [243], Л. Тютюн [250], С. Цвілик [257], О. Чепка [261], В. Шавальова [264] та ін.

Аналіз наукових праць, присвячених дослідженням процесу професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей (Н. Буринська [23], Т. Деркач [54], О. Заблоцька [92], В. Кириченко [105], О. Мітрясова [165], Т. Рева [208], П. Самойленко [219], В. Сліпчук [223], В. Староста [230], А. Шкодин [272], О. Ярошенко [276] й ін.), а також вивчення цього практичного досвіду у закладах фахової передвищої та вищої освіти показали, що однією з головних перешкод на шляху розвитку наступності у системі неперервної хімічної освіти є низький рівень взаємозв'язку й узгодженості між різними ступенями освіти. Недостатня методологічна та теоретична розробленість проблеми формування фахової компетентності студентів хімічних спеціальностей у системі неперервної хімічної освіти та її специфіка зумовлені: по-перше, відсутністю нормативно-правової бази для створення багаторівневих відкритих освітніх систем із метою реалізації їх переваг; по-друге, недостатньою гнучкістю системи професійної освіти у швидкому реагуванні на зміну потреб сучасної хімічної промисловості, що інтенсивно розвивається; по-третє, недостатньою сформованістю системи

незалежного контролю за результатами професійної підготовки випускників, яка б дозволила об'єктивно оцінити якість здобутої хімічної освіти. Вище зазначене негативно впливає на професійну підготовку майбутніх фахівців-хіміків, гальмуючи, з одного боку, досягнення поставлених суспільством цілей, а з іншого – відстаючи від сучасних кваліфікаційних вимог, які висуває ринок праці.

Таким чином, можна констатувати наявність суперечностей між:

– вимогами суспільства до підвищення якості підготовки кваліфікованих фахівців хімічних спеціальностей та недостатньою гнучкістю й адаптивністю системи неперервної професійної освіти, відсутністю швидкого реагування на запити ринку праці;

– наявними науковими знаннями, фрагментарним практичним досвідом підготовки фахівців-хіміків у закладах освіти різних рівнів та необхідністю їх узагальнення, систематизації, структурування, доповнення інтегрованим змістом, використання традиційних й інноваційних форм організації, методів, технологій і засобів професійного навчання, спрямованими на формування фахових компетентностей у контексті наступності в системі «коледж – університет»;

– структурно-функціональною роздробленістю професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей та необхідністю формування організаційно цілісної освітньої діяльності в умовах неперервності та наступності, що характерні для системи «коледж – університет»;

– відсутністю механізмів створення ефективних комплексів «коледж – університет» і нагальною потребою налагодження змістових, організаційно-методичних й управлінських зв'язків та інтегративних процесів у системі неперервної хімічної освіти.

Важливим механізмом розв'язання зазначених суперечностей є реалізація наступності професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей на всіх рівнях неперервної хімічної освіти, що виступає ефективним засобом гнучкості й адаптивності системи «коледж –

університет» та необхідною умовою формування компетентного фахівця-хіміка, затребуваного сучасним ринком праці. Необхідність розв'язання цих суперечностей свідчить про актуальність зазначеної проблеми, що й зумовлює вибір теми дисертаційного дослідження: «Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане відповідно до плану наукових досліджень факультету педагогічної освіти Львівського національного університету імені Івана Франка за темою «Педагогічна наука та освіта у класичному університеті: акмеологічний підхід» (номер державної реєстрації 0116U001693) та плану роботи циклової комісії з професійно-орієнтовних дисциплін спеціальності «Хімія» Природничого коледжу ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні Відокремлений структурний підрозділ «Педагогічний фаховий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка») за темою «Підготовка фахівців природничих спеціальностей (протокол №6 від 27 грудня 2017р.). Тему дисертації затверджено вченою радою Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол №43/11 від 29.11.2017р.) й уточнено на засіданні вченої ради Львівського національного університету імені Івана Франка (протокол №33/6 від 29.06.2022р.).

Об'єкт дослідження – професійна підготовка студентів хімічних спеціальностей у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Предмет дослідження – педагогічна система формування фахових компетентностей майбутніх хіміків у системі «коледж – університет».

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробленні й експериментальній перевірці моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Гіпотеза дослідження: формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» стане ефективнішим, якщо на основі теоретико-методологічного обґрунтування

проблеми дослідження буде виявлено закономірності й особливості процесу наступності неперервної хімічної підготовки фахівців у закладах фахової передвищої і вищої освіти; спроектовано та зrealізовано модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», а також визначено специфіку змістових, організаційно-методичних й управлінських зв'язків на кожному з рівнів неперервної хімічної освіти; розроблена критеріальна характеристика й адекватний діагностичний інструментарій, що дозволяють здійснити моніторинг досліджуваного процесу та визначити його результативність.

Задля досягнення поставленої мети та перевірки гіпотези дослідження визначено такі основні **завдання**:

1. здійснити теоретико-методологічне обґрунтування закономірностей реалізації наступності формування фахових компетентностей студентів в умовах неперервної хімічної освіти.

2. визначити критерії, показники та рівні сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, а також підготувати адекватний діагностичний інструментарій, необхідний для моніторингу результативності досліджуваного процесу.

3. розробити й експериментально перевірити модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

4. з'ясувати особливості структурування й узгодження змісту неперервної підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей, застосування традиційних й інноваційних технологій професійного навчання та створення цифрового освітнього середовища у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

5. розробити методичні рекомендації щодо шляхів реалізації наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Для розв'язання зазначених завдань дослідження використано комплекс методів: **теоретичні**: 1) *пошуково-бібліографічного аналізу* – задля вивчення, аналізу й узагальнення наукової літератури з проблем формування фахових компетентностей майбутніх хіміків у закладах фахової передвищої та вищої освіти; 2) *контент-аналізу* – для визначення й уточнення ключових дефініцій і понять: «наступність», «фахові компетентності», «неперервна хімічна освіта», «система «коледж – університет»» та ін.; 3) *порівняльного аналізу* – з метою зіставлення державних і професійних стандартів, освітніх програм, навчальних планів підготовки фахівців-хіміків у коледжах й університетах, робочих навчальних програм задля змістової характеристики дисциплін, а також для виокремлення широко застосовуваних форм, методів і засобів професійного навчання; 4) *моделювання* – для теоретичного обґрунтування і розроблення моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»; **емпіричні**: 1) *спостереження, бесіди, анкетування, тестування, результати навчальної діяльності* тощо – для аналізу й узагальнення первинного аналітичного матеріалу щодо рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей; 2) *педагогічний експеримент* (аналітико-констатувальний, формувальний, контрольний-аналітичний етапи) – для перевірки ефективності моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»; **статистичні**: методи математичної статистики – для інтерпретації й узагальнення результатів експериментального дослідження.

База дослідження. Експериментальна робота здійснювалася у закладах вищої (Львівський національний університет імені Івана Франка, 2017-2023 рр., Державний вищий навчальний заклад національний лісотехнічний університет України, 2020-2022 рр.) та фахової передвищої освіти (Природничий коледж ЛНУ ім. І.Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І.Франка», 2017-2023 рр.)) упродовж 2017 –

2023 рр. У дослідженні брало участь 326 студентів і викладачів, із них на формуальному і контрольній-аналітичному етапах – 183 студенти та 24 викладачі.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягають в тому, що *вперше*:

– *уточнено* сутність ключових понять («наступність», «неперервність», «фахові компетентності» та ін.), а також *розкрито* закономірності процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в сучасних реаліях неперервної освіти: зумовленість соціально-економічними трансформаціями, що відбуваються в суспільстві; відповідність завданням реформування національної системи неперервної професійної освіти; пріоритетність наступності професійної підготовки фахівців-хіміків, її залежність від вікових й індивідуально-особистісних особливостей здобувачів тощо; сформульовано загальну концепцію педагогічної системи формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як сукупності ідей, наукових підходів (системний, компетентнісний, проєктно-діяльнісний, особистісно орієнтований, акмеологічний) і принципів (загальнопедагогічних, загальнодидактичних, специфічних), що встановлюють основні вимоги до організації освітнього процесу в закладах фахової передвищої та вищої освіти;

– *визначено* критерії (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, проєктно-діяльнісний), рівні (адаптивний, продуктивний, креативний) та показники сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» з наступним їх об'єднанням в інтегральний критерій «сформованість фахових компетентностей у галузі хімії»;

– *розроблено й експериментально перевірено* модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», яка представлена чотирма взаємопов'язаними блоками: 1) цільовим – відображає спектр цілей і завдань, що реалізуються у процесі неперервної професійної підготовки студентів хімічних

спеціальностей у закладах фахової передвищої та вищої освіти; 2) змістовим – забезпечує взаємозв'язок змісту хімічних дисциплін на основі модульного й інтеграційного підходів, міждисциплінарних і внутрішньодисциплінарних зв'язків та спрямований на формування когнітивної складової фахових компетентностей здобувачів; 3) діяльнісно-технологічним – характеризує освітній процес, в якому педагогічна взаємодія викладачів і студентів здійснюється на основі ефективного використання цифрових технологій, традиційних, активних й інтерактивних форм і методів навчання; 4) результативно-діагностичним – об'єктивно визначає рівні сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»;

– подальшого розвитку набули способи структурування й узгодження змісту неперервної підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей, шляхи ефективного застосування традиційних й інноваційних технологій професійного навчання та механізми створення цифрового освітнього середовища у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що: по-перше, розроблена модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» може бути використана з метою підвищення ефективності процесу професійної підготовки сучасної генерації фахівців для хімічної галузі; по-друге, використання критеріального апарату дослідження дозволяє здійснювати моніторинг рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей; по-третє, вдосконалені освітньо-професійні програми спеціальності 102 Хімія та робочі програми навчальних дисциплін («Неорганічна хімія», «Органічна хімія» та ін.), побудовані на основі модульного й інтеграційного підходів, здійснюють комплексний вплив на особистісні та професійні якості майбутніх фахівців-хіміків; по-четверте, запропоновані методичні рекомендації сприятимуть реалізації наступності

формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Матеріали дослідження можна використовувати в освітньому процесі закладів фахової передвищої і вищої освіти, в яких здійснюється професійна підготовка майбутніх фахівців для хімічної галузі.

Результати дослідження **впроваджено** в освітній процес закладів вищої освіти – Львівський національний університет імені Івана Франка (довідка про впровадження № 3356-Н від 29.12.2023 р.), Державний вищий навчальний заклад Національний лісотехнічному університет України (довідка про впровадження № 01-151 від 17.03.2023 р.), Волинський національний університет імені Лесі Українки (довідка про впровадження № 03-24/03/788 від 03.04.2023 р.) та заклад фахової передвищої освіти – Відокремлений структурний підрозділ «Педагогічний фаховий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка» (довідка про впровадження № 4/1 від 12.01.2024 р.).

Особистий внесок автора в працях, опублікованих у співавторстві, автору дисертації належать: у статті [298] у співавторстві з Н. Мачинською – розглянуто та проаналізовано особливості дистанційного навчання у закладах вищої освіти, зокрема освоєння студентами навчального контенту за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій; у статті [38] з О. Галюкою – визначено сутність та зміст понять «неперервна освіта», «наступність», з'ясовано, що значення принципів наступності та безперервності освіти для ефективності результатів професійної підготовки фахівців, представлено модель наступності здобуття освіти, визначено можливості ступеневої професійної підготовки фахівців у навчальному комплексі «коледж-університет»; особистим авторським внеском у навчальному посібнику «Практикум з фармацевтичної хімії. Навчальний посібник» (2024) (співавтори Мартяк Р.Л., Обушак М.Д.) є організація і методика проведення лабораторних робіт «Фізичні та фізико-хімічні методи

дослідження лікарських речовин. Визначення фізичних та хімічних властивостей і констант лікарських препаратів» (с. 8–21) [158].

Апробація результатів дисертації. Основні положення і результати дослідження обговорювалися на: 1) науково-практичних конференціях різного рівня представництва: *міжнародних* – 6; *всеукраїнських* – 5; 2) методичних і науково-практичних семінарах для викладачів коледжу; 3) засіданнях циклових комісій протягом 2018 – 2023 рр. та засіданнях кафедр початкової та дошкільної освіти і загальної педагогіки та педагогіки вищої школи протягом 2018 – 2024 рр.; 4) звітних науково-практичних конференціях факультету педагогічної освіти Львівського національного університету імені Івана Франка (2018 – 2023 рр.).

Публікації. Основні результати дослідження викладено у 23 публікаціях (з них – 19 одноосібних): 7 статей відображають основні наукові результати дисертації (1 – у зарубіжному періодичному науковому виданні), 15 – апробаційного характеру, 1 – додатково відображають результати дисертації).

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (309 найменувань, з них 33 – іноземною мовою), 16 додатків на 119 сторінках. Загальний обсяг роботи становить 371 сторінку, з них 189 сторінок основного тексту.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОБЛЕМИ НАСТУПНОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ

1.1. Наступність як методологічна закономірність теорії пізнання та психолого-педагогічна проблема

У сучасному світі професійна освіта, у т. ч. й вища, розглядається, з одного боку, як результат засвоєння систематизованих знань у певній виробничій галузі, а з іншого – як процес накопичення, передачі, перетворення та засвоєння соціального і виробничого досвіду, поетапного оволодіння необхідними уміннями та навичками, формування системи фахових компетентностей. Це можливо лише за умови забезпечення наступності – базового механізму неперервної професійної освіти, яка дозволяє здобувачам піднятися на новий, вищий рівень знань, умінь, навичок і компетентностей, забезпечує тісний взаємозв'язок освітніх компонентів професійної підготовки в єдиній педагогічній системі. Відтак наступність різних ланок, зокрема закладів фахової передвищої та вищої освіти, – головна умова цілісності системи неперервної професійної підготовки фахівців.

Наявна система професійної підготовки, що сформувалась ще в епоху Нового часу, ґрунтується на трансляванні знань педагогом і сприйнятті й усвідомленні їх змісту здобувачами освіти. Практика свідчить, що чинні стандарти підготовки молодшого бакалавра, бакалавра, магістра в системі закладів фахової передвищої та вищої освіти сьогодні недостатньо узгоджені у сенсі наступності, послідовності, неперервності задля забезпечення навчання впродовж життя («*lifetime learning*»). Тому відсутність гнучкості та послідовності у змістовому наповненні стандартів фахової передвищої і

вищої освіти не дозволяють створити ефективну систему «коледж – університет», яка забезпечить підготовку компетентних фахівців для ринку праці. На наше глибоке переконання, створення відповідних умов для реалізації принципу наступності, розроблення спеціальних механізмів поєднання освітніх стандартів фахової передвищої та вищої освіти, міждисциплінарна узгодженість змісту споріднених освітніх компонентів, форм, методів і засобів навчання сприятиме повноцінній інтеграції різних рівнів професійної підготовки майбутніх фахівців.

Проблема наступності професійної підготовки майбутніх фахівців будь-яких галузей також є актуальною та перспективною у сенсі проведення педагогічних досліджень через трансформаційні зміни та інноваційні процеси, що нині відбуваються в освітній галузі загалом. Теоретичний аналіз наукової літератури показав, що тенденції розвитку сучасної освіти та педагогічної теорії зробили актуальним саме взаємозв'язок усіх ланок системи неперервної професійної освіти, і до теперішнього часу накопичено великий досвід із реалізації наступності на практиці. Тому наступність як принцип покладено в основу створення й успішного функціонування різноманітних навчальних комплексів, зокрема й у системі «коледж – університет».

Наступність – це складний комплексний феномен, який інтегрує безліч відносно самостійних аспектів. Ідея наступності різних етапів, якостей і станів, об'єктів та явищ є атрибутивною для будь-якої концептуальної системи, в межах якої здійснюється спроба теоретично відтворити зміни у складноорганізованих системах. Жодна з найважливіших смислових характеристик розвитку як цілеспрямованої, незворотної та закономірної зміни матеріальних та ідеальних об'єктів не може бути раціонально обґрунтована поза використанням ідеї наступності, адже цей феномен розкриває об'єктивний та загальний зв'язок розвитку природи, суспільства та особистості.

Природно, що без наступності неможливе просування вперед у будь-яких галузях людської діяльності. Зародження й еволюція ідеї наступності логічно пов'язується з розвитком суспільства, зміною форм діяльності людини, прогресом наукових знань. Цей феномен зумовлений проблемою спадкоємності людського роду, потребою в передачі духовного та виробничого досвіду від одного покоління до іншого через звичаї, традиції, ритуали, норми поведінки, правила співжиття, трудову діяльність, процеси створення матеріальних благ тощо. Наступність у галузі освіти, процесах навчання і виховання є узалежненою від проблем розвитку суспільства загалом. Так, філософи, психологи, педагоги, державні діячі різних історичних періодів, розглядаючи проблеми наступності в суспільному розвитку, природно переходили до проблеми наступності у навчанні та вихованні молодого покоління.

Використовуючи метод систематизації, нами прослідковано еволюцію поглядів на сутність і зміст ключового поняття «наступність» упродовж тривалого історичного періоду (див. додаток А).

Проведений аналіз показав, що наступність, яка поступово трансформувалася у педагогічний принцип, розвивалася у таких *напрямах*: 1) наступність як чинник еволюційного розвитку суспільства, системи освіти й особистості; 2) наступність як механізм передачі та збереження народних традицій, трудового досвіду поколінь; 3) наступність як неперервність психічного розвитку людини, взаємний перехід стадій і етапів прогресивних змін у становленні особистості; 4) наступність як процес поступового засвоєння знань, умінь і навичок; 5) наступність як чинник створення та розвитку системи неперервної освіти.

Сьогодні проблема наступності виступає предметом дослідження різних галузей наук. Для нашого дослідження особливо важливими є наукові розвідки філософів, психологів і педагогів. Так, у філософській концепції наступність ґрунтується на взаємозв'язку природи, суспільства та людського мислення. Оскільки будь-який розвиток є процесом, то наступність доцільно

розглядати з погляду збереження істотного при послідовній зміні ступенів розвитку природи, суспільства та людського мислення, що забезпечує взаємозв'язок між ними.

У теорії пізнання наступність виходить з того, що в кожній відносній істині містяться елементи абсолютної істини, які виявляються мірою проникнення в її глибину, виражають основоположні засади буття [33]. Таким чином, наступність із філософського погляду розглядається як засадничий методологічний принцип, а діалектика наступності полягає у збереженні минулого в зміненому вигляді та включенні її як складника в нову цілісність.

В енциклопедичних філософських виданнях наступність визначається як: 1) «зв'язок між різними етапами розвитку предметів та явищ, який полягає у збереженні тих чи інших елементів цілого або окремих його сторін під час переходу від одного етапу до іншого і взагалі за будь-яких змін об'єктивної дійсності» [253, с. 166]; 2) «зв'язок між різними щаблями розвитку культури, що ... забезпечується завдяки закону «заперечення заперечень»» [254, с. 408].

Аналіз наукової літератури показує, що наступність як поняття філософії відображає найважливіший тип зв'язків між різними якісними станами реальності, що невинно розвивається [226, 243, 257]. Сутність наступності слід розглядати крізь призму співвідношення стійкості й мінливості, творення і руйнування, цілісності та заперечення. Філософська інтерпретація наступності органічно поєднує в собі установку на зміну, новацію з вимогою збереження всього позитивного, прогресивного із минулого.

У філософії наступність інтерпретується як збереження «окремих елементів або характеристик цілого у процесі переходу до нового стану» [254, с. 408]. Щодо проблематики дослідження, наступність у філософському сенсі має загальнонауковий характер, детермінований трьома основними законами матеріалістичної діалектики, та відіграє об'єднувальну роль як

методологічна закономірність розвитку пізнання (див. рис. 1.1).



Рис. 1.1. Наступність як методологічна закономірність розвитку учіння та пізнання (за [251])

Звичайно, що філософський підхід до трактування наступності став методологічним підґрунтям організації системи неперервної освіти, навчання впродовж життя. Будь-який педагогічний процес, зокрема й у системі фахової передвищої та вищої освіти, розвивається діалектично, а всі його складові взаємозумовлені та розвиваються у чіткій наступності й послідовності. Тому, на наш погляд, наступність – це не пристосування вищого ступеня освіти до нижчого, а неперервне «підтягування» рівня нижчого ступеня до вимог вищого. Такий підхід вважаємо прогностичним щодо формування змісту навчання на рівні фахової передвищої освіти, адже на момент отримання диплому молодшого бакалавра наступний рівень – вища освіта – може ставити такі вимоги до здобувачів, які не відповідають рівню професійної підготовки випускників коледжів. Крім того, прогностичний підхід до наступності передбачає розгляд всієї системи неперервної професійної освіти у взаємозв'язку, де залежність нижчого ступеня освіти від наступного, вищого, є зворотною. Отже, наступність є однією з головних умов успішного функціонування системи неперервної професійної освіти, зокрема між рівнями фахової передвищої та вищої освіти.

Таким чином, наступність, виступаючи філософською закономірністю

розвитку пізнання, розглядається нами як поліфункціональне новоутворення, що відображає співвідношення належного та сущого, неперервність і дискретність, кількість та якість, тим самим підкреслюючи складність цього феномену. Наступність у професійній підготовці встановлює зв'язок між старим і новим у розвитку фахівця, забезпечує послідовний перехід кількісних змін у якісні, зокрема оновлення минулого досвіду та знань, їх переосмислення і розвиток, удосконалення умінь і навичок, розвиток компетентностей. Це дає підставу розглядати наступність як багаторівневу характеристику та головну умову успішного функціонування системи неперервної професійної освіти, зокрема між такими її рівнями – професійною (професійно-технічною), фаховою передвищою та вищою освітою (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Система неперервної професійної освіти (згідно з Національною рамкою кваліфікацій [173; 70])

Узагальнюючи різні наукові підходи, наступність з погляду філософської думки нами трактується:

– як зв'язок між різними щаблями (етапами, періодами) розвитку

суспільства, що характеризується системним підходом, чіткою спрямованістю і незворотністю;

– як об'єктивна закономірність розвитку природи, що ґрунтується на діалектичних законах заперечення заперечень, переходу кількісних змін у якісні та ін.;

– як всезагальний закон розвитку пізнання, коли кожен новий ступінь безпосередньо виведений із попереднього і неподільний із ним, при цьому зберігається найцінніше, найбільш позитивне й ефективне з попереднього етапу.

Відтак наступність виступає не як випадковий процес, а як необхідне закономірне явище, що забезпечує поступальний характер розвитку природи, суспільства та пізнання.

Щодо психологічних засад досліджуваного феномену, слід зазначити, що процес здобуття професійної освіти, який покликаний забезпечити цілісний розвиток особистості майбутнього фахівця, буде ефективним, коли враховуватиметься наступність у психічному розвитку майбутнього фахівця та спиратиметься на закономірності й особливості перебігу педагогічного процесу в закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Вихідним підґрунтям реалізації наступності на психологічному рівні є вивчення закономірностей психічного розвитку студентів (юнацький вік), коли «головними задачами є: набуття відчуття особистої тотожності і цілісності; професійне самовизначення; достатній рівень розвитку ціннісних уявлень, вольової сфери, самостійності та відповідальності, тобто розвиток готовності до життєвого самовизначення» [117].

Студенти цілеспрямовано, послідовно та систематично набувають професійних знань й умінь, чітко зорієнтовані на майбутню професійну діяльність. Тому основним завданням є створення необхідних психологічних умов для професійної підготовки, засвоєння ними нової соціальної ролі студента. Таким чином, з психологічного погляду наступність, на нашу думку, полягатиме у формуванні певного рівня готовності до здобуття

професії, а також забезпеченні умов для сприятливої адаптації студентів до освітнього процесу в системі «коледж – університет».

Принциповий вклад у розвиток психологічної *теорії* наступності внесли вчені-психологи О. Вашуленко [27], Г. Костюк [127], С. Максименко [153] та ін., які вважали, що кожна наступна стадія процесу розвитку «виростає» з попередньої, яка є внутрішньою умовою для наступного щабля, а тому всі стадії між собою взаємопов'язані.

Зокрема О. Вашуленко зазначає що, теоретичний аналіз проблеми наступності дає підстави стверджувати, що вона займає важливе місце в організації освітнього процесу і є умовою неперервного розвитку особистості на різних вікових етапах [25].

Науковці О. Біляковська, П. Сікорський висловлюють думку, що «під час переходу до наступного рівня освіти в учнів зростає розуміння необхідності отримання нових знань, умінь і навичок, роль соціально-психологічних стимулів, значущість позитивних рис і якостей особистості» [13, с. 220].

Феномен наступності найбільш ґрунтовно розглядається у віковій психології, яку ще називають психологією розвитку. Наступність у віковій психології визначається «як взаємозв'язок попередніх та перспективних, майбутніх психічних змін в загальній динаміці становлення особистості» [220, с.25]. Стосовно наступності у професійному навчанні, то її необхідно розглядати, з одного боку, як процес забезпечення проходження етапів професійної освіти, з іншого, – як прояв розвитку особистості майбутнього фахівця. Тобто наступність необхідно розглядати як у зовнішньому, так і внутрішньому аспекті. У зовнішньому аспекті наступність забезпечує єдність змістового і процесуального компонентів навчання. Змістовий компонент наступності навчання проявляється в узгодженості змісту професійної освіти на всіх її етапах (Державні стандарти фахової передвищої та вищої освіти, освітньо-професійні програми, програми навчальних дисциплін, підручники, навчальні посібники, методичні матеріали для самостійної роботи студентів

та ін.). Характерними ознаками змістової наступності є: по-перше, використання на кожному наступному етапі знань, умінь і навичок, набутих на попередньому етапі, тобто здійснюється актуалізація опорних знань, результатів навчання; по-друге, пропедевтичний характер навчання, тобто можливість на кожному етапі закладати підґрунтя для наступного освітнього ступеня, що уможливорює орієнтування студентів на вимоги в майбутньому. До основних ознак процесуальної наступності належить взаємозв'язок форм, методів і засобів навчання, послідовне застосування педагогічних технологій, ефективна організація освітнього процесу, високий професіоналізм викладачів тощо, які в сукупності забезпечують професійне становлення та розвиток студентів.

У внутрішньому аспекті наступність виявляється в забезпеченні повноцінного особистісного та професійного розвитку студента. Забезпечення наступності у професійному навчанні, спрямованому на розвиток майбутнього фахівця, значною мірою залежить від його зусиль і прагнень досягнути поставлених цілей. Якщо навчально-пізнавальна діяльність стає для студента усвідомленою потребою, його внутрішнім переконанням і прагненням до особистісного та професійного розвитку, то цим вона поступово стає особистісно-значущим конструктом.

Таким чином, психологічна сутність наступності професійної підготовки полягає, з одного боку, в формуванні певного рівня готовності студентів до професійного навчання в коледжі та подальшого здобуття університетської освіти зі спорідненого фаху, а з іншого, – у створенні педагогічних умов для успішної адаптації студентів при переході з нижчого на вищий рівень професійної освіти.

Принцип наступності належить до основних принципів педагогіки. У системі неперервної професійної освіти значення цього принципу багаторазово зростає, водночас помітно ускладнюються завдання його практичної реалізації. Практика свідчить, що в зв'язку з переходом на ступеневу професійну освіту виникають проблеми з досягненням наступності між

підготовкою у закладах професійної (професійно-технічної), фахової передвищої та вищої освіти.

Різні покоління вчених наступність у навчанні та вихованні чи між рівнями системи освіти розглядають з різних позицій, зокрема як:

– методологічний принцип (В. Андрущенко [2], І. Добронравова [80], С. Клепко [108], В. Кремень [132] та ін.);

– загальнопедагогічний принцип (А. Алексюк [1], А. Бойко [19], О. Вишневський [29], В. Галузинський [37], М. Євтух [86], А. Кузьмінський [135], В. Мадзігон [152], Н. Ничкало [176], М. Фіцула [255], М. Ярмаченко [194] й ін.);

– дидактичний принцип (В. Бондар [21], С. Гончаренко [47], І. Малафійк [155], Ю. Мальований [156], В. Онищук [185], О. Савченко [215] та ін.);

– поліфункціональний принцип (М. Варій [25], Н. Гупан [50], І. Зайченко [93], В. Кузь [133], Ортинський [186] та ін.);

– загальнопедагогічну закономірність (О. Вашуленко [27], Л. Вовк [32], І. Зязюн [96], З. Курлянд [136], В. Лозова [147], Н. Мойсеюк [166], Н. Олійник [184], І. Підласий [199], М. Стельмахович [231] та ін.);

– інтегральну якість особистості (О. Киричук [106], Г. Костюк [127], О. Рудницька [212], Ю. Шадських [265] та ін.);

– ключову педагогічну умову (Р. Гуревич [51], Л. Сохань [228], Г. Троцько [249], П. Щербань [274] та ін.);

– чинник або засіб підвищення ефективності процесу навчання та виховання (В. Вовк [31], М. Дідовик [76], М. Касьяненко [103], Б. Кобзар [110], С. Максимюк [154], В. Паламарчук [188] та ін.);

– ключову умову розвитку системи неперервної освіти (А. Богуш [17], Н. Казьмірчук [99], І. Козловська [115], В. Кожевников [114], В. Корнят [124], М. Левочко [140], А. Литвин [143], В. Петренко [198], О. Пінаєва [200], І. Реутова [209], М. Савельєв [214], Ю. Соловійов [226], В. Терес [245], Л. Тютюн [250], С. Цвілик [257], О. Чепка [261], В. Шавальова [264] та ін.).

Проведений аналіз позицій вчених щодо сутності та змісту, ролі й місця наступності як педагогічного феномену показав, що більшість з них наступність у навчанні вважають основоположним принципом дидактики. Так, О. Савченко наступність у навчанні розглядає як один із принципів освіти, який передбачає зв'язок та узгодженість мети, змісту, організаційно-методичного забезпечення етапів освіти, які межують один з одним [216, с. 360], а М. Ярмаченко наступність трактує як послідовність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість шаблів і етапів навчально-виховного процесу [190, с. 527]. Український педагогічний енциклопедичний словник тлумачить поняття «наступність» як «послідовність і системність у розміщенні навчального матеріалу, зв'язок і узгодженість ступенів і етапів навчально-виховного процесу... може здійснюватися при переході від одного уроку до наступного, ... року навчання до наступного» [47, с.227]

Із дидактичних позицій достатньо вдало, на наш погляд, надала педагогічну інтерпретацію наступності В. Колесникова, під якою вона розуміє «послідовність і системність у розташуванні навчального матеріалу, зв'язок й узгодженість ступенів та етапів навчально-виховної роботи ...». При цьому такий процес, на її думку «характеризується усвідомленням пройденого на новому, більш високому рівні, підкресленням набутих знань новими, розкриттям нових зв'язків, завдячуючи чому якість знань, умінь і навичок підвищується» [118, с. 45].

Аналіз науково-педагогічної літератури дав змогу виявити *основні напрями* розкриття сутності принципу наступності у процесі навчання:

1. Перший напрям – наступність трактується як зв'язок попереднього навчального матеріалу з наступним, підготовку здобувачів освіти до свідомого та міцного засвоєння нових знань, побудованого з опорою на раніше вивчений матеріал, а також використання попередньо набутих умінь, навичок, компетентностей, життєвого та виробничого досвіду. Нові знання не просто автоматично додаються до старих: щоб стати усвідомленими, вони «взаємодіють» із попередньо здобутими знаннями, вміннями та навичками.

Як зазначають автори [4, с. 211] «організація освітнього процесу в умовах наступності полягає в плавному та адаптивному переході від однієї до іншої дисципліни навчального плану, передбачає логічний зв'язок між ланками освіти та освітніми рівнями, забезпечує єдність консервативного та якісно нового підходу в контексті професійної підготовки фахівців».

2. Другий напрям – наступність передбачає розширення та поглиблення знань, осмислення навчальної інформації на новому, вищому рівні, де «на наступній ланці продовжується закріплення, розширення, ускладнення та поглиблення тих знань, умінь і навичок, які становили зміст навчальної діяльності на попередньому етапі» [114, с. 211].

Відповідно до досліджень О. Шквир, Н. Казакової, Г. Дудчак, кожен ступінь освіти передбачає готовність фахівця до виконання певних трудових функцій, які ускладнюються на кожному наступному рівні вищої освіти. [271, с.47].

3. Третій напрям – наступність передбачає розвиток попередньо набутих знань під впливом нових. «Процес засвоєння нового передбачає актуалізацію наявного досвіду, установлення асоціативних зв'язків між новими і старими новоутвореннями, перенесення актуального старого на новий щабель і включення його в нову систему відносин» [239, с.9].

При цьому знання видозмінюються, удосконалюються, усвідомлюються, набувають практичної зорієнтованості.

4. Четвертий напрям – наступність пов'язується з повторенням навчального матеріалу, коли необхідним є встановлення взаємозв'язку знань на різних ступенях навчання.

Таким чином, наступність у навчанні характеризується такими *основними рисами*: 1) встановлення різноманітних змістових і міжпредметних зв'язків; 2) повторення навчального матеріалу на вищому рівні, тобто взаємодія та взаємопроникнення старих і нових знань, формування елементарних і складних умінь і навичок; 3) перспективність у вивченні навчального матеріалу від одного ступеня до наступного, коли

кожен новий ступінь навчання найтіснішим чином пов'язаний із попереднім, спирається на нього, стає передумовою для подальшого навчання.

Однак під час розгляду проблеми наступності дидактики здебільшого акцентують увагу на зовнішніх, кількісних змінах у змісті освіти, формах і методах навчання, водночас недостатньо враховують внутрішні, якісні зміни в структурі особистості здобувача освіти. Як зазначає О. Скрипченко, проблема наступності – це проблема переходу особистості на якісно новий рівень розвитку, формування внутрішнього потенціалу за рахунок переходу від одного ступеня соціальної організації до іншого. Перехід на кожний новий ступінь навчання пов'язаний з певним стрибком у розвитку особистості [30].

Отже, з позицій педагогічного підходу, наступність виступає як важливий принцип організації освітнього процесу. Цей принцип передбачає систематичне послідовне викладання матеріалу, де нові знання й уміння «будуються» на основі попередньо набутих знань і досвіді практичної діяльності. Наступність передбачає, що освітній процес організовується таким чином, щоб нові концепції, вміння і навички були введені відповідно до розвитку студента, а викладач має чітке уявлення про послідовність тем і завдань, які студент виконує для досягнення поставленої мети навчання. Крім того, наступність передбачає поступове поглиблення та розширення знань, умінь і навичок студента. Відтак педагог має враховувати попередній його досвід і відповідно до цього укладати навчальну програму, забезпечуючи поступове ускладнення навчальної інформації та завдань.

Особливу роль наступність відіграє у системі неперервної професійної освіти. Дослідження останніх років показують, що наступність у цій системі постає як інтегральна якість. Відтак категорія «наступність» набуває всезагального характеру, її зміст суттєво збагачується, оскільки в цьому випадку йдеться про взаємозв'язки та взаємодоповнюваність цілих підсистем професійної освіти (професійно-технічної, фахової передвищої та вищої), що входять на правах рівноправних компонентів в єдину систему вітчизняної

освітньої галузі. На думку І. Козловської: «принцип наступності є необхідною умовою досягнення неперервності, поступальності, плавності й інтегративності освіти. Реалізація принципу наступності – найважливіший чинник підвищення ефективності професійної освіти, що забезпечує економію засобів якісної підготовки фахівців у короткі терміни» [115, с. 86]. А. Литвин зазначає, що неперервність як єдність, взаємозв'язок усіх освітніх ступенів передбачає диференційованість і роздільність на кожному рівні, що є маркерами та умовами функціональності кожної ланки в системі неперервної освіти [142, с. 146].

Теоретичний аналіз наукових праць показав, що, з одного боку, тенденції розвитку сучасної освіти та педагогічної теорії зумовили зростання актуальності проблеми взаємозв'язку різних ланок системи неперервної професійної освіти, а з іншого – накопичено значний фактичний матеріал і досвід щодо реалізації принципу наступності на практиці. Відомо, що сьогодні низка вітчизняних учених активно досліджує проблему наступності різних типів закладів професійної освіти, зокрема: М. Дідовик – наступність фізико-математичної підготовки в професійних ліцеях і вищих закладах освіти [76]; Н. Казьмірчук – наступність змісту трудового навчання у педагогічних училищах і педагогічних університетах у процесі підготовки вчителя початкових класів [99]; М. Левочко – наступність у професійній підготовці майбутніх фахівців економічної галузі в системі «коледж – університет» [140]; А. Литвин – наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі «ВПУ – вищі заклади освіти» [143]; І. Реутова – наступність у навчанні геометрії в системі неперервної освіти «технічний ліцей – вищий технічний навчальний заклад» [209]; М. Савельєв – наступність у професійній підготовці майбутніх вчителів технологій в умовах навчально-наукового комплексу «коледж – університет» [214]; Л. Тютюн – наступність допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу «ліцей – педагогічний університет» [250]; О. Чепка – наступність у підготовці майбутніх учителів

початкових класів в освітньому комплексі «педколедж – педуніверситет» [261] та ін.

Установлено, що предметами досліджень цих учених стало:

- 1) вивчення вітчизняного та зарубіжного педагогічного досвіду реалізації принципу наступності у професійній освіті;
- 2) аналіз стану організації наступності у професійній підготовці майбутніх фахівців;
- 3) встановлення тісних взаємозв'язків між рівнями неперервної професійної освіти;
- 4) узгодження переліку компетентностей і вимог до результатів професійного навчання;
- 5) проектування структур освітньо-професійних програм й інтегрованих навчальних планів;
- 6) розроблення та узгодження змісту освітніх компонентів і програм виробничих практик;
- 7) з'ясування відповідності форм організації навчальної діяльності, методів, прийомів, технологій, засобів навчання;
- 8) вивчення трансформації стилів організаційно-педагогічної взаємодії на різних рівнях, зокрема між: студентами і викладачами, закладами професійно-технічної, фахової передвищої і вищої освіти, адміністраціями закладів професійної освіти тощо.

Проаналізовані дослідження дозволили виділити такі *види наступності* у професійній підготовці фахівців:

- 1) вертикальна – здійснюється за рахунок переходу з одного рівня професійної освіти на інший та горизонтальна – здійснюється завдяки варіативності та можливості розширення обсягу професійних знань, умінь і навичок усередині кожного рівня;
- 2) структурна – реалізується за допомогою узгодження системи компетентностей та результатів навчання, інтеграції освітньо-професійних програм і навчальних планів споріднених спеціальностей;
- 3) змістова – забезпечується за рахунок узгодження змісту освітніх компонентів (дисциплін), виробничих практик та ін. на різних рівнях професійної освіти з урахуванням попереднього рівня підготовки;
- 4) процесуальна – реалізується за умови адаптації форм, методів, технологій, засобів навчання, що використовуються на всіх рівнях професійної підготовки.

Отож проблема наступності має комплексний і міждисциплінарний характер. У методологічному сенсі принцип наступності адекватний природі послідовного розгортання явищ, станів, свідомості, пізнання тощо; у соціальному сенсі – це розвиток різних процесів у сфері духовного, суспільного та матеріального життя людини і соціуму; з погляду психології – це необхідна умова ступеневого, стадійного розвитку особистості; з педагогічних позицій – це якісно організований освітній процес, що характеризується наступністю, послідовністю і систематичністю. З іншого боку, у системі неперервної професійної освіти наступність характеризується багаторівневістю, де перший, найвищий рівень – це методологічна закономірність розвитку фахівця у системі неперервної професійної освіти; другий – це загальнопедагогічний принцип, на основі якого функціонує цілісний педагогічний процес у системі неперервної професійної освіти; третій рівень – це дидактичний принцип, який поряд із іншими принципами (науковості, доступності, свідомості, активності, послідовності та ін.) детермінує зміну структури змісту навчання, методики викладання, способів і засобів формування умінь навчальної діяльності, тим самим забезпечуючи майбутнім фахівцям цілісне сприйняття навчальних дисциплін у їх взаємозв'язку та взаємозалежності; четвертий рівень – це методичний принцип, який розкриває особливості організації процесу професійної підготовки в закладі освіти.

Виявлено, що феномен наступності вимагає нового переосмислення саме в контексті професійної підготовки компетентного, висококваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця. У результаті аналізу ключового поняття «наступність у професійній підготовці» й уточнення його дефініції, нами побудована структурна схема (рис. 1.3).

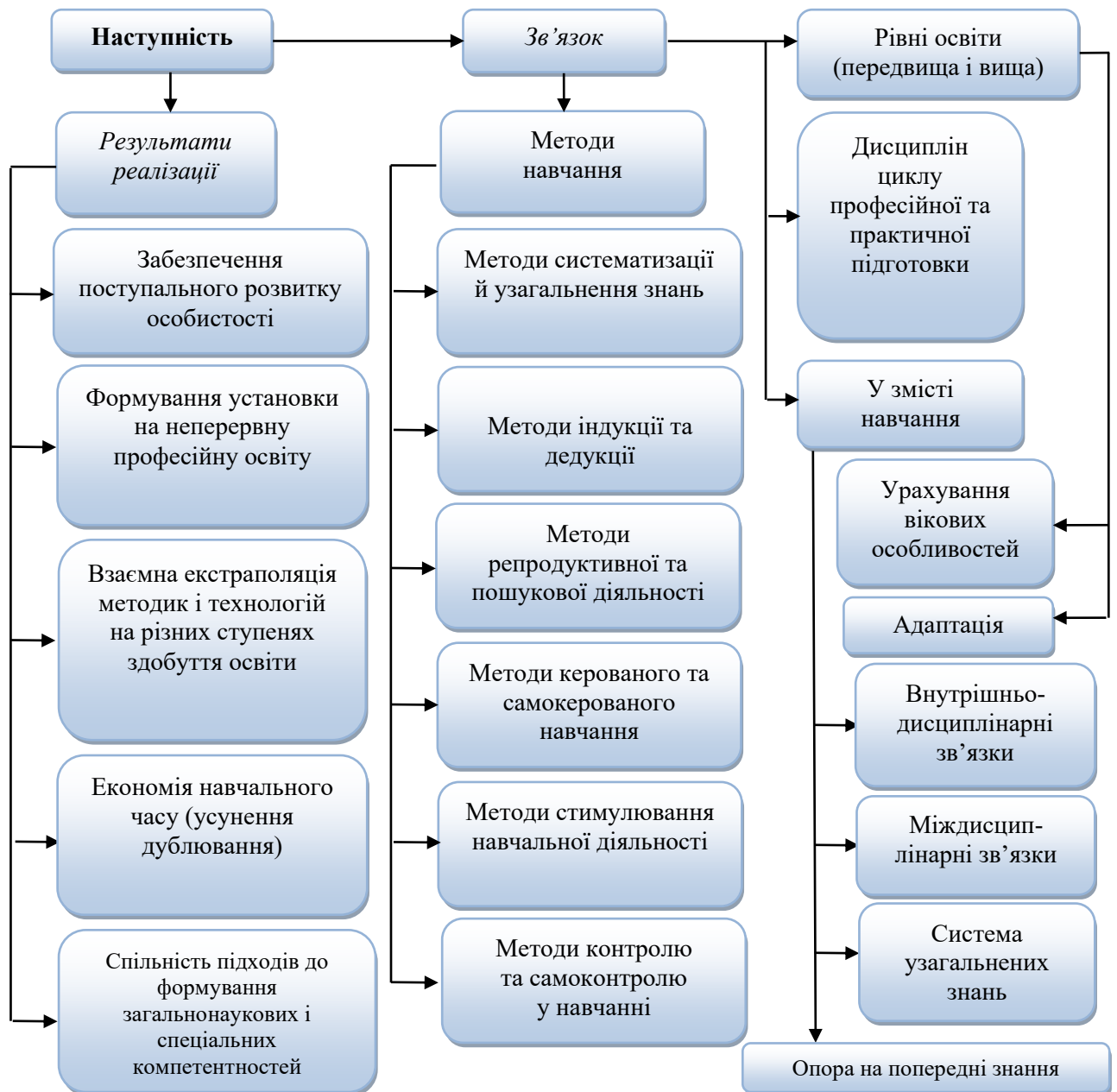


Рис. 1.3. Структурна схема ключового поняття «наступність у професійній підготовці»

Зважаючи на елементи структурної схеми, *наступність* у дослідженні розглядається нами як *методологічна закономірність і принцип, який, по-перше, спрямований на забезпечення зв'язку між рівнями неперервної професійної освіти фахівців хімічних спеціальностей, збереження цілісності та послідовності освітнього процесу в системі «коледж – університет», дотримання спільності підходів до формування загальнонаукових і спеціальних знань, умінь і навичок, а по-друге, реалізований на основі спільності, послідовного розвитку і взаємної екстраполяції цілей, змісту,*

форм здобуття освіти, методик і технологій навчання та врахування вікових особливостей, соціально-психологічних можливостей, мотивів і потреб студентів.

Відтак наступність у професійній підготовці майбутніх фахівців хімічних спеціальностей передбачає послідовність, узгодженість й адаптивність освітньо-професійних програм, тобто обов'язкову опору на попередню й орієнтацію на наступну програму, а також взаємне сприяння, допомогу, взаємодію і встановлення інтегративних зв'язків між закладами (фахової передвищої та вищої) освіти, незалежно від їх організаційно-правових форм, типів і видів.

Отже, наступність у професійній підготовці є базовим механізмом, який дозволяє створити інтегрований освітній простір між закладами освіти, зорієнтований на вимоги ринку праці та роботодавця (стейкхолдера) до висококваліфікованих, практико-орієнтованих, мобільних і конкурентоспроможних фахівців. Обов'язковою умовою успішної професійної підготовки є наступність не лише між рівнями освіти (у нашому випадку між рівнями фахової передвищої та вищої освіти), а й усередині цих рівнів завдяки послідовності освоюваного змісту освітніх компонентів (навчальних дисциплін), виробничих і технологічних практик, адаптивності форм, методів, прийомів, технологій і засобів професійного навчання. Послідовне, поетапне та неперервне набуття знань, умінь і навичок, формування фахових компетентностей, необхідних для професійної діяльності, що здійснюється згідно з логікою «від простого до складного», «від загального до конкретного» та «від конкретного до загального», «від теорії до практики» тощо сприяє структуризації багаторівневої системи освіти, яка відповідає цілям і завданням, вимогам і критеріям, закладеним у державних стандартах фахової передвищої та вищої освіти. Загалом наступність рівнів підготовки фахівців сприяє гнучкості та мобільності організаційної структури багаторівневої системи неперервної професійної освіти, що забезпечує створення затребуваних ринком праці освітніх послуг.

1.2. Компетентнісний підхід у неперервній професійній підготовці фахівців для хімічної галузі

Сучасні трансформаційні процеси, що відбуваються в системі вітчизняної освіти висувають кардинально інші вимоги та завдання до морального, інтелектуального, професійного, особистісного розвитку людини. Дійсно, сформовані у попередніх століттях системи освіти на сучасному етапі виявилися недостатньо гнучкими та неспроможними повністю задовольняти потреби суспільства та людей. Це зумовлено низкою чинників, з-поміж яких слід виокремити такі:

1. *Технологічний прогрес.* Різноманітні технологічні зміни, що відбулися в останні десятиліття, мають значний вплив на всі сфери життя, включаючи й освіту. Сучасні технології змінюють спосіб, яким люди отримують інформацію, спілкуються та навчаються. Відтак традиційні системи освіти інколи важко адаптуються до новітніх технологій та навчальних підходів.

2. *Розвиток навичок майбутнього.* Сучасне суспільство вимагає нових навичок і компетенцій, як-от: критичне мислення, творчість, співпраця, гнучкість тощо. Традиційні системи освіти здебільшого спрямовані на навчання засобами жорсткого дотримання програм і стандартизованого тестування, що не сприяє розвитку цих сучасних навичок і компетенцій.

3. *Індивідуалізація та різноманітність.* Кожна людина має унікальні потреби, інтереси і таланти. Традиційні системи освіти часто не забезпечують достатньої індивідуалізації та гнучкості, щоб враховувати цю різноманітність. Більш гнучкі й адаптивні підходи, наступність у навчанні є необхідними для задоволення індивідуальних потреб кожної людини.

4. *Зміна цінностей.* Суспільство постійно змінюється, водночас із ним змінюються цінності та пріоритети. Освітні системи мають враховувати ці зміни, щоб задовольняти сучасні потреби та цінності суспільства.

Отже, усім перебігом історичного процесу на порядок денний поставлений комплекс надскладних завдань, розв'язання яких вимагає перегляду концептуальних засад неперервної освіти, її цілей, змісту, організаційних форм і методів навчання, ієрархії та статусу закладів освіти, джерел фінансування й управління освітніми системами тощо. Актуальною проблемою реформування освітньої галузі у векторі нових завдань стає розвиток ефективної системи неперервної професійної освіти на основі компетентнісного підходу.

Визначальною рисою сучасного етапу розвитку суспільства є його динамічність. Лавиноподібне зростання соціокультурного досвіду й інформації, постійне оновлення та швидка зміна технологій ставлять людину перед необхідністю неперервно коригувати та доповнювати свої знання, підвищувати освітній рівень, долучатися до того нового, що з'являється впродовж життя. Такий динамічний розвиток суспільства зумовив необхідність зміни парадигми «освіта на все життя» на нову – «освіта впродовж життя» (*life-long education*), тим самим принципово змінивши роль освіти в суспільному й індивідуальному розвитку. Нова ідея отримала своє втілення в концепції неперервної освіти, яка виступила альтернативою попередній, дискретній системі.

Нова категорія «неперервна освіта» вперше набула наукової інтерпретації у працях П. Ленгренда [296], Р. Дейва [284] й інших зарубіжних учених на початку 70-х рр. ХХ ст. Так, зокрема, на думку П. Ленграна, ідея неперервної освіти матеріалізує гуманістичну парадигму, спрямовану на забезпечення повноцінного розвитку здібностей людини впродовж усього життєвого шляху. Відповідно новий підхід усуває традиційний розподіл життя людини на періоди навчання, праці та професійної дезактуалізації. Неперервна освіта означає процес, що триває все життя, в якому важливу роль відіграє інтеграція як індивідуальних, так і соціальних аспектів людської особистості та її діяльності [296, с. 51]. Неперервна освіта є найважливішим напрямом освітньої політики економічно розвинутих країн

світу, а вчені запропонували критерії та процедури оцінювання освітніх програм у перспективі неперервної освіти [303].

Подальша неперервна освіта педагога передбачає поглиблення, розширення базової освіти, розвиток загальних та професійних компетентностей у процесі педагогічної діяльності та підвищення кваліфікації в закладах післядипломної педагогічної освіти, через неформальну та інформальну освіту [104, с. 210].

Щодо ідеї неперервної освіти, тобто освіти впродовж життя, то нині вона стала ключовою для трансформації освітньої системи. У навчальному посібнику «Теорія і методика професійної освіти» зазначається, що «неперервна освіта» в іншомовній науковій літературі вживається, як: «освіта протягом усього життя» (англ. *lifelong education*), «продовжена освіта» (англ. *continuing education*) тощо [242].

Відомо, що з середини 70-х рр. ХХ ст. положення базових документів із проблематики неперервної освіти були прийняті різними міжнародними інституціями, починаючи з рекомендацій 19-ї сесії ЮНЕСКО щодо розвитку освіти дорослих упродовж життя (1976 р.) і завершуючи Інчхонською декларацією «Освіта – 2030» (2015 р.) [285]. В історичному процесі реалізації ідеї неперервної освіти в основу були покладені різні її функції. Спочатку неперервна освіта трактувалася як компенсаторна, спрямована на ліквідацію недоліків в освіті дорослих, пов'язаних або зі «старінням» раніше набутих знань, або з недоліками існуючих систем освіти. Пізніше в різних західних країнах актуалізувалася ідея післядипломного підвищення кваліфікації. Лише з початку 80-х рр. ХХ ст. у зарубіжній літературі неперервна освіта стала трактуватися як інтегральна, що надає змогу людині пристосовуватися до життя в постійно мінливих умовах. В основу такого підходу була покладена ідея ступеневості професійної освіти та її поєднання із загальною.

Як зазначається в установчих документах Інституту освіти впродовж життя ЮНЕСКО, освіта впродовж життя ґрунтується на інтеграції навчання й життя, що охоплює навчальну діяльність людей будь-якого віку (дітей,

молоді, дорослих, людей похилого віку, незалежно від статі), у будь-якому життєвому середовищі (сім'я, школа, громада, робоче місце тощо) та через різноманітні способи (формальні, неформальні та інформальні), що разом задовольняють широкий спектр освітніх потреб [295]. Відтак реалізація ідеї неперервності в здобутті освіти передбачає забезпечення: по-перше, максимальної доступності освіти для кожної людини впродовж життя як із позицій затребуваності, так і з позицій створення необхідних умов для її реалізації; по-друге, розроблення нового за якістю змісту освіти, що відповідає сьогоднішнім реаліям розвитку культури, науки і техніки; по-третє, відкритості та мобільності освіти, що ґрунтується на інноваційних технологіях і методах навчання, включаючи й дистанційні, які стали надзвичайно актуальними в складний період, пов'язаний із пандемією COVID – 19.

У вітчизняній та зарубіжній науці розробленням актуальних проблем неперервної освіти займалися такі вчені, як Р. Дейв (*R. Dave*) [284], І. Зязюн [175], П. Найт (*P. Knight*) [293], В. Кремень [132], П. Ленґренд (*P. Legrand*) [296], Л. Лук'янова [151], Н. Ничкало [176], П. Шукла (*P. Shukla*) [303] та ін.

Наукові праці з цієї проблематики, з одного боку, відображають розмаїття позицій і поглядів щодо неперервної освіти, а з іншого – дозволяють виділити загальні позиції, що нині утвердилися на це явище суспільного життя. Так, зокрема, Л. Лук'янова наголошує, що «неперервність освіти має декілька змістовних концептів. Зокрема, це пролонговане засвоєння особистістю соціокультурного досвіду з використанням усіх ланок освітньої системи; дотримання принципів організації чинної системи освіти, освітньої політики, спрямованої на створення умов для навчання людини впродовж її життя; забезпечення логічного взаємозв'язку й наступності різних ланок освіти» [151, с. 191].

Ці позиції, які поділяють чимало дослідників, в її системному трактуванні підкреслюють такі *аспекти неперервної освіти*: у «вертикальній площині» – неперервність від нижчих до вищих щаблів, рівнів, ступенів

освіти; у «горизонтальній площині» – неперервність в освітньому просторі, яка реалізується завдяки формальним, неформальним й інформальним освітнім структурам.

На основі аналізу до *основних функцій неперервної освіти* слід віднести:

1) діагностичну (створення умов для самодіагностики, визначення статичного рівня, виявлення потенційних можливостей, здібностей);

2) компенсаторну (розвиток мережі найрізноманітніших форм навчання, які дозволяють людині отримати загальну або фахову освіту у межах інституційної та позаінституційної систем);

3) адаптаційну (спрямована на те, щоб допомогти пристосуватися при зміні ступеня чи виду освіти, або характеру професійної діяльності);

4) пізнавальну (спрямована на задоволення інформаційних й інтелектуальних потреб особистості);

5) саморозвивальну (передбачає оволодіння людиною способами діяльності та самостійного самозабезпечення у розв'язанні проблем, що виникають) та ін.

Аналіз наукових праць дав змогу визначити такі основні *принципи неперервної освіти*:

1. *Життєвий цикл* – неперервна освіта враховує різні етапи життя людей і пропонує навчальні можливості, які відповідають їхнім потребам на різних вікових стадіях.

2. *Універсальність* – передбачає доступ до навчання для всіх людей незалежно від їхнього віку, статі, етнічної належності, соціального статусу або фізичних можливостей; всім надається можливість продовжувати навчання та розвиватися впродовж життя.

3. *Гнучкість* – неперервна освіта уможливорює гнучкість у виборі навчальних програм, форматів і методів навчання (традиційні класичні заняття, дистанційне навчання, онлайн-курси, самоосвіту й ін.), що враховує індивідуальні потреби та можливості студентів.

4. *Континуум навчання* – передбачає наявність зв'язків і продовження здобутих знань і навичок з одного рівня освіти до іншого; навчальні програми повинні бути скоординовані та спрямовані на покращення освіти впродовж життя, забезпечуючи плавний перехід від одного етапу до іншого.

5. *Співпраця* – передбачає співпрацю між різними закладами освіти, професійними організаціями, державними інституціями та громадськими організаціями, які сприяють обміну знаннями, ідеями та ресурсами.

6. *Орієнтація на практику* – передбачає акцент на практичне застосування знань і вмінь у реальному житті та виробничій діяльності; спрямована на розвиток практичних навичок, які допомагають людям у вирішенні конкретних завдань і проблем.

Загалом у вітчизняній науці, незважаючи на певні, цілком закономірні розбіжності у поглядах учених, загально визнано, що становлення неперервної освіти – це процес переходу від формальної неперервності освітнього процесу до його цілісності, тому освіта, побудована на основі вищезазначених функцій та принципів, здатна забезпечити можливість багатовимірного руху особистості в освітньому просторі та створює умови для її оптимального розвитку.

Отже, сучасна вітчизняна система освіти набуває фактичних рис неперервності, оскільки ця ідея, по-перше, визнана та прийнята суспільством, а по-друге, вона закріплена на законодавчому рівні як прагнення людини задовольняти власні освітні потреби впродовж усього життя. Відтак поступово формується освітній простір, у межах якого кожен громадянин відповідно до своїх здібностей та можливостей має змогу, виходячи зі встановленого набору освітніх програм, усвідомлено обрати та реалізувати таку їх сукупність (освітню траєкторію), яка найкращим чином забезпечить особистісний розвиток і соціалізацію в суспільстві.

У сучасному постіндустріальному, інформаційному суспільстві, яке ґрунтується на «економіці знань», кардинально змінюється роль і місце неперервної професійної освіти, котра стає однією з найважливіших

соціальних інституцій. Як наслідок, підвищуються вимоги до її неперервності, якості й ефективності з боку людини, суспільства і держави. У 2020 р. на Римській конференції Міністрів освіти 49 країн Європейського простору (*European Higher Education Area*), наголошувалося: «Наші держави стають суспільствами знань, де економіка функціонує в тісній залежності від постійних технологічних змін, і де ринок праці вимагає від людей готовності та здатності до постійної перепідготовки» [288]. Тому за результатами дворічного циклу роботи Групи супроводу Болонського процесу (*Bologna Follow-Up Group*) з-поміж першочергових завдань було визначено такі: 1) сприяти отриманню кваліфікацій, визначених як у сенсі набутих знань, так і методів, ключових компетентностей та здатностей до формування нових умінь і навичок; 2) зміцнити роль професійної підготовки та основ неперервної освіти з метою набуття нових кваліфікацій; 3) вжити конкретних заходів для того, щоб розмити кордони між різними рівнями формальної та неформальної освіти в перспективі навчання впродовж життя [287].

Концептуальною основою запропонованих заходів став компетентнісний підхід, який у 60-х рр. ХХ ст. сформувався в зарубіжній педагогічній теорії і практиці як один із найбільш ефективних для розв'язання суперечностей у розвитку освіти та суспільства. На думку О. Локшиної, основоположниками цього підходу є американські вчені Н. Чомські (*N. Chomsky*) та Р. Увайт (*R. White*), які використали поняття «компетентність», перший – у філософії мови і теоретичній лінгвістиці [256], а другий – у психології при обґрунтуванні сутності компетентнісної мотивації [308]. Однак прикладний характер компетентнісного підходу з метою визначення факторів, що впливають на ефективність професійної діяльності, у 1973 р. першим розкрив психолог Д. Макклелланд (*D. McClelland*) [299]. Цю ідею успішно розвинув Р. Бояціс (*R. Boyatzis*), запропонувавши систематизовані комплекси загальних і спеціальних компетенцій для менеджерів з підбору й оцінки професійних кадрів [282]. У фундаментальній праці «Компетентність на роботі: моделі для високої

продуктивності» дослідники Л. і С. Спенсери (*L. Spencer, S. Spencer*) розробили «Словник компетенцій», в якому запропонували 760 окремих типів поведінки, 360 поведінкових індикаторів, що визначали 21 ключову компетенцію [305].

Аналіз наукових джерел свідчить, що компетентнісний підхід здебільшого використовувався у теорії управління, професійній психології та сфері організації праці. Однак із середини 80-х рр. ХХ ст. він став індикатором нових вимог до якості професійної освіти, методологічною основою досліджень проблеми формування фахових компетентностей кваліфікованих працівників різних спеціальностей, профілів й освітніх рівнів. Відтак була визначена основна мета професійної освіти – підготовка компетентних, конкурентоспроможних фахівців, які володіють необхідними знаннями, навичками і компетентностями для успішного виконання професійних функцій та успішної роботи на ринку праці. Відтак професійна освіта спрямована на розвиток і формування професійних якостей, властивостей та компетентностей, які дозволяють випускникам закладів освіти ефективно функціонувати в обраній професійній галузі.

У Національній рамці кваліфікацій, затвердженій Постановою Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011 р. за № 1341 та з внесеними змінами в редакції Постанови Кабінету Міністрів України від 25 червня 2020 р. за № 519, яка ґрунтується на двох засадничих документах – Рамці кваліфікацій європейського простору вищої освіти (*A framework of qualifications for the European Higher Education Area – «QF for the EHEA»*) 2004 р. [277] та Європейській рамці кваліфікацій для навчання впродовж життя (*The European Qualifications Framework for lifelong learning, «EQF for LLL»*) 2008 р. [306], пропонується узагальнене поняття компетентність як «динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистісних якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» [173].

Ключовими поняттями компетентнісного підходу є «компетенції» та «компетентність», які, на думку дослідників, хоча і є взаємопов'язаними, суголосними, однак нетотожними, а відтак мають відмінності у тлумаченні залежно від різних наукових підходів (див. додаток Б).

Аналіз запропонованих тлумачень свідчить, з одного боку, про актуальність і різноаспектність проблеми впровадження компетентнісного підходу у сферу освіти, а з іншого – про плюралізм теоретико-методологічних позицій дослідників, зважаючи на складність і полісемантичність цих педагогічних феноменів.

З'ясовано, що компетентність, з погляду різних наукових підходів: 1) розглядається як складне системне утворення, що містить низку компетенцій; 2) є цілісною системою знань, умінь, досвіду виконання дій, спрямованих на успішне застосування компетенції як вираження освітніх результатів; 3) має інтегративний, діяльнісний, особистісно орієнтований характер і постає як єдність знань та досвіду, спрямованих на успішну діяльність; 4) визначає готовність та мотиваційну здатність до розв'язання не лише типових задач, а й проблем високого ступеня складності та невизначеності в царині конкретної професії, а також соціальних і особистісних завдань.

Аналіз підходів різних авторів до тлумачення змісту поняття «компетенція» дає можливість виокремити такі характерні ознаки, зокрема: 1) коло повноважень особи, установи, організації; 2) заздалегідь визначена соціальна норма чи вимога до професійної підготовки фахівця; 3) здатність виконувати щось на високому рівні; 4) об'єктивна категорія, соціально закріплений освітній результат тощо.

Отже, проведений аналіз змісту поняття «компетенція», «компетентності» дає можливість констатувати: з метою здійснення ґрунтовного теоретико-практичного дослідження окресленої нами проблеми будемо послуговуватися терміном «компетентність».

Окремі вчені (В. Лозовецька [148], З. Курлянд [242], І. Чемерис [262] та ін.) розглядають поняття «компетентність» як альтернативно-суголосне поняттю «професіоналізм», зазначаючи, що нині в оцінці ділових якостей фахівця замість поняття «професіоналізм» достатньо часто вживається поняття «компетентність». Перше поняття, на їхню думку, належить до сфери технологічної підготовки, а інше – відображає зміст надпрофесійного характеру, компоненти якого трактуються як «базисні кваліфікації». Це такі якості особистості фахівця, як самостійність дій, творчий підхід до справи, готовність постійно оновлювати знання, гнучкість розуму, готовність до системного та критичного мислення, вміння вести діалог, співпрацювати у колективі, спілкуватися з колегами тощо. Однак, І. Болотнікова вважає, що компетентність людини є вузькою категорією, ніж професіоналізм: «Людина може бути професіоналом у своїй галузі, але не бути компетентною у вирішенні всіх професійних питань» [20].

Погоджуємось з Н. Мачинською, яка розглядає компетентність як здатність орієнтуватись у швидкоплинних умовах професійної діяльності, адже затребуваним, наголошує авторка, є такий фахівець, який не чекатиме інструкцій, а ухвалюватиме самостійні буде ухвалювати рішення, відрізнятиметься мобільністю, динамізмом і конструктивністю» [160].

Відтак, на наш погляд, компетентність, будучи органічною складовою професіоналізму, зумовлює його і співвідноситься з ним як категорія можливості та дійсності: щоб компетентність як потенційна можливість особистості призвела до ефективної професійної діяльності необхідні певні об'єктивні умови, належна мотивація, вольові зусилля, певна актуалізація набутих знань й умінь.

Застосування широкого поняття «компетентність» як характеристики не лише професійних, а й «допрофесійних» і «надпрофесійних» якостей особистості зумовило введення у науковий обіг вузького за змістом поняття – «фахова (професійна) компетентність». Як свідчить аналіз літературних джерел, цей термін використовується у двох основних площинах:

1) у вузькому розумінні – це кваліфікаційна характеристика сукупності якостей особистості, які безпосередньо є значущими для здійснення певних професійних функцій і завдань;

2) у широкому розумінні – це синонім категорії «компетентність» у співвіднесенні до професійної діяльності; у цьому випадку вона зорієнтована на весь спектр сформованих професійних та надпрофесійних компетенцій, які є значущими для ефективного здійснення цієї діяльності; у межах цього підходу фахова компетентність постає як багатокomпонентне явище, що містить низку структурних складових: а) професійну спрямованість особистості на досягнення успіху (готовність до кооперації, корпоративність, надійність, професійний менталітет, професійна вихованість та ін.); б) професійно важливі якості (сумлінність, самостійність, відповідальність, соціальний інтелект, комунікативні здібності, мобільність, готовність до розв'язання професійних завдань й ін.); в) професійно значущі психофізіологічні властивості (висока працездатність, психомоторні навички, кінестетична вправність, розвинений окомір тощо).

Щодо ключової категорії дослідження – «фахова компетентність», то в словнику «Професійна освіта» вона трактується як сукупність знань, умінь, необхідних для ефективно професійної діяльності, вміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію [203]. В «Енциклопедії освіти» В. Лозовецька фахову компетентність розглядає як рівень сформованості вміння міркувати й оцінювати професійні ситуації та проблеми; творчий характер мислення, прояви ініціативи у виконанні виробничих завдань; усвідомлення розуміння особистої відповідальності за результати праці тощо [85]. На думку О. Савченко, фахова компетентність передбачає готовність до виконання фахово-спрямованої діяльності та спроможність суб'єкта діяльності до виконання повсякденних фахових обов'язків [215]. Н. Мельник зазначає, що фахова компетентність належить до певної професії і характеризується ступенем підготовленості спеціаліста до виконання цієї професійної діяльності [161].

За Л. Холмсом, фахова компетентність визначається рівнем професійної освіти, досвідом й індивідуальними здібностями фахівця, його вмотивованим прагненням до неперервної освіти та самоосвіти, творчим і відповідальним ставленням до виконання професійних функцій [291]. З іншого боку, фахова компетентність визначається як якісна характеристика ступеня оволодіння особистістю професійною діяльністю та передбачає: по-перше, усвідомлення своїх спонукань до цієї діяльності – потреб та інтересів, прагнень і ціннісних орієнтацій; мотивів діяльності та уявлень про свою соціальну роль; по-друге, оцінку особистісних властивостей та якостей як майбутнього фахівця – психофізіологічних властивостей, фахових знань й умінь, якостей особистості; по-третє, регулювання на цій основі алгоритму власного професійного становлення [48].

На думку Н. Мельник, в європейській науково-педагогічній традиції фахова компетентність трактується як «здатність або спроможність фахівця продемонструвати, відповідний до стандартів, рівень професійної підготовки, який обумовлюється сформованістю когнітивного, операційного та функціонального блоків професійної діяльності» [161, с. 36]. Натомість у вітчизняному науково-освітньому просторі фахова компетентність є «базовою характеристикою професійної діяльності фахівця, що включає як змістовий (знання), так і процесуальний (уміння) компоненти; головними сутнісними ознаками є: мобільність знань, гнучкість способів, методів, прийомів, підходів професійної діяльності і критичність мислення; формування професійної компетентності є обов'язковим компонентом змісту навчання, що займає пріоритетне місце у загальній професійній підготовці майбутнього фахівця» [161, с. 36].

Проведений аналіз дає підстави для висновку, що спільним у всіх підходах учених до визначення фахової компетентності є уявлення про те, що вона формується та виявляється у практичній продуктивній діяльності. Невипадково численні класифікації «ключових компетенцій» пов'язуються передовсім із різними видами людської діяльності: соціальні, інформаційні,

комунікативні, полікультурні, предметно-діяльнісні компетенції тощо. Узагальнюючи різні погляди на фахову компетентність, запропоновані в науковій літературі, цей психолого-педагогічний феномен вченими розглядається як: 1) результат неперервної професійної освіти, важливий елемент на шляху до професійного становлення; 2) єдність потребнісно-мотиваційної, операційно-технічної сфер особистості та самосвідомості (рефлексії); 3) рівень професійної майстерності.

Отже, фахова компетентність – це визначений стандартами рівень професійності, який демонструється фахівцем, а також ступінь виявлених особистісних якостей, психофізіологічних властивостей, здібностей, ціннісних орієнтацій, мотиваційних установок та ін., що в сукупності характеризує мотиваційно-ціннісну, когнітивну, діяльнісну й інші складові готовності до здійснення професійної діяльності. У дослідженні нами приймається узагальнене робоче визначення *фахової компетентності як сукупності знань, навичок, умінь, компетенцій, досвіду та поведінкових характеристик, які дозволяють особі ефективно виконувати професійні функції та досягати високих результатів у професійній діяльності*. Звідси – фахова компетентність є результатом професійної підготовки фахівця, а компетенції – коло його повноважень у тій чи іншій сфері професійної діяльності.

Аналіз наукової літератури показав, що компетентнісний підхід у неперервній професійній освіті має забезпечити: 1) внутрішню мотивацію учіння як джерела саморуху до здобуття майбутньої професії; 2) самоорганізацію в освітньому процесі як умову оволодіння готовністю до здійснення ефективною професійною діяльністю; 3) самодиференціацію, що дозволяє майбутньому фахівцеві об'єктивно визначати власний рівень сформованості фахової компетентності; 4) досягнення здобувачами особистісно-значущих результатів у процесі професійної підготовки; 5) ефективну взаємодію усіх суб'єктів освітнього процесу в закладах фахової передвищої та вищої освіти.

У межах дослідження нами вводиться ключове поняття – «наступність формування фахових компетентностей». Як зазначено у попередньому підрозділі, педагогічна наука розглядає наступність як складне і різноаспектне явище, яке розкривається в різних умовах по-різному та володіє специфічними ознаками, що й пояснює розмаїття її змістових тлумачень. Більшість визначень доповнюють і розвивають або суперечать та виключають одне одного, оскільки різні вчені акцентують увагу на певній стороні освітнього процесу відповідно до окреслених ними завдань дослідження. Відтак наступність як педагогічна категорія використовується для: 1) створення інтегрованого освітнього простору між закладами освіти різного рівня (у нашому випадку між закладами фахової передвищої та вищої освіти); 2) актуалізації та розкриття міждисциплінарних і внутрішньодисциплінарних зв'язків у змісті навчальних дисциплін; 3) характеристики взаємозалежностей між компонентами освітньої діяльності, а також адаптивності форм, методів, технологій і засобів професійного навчання. Звідси, наступність, будучи важливою методологічною закономірністю та принципом, забезпечує інтегративну цілісність системи неперервної професійної освіти, створює умови для організації ефективного освітнього процесу на різних його рівнях, реалізує послідовне, поетапне та неперервне набуття здобувачами знань, умінь і навичок, формування у них різного рівня фахової компетентності.

На основі аналізу різних підходів до тлумачення дефініції «*фахова компетентність*», ми зазначаємо, що основними *компонентами фахової компетентності* є:

- *знання* (когнітивний компонент) як орієнтовна основа професійної діяльності;
- *вміння* (операційно-діяльнісний компонент) як готовність фахівця виконувати професійні функції та завдання;

– *мотиви* (мотиваційно-ціннісний компонент) як умова успішного виконання тієї чи іншої професійної діяльності завдяки набутим знанням і сформованим вмінням.

Опираючись на дослідження С. Максименка [153], який детально аналізує теорію поетапного формування розумової діяльності (П. Гальперін), зазначимо, що у процесі навчання (учіння) знання не протиставляються вмінням і навичкам, а розглядаються як їх невід’ємна складова. Звісно знання не можуть бути ні засвоєні, ні збережені поза процесом виконання певних дій здобувачем освіти, їх якість визначається змістом і характеристиками тієї пізнавальної діяльності, до складу якої вони входять. Таким чином, замість двох проблем – передати знання (викладач) та набути знання і сформувати навички їх застосування (здобувач), ставиться така проблема: сформувати такі види діяльності, які від початку містять проєктовану систему знань і забезпечують їх застосування в наперед заданих умовах і межах. Знати – це завжди виконувати певну дію чи діяльність, які пов’язані з цими знаннями. При такому підході діяльність постає як предмет засвоєння, тому в своєму становленні проходить низку перехідних станів (етапів): 1) етап створення позитивної мотивації, необхідної для сприйняття та виконання дії; 2) етап попереднього ознайомлення з дією й умовами її виконання; 3) формування дії в матеріальному (або матеріалізованому) вигляді; 4) формування дії як зовнішнього мовного аспекту; 5) формування дії у зовнішній мові про себе; 5) формування дії у внутрішній мові, тобто розумовий етап [153].

Таким чином, знання виступають підґрунтям для формування умінь, а не завершальним етапом процесу навчання. З одного боку, успішність формування умінь невіддільна від добре зрозумілих й усвідомлених знань, а з іншого – вміння є необхідною умовою засвоєння, повноти, глибини та міцності знань, що дозволяє здобувачеві (на основі набутого практичного досвіду) швидко, точно й усвідомлено здійснювати будь-яку діяльність, виконувати дії, операції тощо.

У педагогіці співвідношення умінь і навичок розглядається з двох позицій: згідно з першою – вміння є проміжним етапом оволодіння новим способом дії, який ґрунтується на будь-якому правилі (знанні) та правильному його використанні у процесі розв’язання певного класу завдань; при цьому вміння ще не досягає рівня навички [21]; відповідно до другої позиції – вміння є складним психічним утворенням, яке визначає знання та розуміння необхідних способів реалізації навичок у звичайних і нестандартних умовах [155].

У дослідженні ми дотримуватимемося другої позиції, за якою вміння формуються з урахуванням знань і навичок, де навички – це автоматизовані компоненти свідомої дії людини, що виробляються у процесі виконання відповідних вправ (багаторазово повторюваних дій) [5; 153]. Тобто навичка виникає як усвідомлена автоматизована дія, а потім функціонує як автоматизований спосіб її виконання. Той факт, що ця дія стала навичкою, означає, що здобувач у результаті виконання комплексу вправ набув можливості здійснювати певні операції, не роблячи їх свідомою метою. Натомість уміння характеризуються передовсім здатністю, завдяки набутим знанням, осмислювати наявну інформацію, складати план досягнення мети, здійснювати, регулювати й контролювати процес діяльності.

Учені О. Березюк і О. Власенко розглядають вміння з позицій «рівень» і «ступінь». Рівень свідчить про наявність ієрархії в умінях, тому передбачає рух в одному напрямі, який відповідає кількісним змінам. Відтак дослідники виокремлюють два рівні діяльності: професійно значущий та навчально значущий. Термін «ступінь» щодо умінь характеризує щабель розвитку конкретного вміння, тому вчені виділяють такі ступені, як базовий, професійний (пов’язаний з галуззю знань й освітніми компонентами, що формують професійну діяльність фахівця) та найвищий (логічний). При цьому вміння базового ступеня здебільшого мають узагальнений характер, тому дозволяють об’єктивувати, обробляти і подавати (презентувати) результати дій. Характер умінь професійного ступеня є міждисциплінарним,

тому в порівнянні з базовими вміннями вони складніші, мають обмежену сферу застосування та залежать від виду професійної діяльності. Уміння вищого ступеня ієрархії включають у себе вміння попереднього, професійного ступеня. Крім того, базовий і логічний ступені містять міждисциплінарні узагальнені вміння, які розрізняються між собою за ступенем складності [5].

Основними ознаками вміння є 1) *здатність застосовувати набуті знання на практиці*, тобто вміння аналізувати, розв'язувати проблеми, приймати рішення, творчо мислити, комунікувати, працювати в команді й інші навички, які дозволяють ефективно використовувати знання для досягнення мети; 2) *результативність у досягненні результатів або виконанні завдань із високою якістю*, тобто здатність ефективно використовувати знання та навички для досягнення практичних результатів і поставлених цілей; 3) *адаптивність*, тобто гнучкість до змінних умов, нових ситуацій і вимог; здатність швидко навчатися та змінювати при необхідності підходи у процесі розв'язання поставлених завдань; 4) *самоорганізація*, тобто здатність до якісного управління своїм часом, ресурсами та завданнями: планування своєї роботи, виділення пріоритетів, встановлення мети та завдань, досягнення їх без необхідності постійного керівництва чи контролю.

Таким чином, диференціація вмінь за ступенями, залежно від рівнів професійної діяльності, дозволяє зробити висновок про необхідність зв'язків між різними ступенями розвитку вмінь, збереження елементів цілого або окремих характеристик умінь при переході до наступного, вищого рівня, тобто актуалізує дотримання принципу наступності.

Не викликає заперечень, що наявність позитивної мотивації відіграє важливу роль у набутті знань і формуванні вмінь. У сучасному тлумачному психологічному словнику мотивація трактується як «усвідомлювані або неусвідомлювані психічні фактори, що спонукають індивіда до здійснення певних дій і визначають їхню спрямованість та цілі» [266, с. 264].

Психологи мотиви діяльності диференціюють на дві групи: 1) внутрішні мотиви, пов'язані з процесом діяльності, коли її перебіг і результати приносять задоволення і радість, активізують індивіда на здобуття нових знань, розвиток здібностей; 2) зовнішні мотиви, тобто такі значущі для індивіда чинники, як-от: матеріальна вигода, суспільне визнання, професійний успіх тощо [204].

На різних етапах розвитку домінуючими є різні мотиви, які забезпечують найбільшу включеність індивіда в освоєння та виконання діяльності. Роль внутрішньої мотивації зростає на етапі оволодіння професією, що пов'язано зі самоствердженням здобувача себе як майбутнього професіонала. Безперечно, зміна домінуючої мотивації – це глибоко індивідуальний процес, який залежить від сформованих якостей особистості, умов навчання або праці, рівня організації освітнього процесу тощо.

Щодо якостей особистості, то вони характеризують схильність індивіда поводитися відповідним чином у широкому діапазоні життєвих ситуацій, сприяють адаптації й успішності в суспільстві. Ми розглядаємо професійно важливі якості як систему стійких якостей особистості, що створюють можливості для успішного виконання завдань професійної діяльності. Психолог К. Чарнецькі під професійно важливими якостями розуміє будь-які якості особистості, які включені у процес діяльності та забезпечують ефективність її виконання за показниками продуктивності, якості праці й надійності [259]. З цього погляду, професійно важливими якостями фахівця можуть бути його індивідуальні особливості, властивості нервової системи або психічних процесів, знання та переконання, характеристики спрямованості тощо.

Професійно важливі якості особистості детермінуються здібностями, вміннями та потребами. Здібності – це індивідуально-психологічні властивості особистості, що реалізуються спеціалізованими функціональними системами головного мозку та визначають за сприятливих умов

успішність освоєння та продуктивність виконання певного виду діяльності [169]. Фахівець, стаючи суб'єктом професійної діяльності, набуває відповідних знань, умінь, навичок, компетентностей, професійних цінностей, стилів спілкування, опосередкованих як професійним, так і соціальним досвідом. І тому він постійно «включає» особистісні резерви (потреби, здібності, мотиви, цілі тощо), генерує внутрішній потенціал, мобілізує працездатність.

У конкретних видах професійної діяльності поряд із потребами та здібностями, у складну взаємодію вступають сформовані у фахівця вміння. Відповідно для їх розвитку необхідний певний рівень потреб і здібностей. З іншого боку, розвиток умінь трансформує у нову фазу розвиток потреб і здібностей. У період здобуття професії та професіоналізації між потребами, здібностями та вміннями встановлюється певна пропорційність, відносна взаємодія.

На думку психолога О. Кокуна, найбільш структурно при формуванні професійних здібностей у процесі оволодіння майбутньою професією здобувач проходить чотири етапи (за Орловим) [117]:

1) входження у діяльність – на цьому етапі система професійних здібностей ще недостатньо сформована, тому здобувач, не маючи власного практичного досвіду, освоює діяльність за інструкціями, рекомендаціями, вказівками; провідними професійно важливими якостями на цьому етапі є довготривала пам'ять й обмежений комплекс спеціальних професійно важливих якостей;

2) первинна професіоналізація – на цьому етапі, завдяки набуттю певного індивідуального досвіду, відбувається розвиток провідних професійно важливих якостей, характерних для першого етапу; зростає роль професійних якостей, відповідальних за прийом інформації та виконання дій, розвиток яких відбувається з урахуванням професійно важливих якостей першого етапу;

3) стабілізація – на цьому етапі здобувач звертає більше уваги на прогнозування та планування діяльності порівняно з її виконавчою складовою;

4) вторинна професіоналізація – на цьому етапі відбувається трансформація професійно важливих якостей, коли здобувач переходить від системи професійних здібностей, що реалізуються в діяльності, до накопичення індивідуального професійного досвіду.

Як вважають В. Корнят та І. Субашкевич, майбутні фахівці повинні не лише «отримати гідну професійну підготовку, а й оволодіти механізмами пристосовування до динамічних суспільних змін, відпрацювати вміння прийняття оптимальних рішень у ситуації невизначеності, складності, суперечливості, розвинути комунікативні та творчі здібності» [126].

Узагальнюючи вище викладене, можна зробити висновок, що, по-перше, формування вмінь у конкретних видах професійної діяльності нерозривно пов'язане з потребами та здібностями, між якими встановлюється відносна взаємодія; по-друге, співвідношення потреб, здібностей і вмінь у кожного індивіда є різними, тому вони змінюються і проявляються в індивідуальному способі реалізації компетентнісного потенціалу, індивідуальному стилі професійної діяльності.

Аналіз основних компонентів, які структурно входять до фахової компетентності, показав наявність взаємозалежності між ними та зв'язків між різними етапами їх розвитку. Таким чином, нами сформульовано ключову дефініцію «наступність формування фахових компетентностей» як *цілеспрямовано організований педагогічний процес послідовного формування та розвитку ціннісно-мотиваційного, когнітивного та проєктно-діяльнісного компонентів фахової компетентності на різних рівнях системи неперервної освіти (фахової передвищої та вищої), пов'язаних між собою спрямованістю на досягнення прогнозованого кінцевого результату – високого рівня професійної підготовки фахівців для хімічної галузі.*

На основі аналізу положень Національної рамки кваліфікацій, освітньо-кваліфікаційних характеристик, професіограм, наукових моделей професійної діяльності, стандартів фахової передвищої (проєкт) та вищої освіти, які містять вимоги до фахівців хімічних спеціальностей (у 2017 р.) нами здійснений відбір фахових компетентностей та їх узгодження на вищому рівні здобуття освіти за такими критеріями:

1) спрямованість фахових компетентностей, що формуються на різних рівнях системи «коледж – університет», на здійснення однойменного виду професійної діяльності;

2) наявність загальних характеристик складових фахових компетентностей на різних рівнях системи «коледж – університет» із наступним їх поглибленням і/або розширенням.

З-поміж компетентностей, якими має володіти випускник закладу вищої освіти, у нормативних документах виокремлено такі: 1) інтегральну компетентність (ІК); 2) загальні компетентності (ЗК); 3) фахові (або спеціальні) компетентності (ФК або СК). Крім того, у розряд об'єктивної характеристики компетентностей вводяться такі категорії як: здатність, готовність, володіння, використання, усвідомлення, прагнення, вміння тощо. При цьому компетентності, які виявляють прагнення й усвідомлення здобувача, характеризують мотиваційну складову компетентностей; категорії здатності та готовності – відображають професійно-важливі якості особистості; категорія володіння – свідчить про сформованість вмінь і навичок фахівця; категорія використання – спрямована на набуття професійного досвіду.

Для визначення змісту фахових компетентностей на рівнях фахової передвищої та вищої освіти і встановлення їх наступності нами здійснено порівняльний аналіз освітньо-професійних програм спеціальності 102 Хімія Природничого коледжу Львівського національного університету імені Івана Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка) та хімічного факультету цього ж університету.

У таблиці 1.1 подано цілі професійної підготовки майбутніх фахівців-хіміків на різних рівнях здобуття вищої освіти, які свідчать про дотримання принципу наступності у засвоєнні базових професійних знань, формуванні практичних умінь здійснення хімічного аналізу та синтезу, вихованні професійно важливих якостей особистості.

У додатку Г наведено матрицю наступності виділених нами фахових компетентностей, що формуються в системі неперервної професійної підготовки молодших бакалаврів і бакалаврів хімічних спеціальностей.

Аналіз змісту фахових компетентностей та відповідних їм програмних результатів навчання здобувачів за різними освітніми рівнями спеціальністю 102 Хімія свідчить про дотримання чіткої наступності змісту фахових компетентностей, які формуються у молодших спеціалістів (сьогодні молодших бакалаврів) і бакалаврів хімічних спеціальностей (див. додаток Д). Наступність фахових компетентностей в одному рядку забезпечують успішне виконання певного виду професійної діяльності у галузі хімії. Так, наприклад, фахові компетентності ФК5 – ФК6 (за освітнім рівнем молодший спеціаліст (сьогодні молодший бакалавр)) та СК6 – СК8 (на бакалаврському рівні вищої освіти) дозволяють успішно виконувати науково-дослідну професійну діяльність у галузі хімії. Наступність фахових компетентностей ФК12-13 та СК12 забезпечують кращу адаптацію фахівців-хіміків до діалогового режиму професійної діяльності та характеризують їхню готовність до розв'язання завдань комунікативно-презентаційного характеру.

Крім того, висока мотивація до виконання професійної діяльності на рівні молодшого спеціаліста (сьогодні молодшого бакалавра) поступово переростає в готовність до професійного зростання, спонукає до самостійного оволодіння новими методами дослідження на бакалаврському рівні вищої освіти. При цьому фундамент починає закладатися у коледжі з розуміння соціальної значущості майбутньої професії хіміка, виявлення здобувачем до неї сталого інтересу.

Таблиця 1.1

**Цілі професійної підготовки майбутніх фахівців-хіміків
на різних рівнях здобуття освіти ***

Цілі професійної підготовки здобувачів	
<i>Галузь знань: Природничі науки Спеціальність: 102 Хімія. ОПП: Аналітичний контроль якості хімічних сполук</i>	<i>Галузь знань: Природничі науки Спеціальність: 102 Хімія. ОПП: Хімія</i>
<i>Освітньо-професійний ступінь – молодший бакалавр</i>	<i>Освітній ступінь - бакалавр</i>
<p>1) формування особистості висококваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця з фундаментальними теоретичними знаннями та практичними навичками роботи хіміка - лаборанта, здатного розв'язувати складні нестандартні хімічні та прикладні задачі, застосувати у професійній діяльності різні методи аналізу з використанням сучасних контрольно-вимірювальних приладів, володіти навичками організаційних, емпіричних та статистичних досліджень, аналізу, інтерпретації, оцінки та синтезу нових ідей;</p> <p>2) засвоєння базових засад щодо хімічних речовин, їх складу, будови атомів і молекул, хімічних явищ і процесів на всіх структурних рівнях організації матерії з метою дослідження властивостей і закономірностей, які формують нові природничо-наукові знання про навколишнє середовище;</p> <p>3) опрацювання сучасних приладів, матеріалів для хімічних та фізичних досліджень, устаткування, комплексів, систем і технологічних процесів; фізико-хімічних теорій, що дозволяють пояснювати відомі і передбачати нові наукові результати;</p> <p>4) формування необхідних умінь і навичок застосування на практиці отриманих знань, зокрема: застосування різних методів аналізу, синтезу та прогнозування розвитку різних явищ у природі та живих системах та їх наслідки.</p>	<p>1) підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців з ґрунтовними теоретичними знаннями і практичними навичками, які володіють достатнім обсягом фахових знань в галузі хімії (головних законів хімії, властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, сучасних методів синтезу та аналізу матеріалів);</p> <p>2) опанування випускниками системи умінь і набуття відповідних фахових компетентностей для їхнього практичного застосування у хімічному синтезі та аналізі;</p> <p>3) засвоєння теоретичного змісту предметної області, а саме: класифікації та номенклатури сполук; теорії будови атому, речовини та хімічного зв'язку, використання їх для пояснення реакційної здатності сполук та прогнозування хімічних властивостей речовин; термодинамічні функції та їхнє застосування до опису фазової та хімічної рівноваги, направленості процесів у різноманітних системах; основні поняття та закони хімічної кінетики; методи одержання, ідентифікації, визначення складу, будови та вмісту речовин; основи електрохімії, хімічної технології та екології та ін.</p> <p>4) формування необхідних умінь і навичок застосовування на практиці методів, методик і технологій хімічного синтезу; якісного, кількісного та структурного аналізу речовин/матеріалів; термодинамічного та кінетичного аналізу та ін.</p>

* Складено на основі освітньо-професійних програм початкового (короткий цикл) і першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти (додаток В).

Випускник коледжу повинен володіти здатністю самостійно визначати завдання професійного й особистісного розвитку, що знаходить відображення у вимогах до таких програмних результатів навчання, як готовність до саморозвитку, набуття нових знань у галузі хімії, а, отже, до вдосконалення та розвитку інтелектуального та загальнокультурного рівня. У додатку Д наведено склад і зміст фахових компетентностей та відповідних їм програмних результатів навчання майбутніх техніків-лаборантів, здобувачів вищої освіти (сьогодні фахова передвища) за спеціальністю 102 Хімія.

Виходячи з професійних функцій, фахівці-хіміки мають володіти такими *особистісними якостями*, як:

1. *Професійна спрямованість* – зумовлює мотивацію вибору професії, мотивацію учіння й особистісного ставлення до професійної підготовки. Важливим у процесі професійної підготовки є вивчення потребнісно-мотиваційної сфери фахівців-хіміків (провідних професійних мотивів, ціннісних орієнтацій, принципів, позицій тощо), яка характеризує основи професійної спрямованості особистості.

2. *Інтелектуальні якості* – здатності здобувача до сприйняття, перероблення й усвідомлення різноманітної інформації, зокрема й професійно-спрямованої. До важливих якостей людського інтелекту належать: цікавість, глибина, гнучкість та рухомість розуму, логічність, доказовість, критичність мислення та ін. Відтак інтелектуальні якості визначають здатність людини оперувати різними типами мислення, приймати обґрунтовані рішення у процесі професійної діяльності (висувати гіпотези, проводити аналіз, узагальнювати результати тощо). Тому система неперервної професійної освіти має формувати інтелектуальну складову професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі хімії, яка відповідає сучасним тенденціям, вимогам і потребам ринку праці, забезпечує розвиток умінь, навичок і компетенцій, необхідних для успішного працевлаштування та кар'єрного зростання.

Інтелектуальні якості фахівця-хіміка передовсім пов'язані із системою розумових операцій, а також зі стратегією та стилем розв'язання професійних завдань, які вимагають не лише пізнавальної активності, а й оперування аналітичним, критичним, логічним типами мислення. Ці типи мислення зазвичай виявляються та розвиваються в процесі розв'язання професійних і квазіпрофесійних завдань та виконання різних типів проєктів. У процесі професійної підготовки про рівень їх розвитку у студентів побічно можна судити за результатами академічної успішності, а також здатністю успішно розв'язувати завдання різного рівня складності.

3. Готовність до неперервного особистісного та професійного саморозвитку є однією з важливих якостей особистості фахівця-хіміка, яка визначає успішність як на етапі здобуття майбутньої спеціальності, так і на етапі здійснення професійної діяльності. Під цією готовністю нами розуміється особливий особистісний стан, що передбачає наявність у фахівця образу структури дії з саморозвитку та постійної спрямованості свідомості на її виконання. Готовність до неперервного особистісного та професійного саморозвитку містить мотиваційно-цільовий, змістово-операційний і рефлексивний компоненти, які відображають рівень знань, ступінь сформованості здібностей, орієнтацій, особистісних і професійних якостей, що сприяють успішності процесу саморозвитку фахівця-хіміка.

4. Комунікативні якості – передбачають вільне володіння професійною термінологією, здатність до роботи з науковою літературою і технічною документацією, спроможність до соціальної взаємодії із фаховим середовищем, уміння здійснювати самоконтроль у процесі професійного спілкування тощо.

5. Організаційні здібності – визначаються загальним високим рівнем розвитку, цілеспрямованістю, здатністю до самоконтролю, практичним інтелектом, вираженою товариськістю, працездатністю, вимогливістю, винахідливістю, активністю й енергійністю, принциповістю, почуттям колективізму, здатністю зрозуміти колег, знайти доправильний вихід із

конфліктної ситуації, життєрадісністю, ініціативністю, вмінням організувати та згуртувати колектив, наполегливістю у досягненні мети та ін.

6. *Відповідальність* – об'єктивна якість особистості відповідати за власні вчинки та дії, а також їх наслідки у разі порушення встановлених вимог. Відповідальність фахівця-хіміка спрямована на вміння підходити до професійної діяльності обдуманно, проводити аналіз та планувати результат, доводити роботу до кінця, враховуючи норми екологічної безпеки.

7. *Акуратність* – риса особистості фахівця-хіміка, яка має на увазі не лише організованість, а й ретельність, точність у виконанні професійних дій (операцій), зовнішню охайність, старанність тощо.

8. *Моральні якості* – найбільш типові риси поведінки людини (рішучість, сміливість, сила волі, цілеспрямованість, чесність та ін.), формування яких ґрунтується на інтелекті, емоціях та волі. У професійній діяльності – це перелік норм, правил і поглядів, яким намагається слідувати фахівець-хімік, ставлячись з повагою до колег, здійснюючи правильний вибір технологій впливу на довкілля тощо.

Із розглянутих якостей особистості, що входять до складу фахових компетентностей здобувачів хімічного профілю на наш погляд, найбільш важливими на етапі оволодіння майбутньою професією є інтелектуальні якості. Вони становлять основу пізнавальної діяльності, відповідають на етапі навчання за сприйняття інформації та її переведення у категорію знань, які є орієнтовною основою для формування вмінь. Високий рівень мотивації учіння дозволяє здобувачам досягти високих результатів в оволодінні фаховими компетентностями завдяки високому рівню самоорганізації та саморозвитку. Отже, показниками сформованості фахових компетентностей здобувачів освіти хімічного профілю на етапі базового оволодіння професією (початковий рівень вищої освіти (сьогодні фахової передвищої)) та його наступного поглиблення (бакалаврський рівень початкової освіти) виступають: мотивація, інтелектуальні якості, знання та вміння.

Таким чином, аналіз теоретичних положень дозволив обґрунтувати наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як комплексну систему, в якій налагоджений взаємозв'язок між послідовними рівнями освіти й етапами процесу професійної підготовки (вертикальний аспект наступності), а також відбувається координація педагогічних дій та різнобічної співпраці колективів закладів фахової передвищої та вищої освіти (горизонтальний аспект). Крім того, з'ясовано, що наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей може бути реалізована на основі врахування низки таких обставин:

- особливостей мети й умов навчання на різних рівнях освіти (фахової передвищої та вищої);
- формулювання завдань освітнього процесу на кожному з цих рівнів освіти й етапів професійної підготовки;
- визначення змісту педагогічної діяльності, що забезпечує виконання поставлених мети і завдань;
- аналізу суперечності між перспективами розвитку особистості фахівця та її об'єктивним станом;
- аналізу скерування здобувачів освіти на свідому участь у переході до нової стадії професійного становлення та розвитку;
- виявлення сутності труднощів, що виникають під час розв'язання суперечностей освітнього процесу на різних рівнях освіти й етапах професійної підготовки;
- визначення основних педагогічних умов, які сприяють переходу майбутнього фахівця-хіміка від одного етапу професійної підготовки до іншого, вищого.

Урахування цих обставин разом із ефективним плануванням навчально-виховної діяльності у закладах фахової передвищої та вищої освіти створює підґрунтя для діагностування рівня сформованості фахових компетентностей здобувачів на різних рівнях й етапах професійної

підготовки з подальшим її організаційним і дидактичним коригуванням. Такий підхід зумовлює якісний перехід від зв'язків, що стихійно виникають між різними рівнями освіти (фахової передвищої та вищої) й етапами професійної підготовки до керованого освітнього процесу формування фахових компетентностей здобувачів освіти за спеціальністю 102 Хімія.

1.3. Модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»

В Україні поступово зростає попит на висококваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців хімічної галузі, що, у свою чергу активізує процес взаємодії закладів фахової передвищої і вищої освіти, які забезпечують різні рівні професійної підготовки здобувачів хімічних спеціальностей. Як зазначалося вище, підготовка фахівців-хіміків у сучасних умовах нами розглядається як багаторівнева педагогічна система професійного навчання та виховання в закладах фахової передвищої та вищої освіти, які забезпечують відповідну наступність і послідовність набуття фахових компетентностей та їх розвиток у професійній діяльності [72].

На думку О. Біляковської, для сучасної підготовки фахівців фундаментом мають виступати цінності, які, в свою чергу, стануть життєвим ресурсом, що визначатиме цілі для подальшого провадження професійної діяльності [15].

Теоретичний аналіз проблеми дослідження дозволив нам виокремити концептуальні ідеї педагогічної системи формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, яка представляє собою сукупність концептуальних ідей і принципів, що встановлюють основні вимоги до організації освітнього процесу в закладах фахової передвищої та вищої освіти, інтеграції та структурування змісту навчальних дисциплін, відбору форм, методів, технологій, засобів тощо.

Стисло охарактеризуємо провідні концептуальні ідеї побудови

педагогічної системи формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Так, сутність *першої ідеї* полягає в тому, що *професійна підготовка кваліфікованих і конкурентоспроможних фахівців, формування у них високого рівня фахових компетентностей є визначальним чинником стратегічного розвитку вітчизняної хімічної галузі, а відтак зумовлює економічний та соціальний розвиток України загалом.* Цей розвиток має мультиплікативний ефект на інші галузі вітчизняної економіки. Очевидно, що створення потужної національної хімічної індустрії можливе лише за умови її забезпечення високопрофесійними кадрами відповідних спеціальностей і кваліфікацій. Відтак оновлені освітні програми спеціальності 102 Хімія мають бути спрямовані на подолання технологічного відставання вітчизняної хімічної промисловості від провідних країн світу, створення сучасних високотехнологічних виробництв на основі передових наукових досягнень, інноваційних технологій і практичних розробок, що забезпечують випуск конкурентоспроможної хімічної продукції. При цьому центром педагогічної системи має бути студент, його цінності, свобода вибору, інтереси й потреби, що передбачає аксіологічне осмислення ним своєї майбутньої професії, а також створення умов і можливостей для розвитку та реалізації особистісного потенціалу.

Сутність *другої ідеї* полягає в тому, що *компетентнісний підхід у реалізації змісту навчання у закладах фахової передвищої та вищої освіти спрямований на формування фахових компетентностей як інтегративної характеристики якості результатів освіти, що відповідають рівням професійної діяльності та реалізуються в контексті соціально-особистісних відносин, забезпечуючи успішну професійну діяльність та кар'єрне зростання на користь особистості, суспільства і держави.*

Третя ідея ґрунтується на принципах *наступності, неперервності та багаторівневості професійної освіти*, коли кожен освітній рівень розглядається не як кінцева мета фахової підготовки до трудової діяльності, а

як наступний рівень неперервної освіти, що відкриває перспективи подальшого професійного зростання та спрямований на забезпечення хімічної галузі компетентними і конкурентоспроможними фахівцями різного кваліфікаційного рівня. При цьому рівень вищої професійної освіти має ґрунтуватися на попередньому, ієрархічно нижчому рівні, що дає змогу сформувати у здобувача здатність і готовність перейти від трудової діяльності, наприклад на посаді лаборанта хімічного аналізу чи хіміка-технолога до виконання функціональних обов'язків на посаді вищого рівня – інженера-хіміка. Природно, що на кожному рівні освітньої системи відбувається нарощування, розширення та поглиблення фахових компетентностей. При цьому кожен наступний рівень вищої професійної освіти в контексті підготовки до трудової діяльності, маючи більшу функціональну повноту, ніж попередній, розглядається як черговий ступінь неперервної освіти на шляху подальшого професійного зростання та розвитку фахівця хімічної галузі.

Описані вище ідеї були покладені в основу педагогічного моделювання як поліструктурного процесу, що полягає у розробленні педагогічної системи у вигляді моделі формування фахових компетентностей в умовах наступності та неперервності фахової передвищої та вищої освіти хімічного профілю на основі сукупності загальнонаукових і загальнотеоретичних підходів, а також закономірностей організації навчальної діяльності на цих рівнях освіти. Основними науковими підходами до розроблення структури і змісту моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей нами визначено такі:

1. *Системний підхід* – уможливив виявлення складових спільного освітнього простору у межах закладів фахової передвищої та вищої освіти, забезпечив розуміння його багаторівневості та послідовності, сприяв визначенню взаємозв'язку і взаємозумовленості складових і можливості їх об'єднання в єдину, ефективно функціональну, відкриту педагогічну систему, що динамічно розвивається.

В основі системного підходу, підґрунтя якого заклали Л. фон Берталанфі (*L. von Bertalanffy*) [294], У. Ешбі (*W. R. Ashby*) [279] та ін., лежить теорія систем, а також ключового поняття «система» як чогось цілого, суцільного, нероздільного, складеного з пов'язаних і взаємодіючих між собою складових (компонентів). Це поняття пов'язане з цілеспрямованою активністю, де ціль – це стан, якого система має досягти у процесі свого функціонування. Чіткий взаємозв'язок об'єктів, процесів, структур, елементів, об'єднаних задля досягнення поставленої мети, нами розглядається як функціональна система. Системний підхід дозволяє досліджувати освіту як в цілому, так і її неперервність і наступність у системі «коледж – університет» зокрема, тобто як сукупність підсистем різних рівнів професійної освіти із загальними, інваріантними якостями.

При створенні моделі процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» нами були використані основні вимоги до системного підходу, які вчені В. Биков [8], В. Докучаєва [81], Є. Лодатко [146], Н. Муқан [171] та ін. пропонують для педагогічного моделювання. Перш за все системний підхід передбачає аналіз вищої професійної освіти як неподільного процесу, що поєднує цілі освіти відповідного рівня, а також зміст, засоби, форми, методи, технології навчання та прогнозований результат. Системний підхід створює цілісне уявлення про процес наступності у професійній підготовці фахівців хімічних спеціальностей різного рівня кваліфікації та навченості.

Із погляду системного підходу моделювання процесу формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти за спеціальністю 102 Хімія сприймається як системна дедукція, що передбачає перехід від вихідних теоретичних передумов до узагальнення, а від них – до результату та репрезентації досвіду. Застосування системної дедукції дозволяє увиразнити послідовність процедур під час педагогічного моделювання: від формулювання задуму (висунення ідеї, гіпотези), визначення цілей і завдань, розроблення структури моделі та обґрунтування зв'язків між компонентами

до її дослідно-експериментальної перевірки, аналізу результатів, формулювання висновків і надання обґрунтованих рекомендацій. Системний підхід дозволяє здійснювати синтез як внутрішніх відносин всередині педагогічної системи (як сукупності її елементів), так і зовнішніх відносин (між закладами фахової передвищої та вищої освіти), що створює умови для інтеграції різних компонентів у єдиний структурно-функціональний освітній простір.

Методологічні аспекти вивчення розвитку складних систем невідривні від самої теорії розвитку. Завдання полягає в тому, щоб для певного класу систем, а саме відкритих, динамічних і самоорганізованих, конкретизувати загальні закономірності розвитку, формалізувати їх і побудувати відповідну модель. При створенні моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» використання системного підходу дозволило схарактеризувати основні її елементи (компоненти), виявити їхню взаємозалежність та встановити взаємозв'язок. Отже, модель – це складна педагогічна система, структура якої містить мету, завдання, умови реалізації, зміст, набір параметрів, що його характеризують, а також критерії оцінки цих параметрів. З погляду системного підходу модель має бути відкритою у взаємодії із зовнішнім соціальним середовищем, розвиватися на принципах цілісності та передбачати наявність зворотного зв'язку.

2. Компетентнісний підхід – дозволив визначити структуру фахових компетентностей на рівнях фахової передвищої та вищої освіти, побудувати модель формування фахових компетентностей молодшого бакалавра і бакалавра спеціальності 102 Хімія в системі «коледж – університет», встановити в змісті фахових компетентностей відповідність між структурними компонентами досліджуваної педагогічної системи. Ґрунтовна характеристика цього наукового підходу подана у підрозділі 1.2.

3. Проблемно-проектний підхід – забезпечив багатовимірний синтез у моделі мотиваційно-ціннісного, когнітивного, проектно-діяльнісного компо-

нента й особистісного досвіду. Цей підхід, зважаючи на його назву, містить проблему, що відображає діалектичну суперечність педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу, та проєкт, що розглядається як механізм розв'язання цієї проблеми, спрямованої на формування у студентів мислення, яке дозволяє оволодіти способами набуття наявних і синтезу нових фахових знань у процесі активної навчально-професійної діяльності, що збігається з їхніми мотивами, внутрішніми потребами і можливостями. При використанні проблемно-проєктного підходу в дослідженні змінюється роль викладача, який, створюючи актуальну проблемну ситуацію, активізує у студентів підвищений інтерес до неї та організовує ефективну діяльність з її розв'язання, трансформується на координатора (ментора, тьютора, фасилітатора) проєктно-практичної діяльності студентів. Погоджуємось з Н. Мачинською, адже сьогодні відбувається активна зміна ролі викладача, який від традиційного ретранслятора знань має перейти до виконання функцій координатора та організатора освітнього процесу [159].

Крім того, практика свідчить, що формування фахової компетентності відбувається успішніше за умови залучення стейкхолдерів (зацікавлених осіб і передовсім роботодавців) до розроблення реальних й актуальних для виробництва тем наукових досліджень, практичних курсових і дипломних проєктів, що стимулює інтерес і сприяє оволодінню студентами усіма видами проєктної діяльності, включаючи постановку мети та вміння бачити її в соціальному контексті, визначати механізми щодо досягнення поставленої мети, добирати засоби її реалізації тощо. Такий підхід дозволяє висувати нові ідеї та гіпотези, здійснювати творчий пошук нових способів розв'язання проблеми, що сприяє набуттю студентами нових знань і вмінь, розвитку креативних здібностей.

4. *Особистісно орієнтований підхід* – спрямований на досягнення головного результату професійної освіти – готовності випускника до соціальної і професійної діяльності, сформованої в процесі професійної підготовки та побудованої на студентоцентричності педагогічної системи.

Цей підхід стосовно навчання і виховання ґрунтовно схарактеризований у дослідженнях І. Беха [6], Г. Кравченко [129], А. Цини [258], та ін. Зокрема, відомий вітчизняний вчений І. Бех визначає особистісно орієнтований підхід у вихованні як «становлення духовності особистості, що дозволяє їй реалізувати свою природну, біологічну та соціальну сутність. Метою виховання є створення умов для задоволення потреби бути особистістю духовно багатою, морально стійкою, психічно здоровою» [6, с. 34].

Реалізація особистісно орієнтованого підходу у процесі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», на нашу думку, має здійснюватися на таких фундаментальних засадах: 1) пріоритет індивідуальності особистості, її суб'єктного досвіду мотивів, здібностей і потреб; 2) цільові, змістові, інструментально-технологічні складові педагогічної системи формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти за спеціальністю 102 Хімія у системі «коледж – університет» мають бути спрямовані на реалізацію особистісно орієнтованих функцій освітнього процесу, коли первинним у професійній освіті є мотив і самовизначення майбутнього фахівця як особистості; 3) процес навчання розглядається як процес творчий, тому інколи потребує суб'єктності у визначенні змісту; 4) педагогічна діяльність має бути спрямована не лише на навчання, а й утвердження особистості майбутнього фахівця, формування його світоглядної позиції, виховання внутрішньої свободи, розвиток креативності; 5) головним результатом освітньої діяльності має стати формування пізнавальних здібностей майбутнього фахівця на основі володіння теоретичними знаннями, практичними вміннями та набуття особистісного досвіду.

5. Акмеологічний підхід – дозволяє розглядати студента на різних рівнях неперервної освіти як суб'єкта загальних і часткових закономірностей та феноменів розвитку професіоналізму особистості й діяльності. Використання в дослідженні акмеологічного підходу, теоретичні основи

якого закладені у працях В. Антонова [3], В. Гладкової [41], І. Зязюна [96], С. Пальчевського [189], Л. Рибалки [210], зумовлено необхідністю формування у суб'єктів навчання таких фахових компетентностей, мотивів і потреб, які забезпечать можливість постійної самореалізації, самовдосконалення особистості, її самовизначення у різних сферах самореалізації, у т.ч. й обраній професії, максимальне використання творчого потенціалу та можливостей.

За О. Шквир, Н. Казаковою, успішність досягнення вершин на кожному етапі підготовки залежить від умов, які будуть створені в ЗВО, а також методів, форм та засобів забезпечення ступеневої освіти. Важливо вчити майбутніх фахівців проектувати і досягати «мікроакме», яке задає напрям і енергетизує їхню діяльність, наближаючи до кінцевої мети підготовки [270, с.41]

Використання акмеологічного підходу зводиться до пошуку способів і шляхів, які активізують та розвивають потенційні можливості майбутніх фахівців-хіміків, їхнє прагнення до досягнення вершин професіоналізму. Сутність його впровадження у педагогічну систему полягає в спрямованості дослідницьких і формувальних впливів на актуалізацію творчого потенціалу студентів, підвищення їхньої професійної мотивації та мотивації досягнення успіху в навчальній діяльності, що передбачає створення умов для освоєння сучасних технологій навчання, виховання, самовиховання та саморозвитку.

Цей підхід передбачає виокремлення професійно-ціннісних орієнтацій, професійного цілепокладання, професійної мотивації та прагнення до професійного успіху. Сформованість акмеологічної спрямованості особистості студента оцінюється за такими показниками: 1) знання професійних цінностей, прийняття їх як особистісно значущих у контексті мотивації діяльності та професійного саморозвитку; 2) усвідомлення соціальних й особистісних цілей професійної діяльності та професійного саморозвитку, відповідність їх одне одному; 3) уміння прогнозувати власний професійний шлях; 4) сформованість професійних інтересів й освітніх

потреб; 5) наявність рефлексивних здібностей; 6) прагнення до саморозвитку та творчої самореалізації у професії.

Концептуальні підходи знаходять конкретний вираз у системі принципів, які визначають основні вимоги до організації педагогічної діяльності, її змісту, добору форм, методів тощо. Педагогічне моделювання має ґрунтуватися передовсім на *загальнопедагогічних принципах*:

1) *науковості* – передбачає побудову освітнього процесу, визначення змісту навчального матеріалу з урахуванням сучасних досягнень хімічної науки, виробництва, культури, використання загальнонаукових, специфічних й актуальних для того чи іншого етапу розвитку методів пізнання, наукових способів організації пізнавальної діяльності студентів;

2) *системності та цілісності* – управління освітньою діяльністю студентів розглядається, з одного боку, як спільна діяльність, спрямована на досягнення поставленої мети, а з іншого, – як сукупність взаємодоповнювальних і взаємозалежних компонентів цієї діяльності, що мають свої властивості й характеристики та у взаємодії утворюють нову властивість;

3) *гуманістичної спрямованості навчання* – визначає розвиток особистості кожного студента, забезпечення його прав і свобод, вимогливості та поваги до особистості; гуманізація професійної освіти фахівців хімічної галузі передбачає, з одного боку, розширення змісту їх виробничої діяльності завдяки різному рівню кваліфікації й освіченості, а з іншого, – гуманітаризацію освіти, що виражається у включенні в освітньо-професійні програми і навчальні плани соціально-гуманітарних дисциплін, спрямованих на освоєння наукової картини світу, формування нових світоглядних орієнтирів, розвиток механізмів творчого мислення і діяльності;

4) *свідомості й активності* – вимагає усвідомленого набуття студентами нових знань шляхом активізації навчально-пізнавальної діяльності та використання цих знань у практичній діяльності на сучасних засадах;

5) *поєднання теоретичної та практичної складової освітнього процесу* – передбачає гармонійне поєднання теоретичного навчання з практичною діяльністю в умовах виробництва, організованого у різних формах (виробничі, технологічні, переддипломні практики, виконання договірних робіт із наукових проблем відділів, кафедр і лабораторій);

б) *інформатизації освіти* – реалізується у двох напрямках: а) інструментально-технологічний – забезпечує підвищення ефективності системи освіти за рахунок використання сучасних засобів інформаційних технологій як інструмента пізнання, інтелектуалізації діяльності, а також дозволяє звести до мінімуму або повністю усунути ірраціональні та непродуктивні витрати часу, ефективно організувати освітній процес, а також оптимізувати пізнавальну діяльність, отримуючи та засвоюючи на одиницю витрачених інтелектуальних зусиль максимальний обсяг знань; б) змістовий – пов'язаний з формуванням нового змісту навчання, коли інформаційні технології використовуються як об'єкт вивчення при імітаційному моделюванні хімічних процесів і явищ, розв'язанні актуальних професійних завдань у галузі хімії.

Важливим орієнтиром у педагогічному моделюванні виступають *загальнодидактичні принципи*, які закладають основу педагогічної теорії та практики, впливають на визначення і структурування змісту, вибір форм, методів, технологій і засобів навчання:

1) *фундаменталізації* – спрямований на формування цілісної картини світу, системного мислення, творчого підходу до розв'язання професійних завдань і розширення профілю професійної підготовки на основі інваріантних знань у загальнотеоретичній, загальнонауковій і загально-професійній сферах, що дозволяють сформувати у студентів хімічних спеціальностей систему фундаментальних й універсальних метазнань;

2) *професійної спрямованості* – передбачає поетапне системне поєднання загальнотеоретичних й емпіричних знань, що відповідають сучасним вимогам хімічної галузі та перспективам її розвитку, у процесі

аудиторної, позааудиторної і науково-дослідницької роботи студентів; використання цього принципу при моделюванні педагогічної системи дозволяє побудувати освітній процес, адекватний прогнозованій професійній діяльності, оскільки формування фахової компетентності відбувається у різноманітних формах інтеграції загальнопрофесійної і спеціальної підготовки у системі «коледж – університет»;

3) *технологічності* – передбачає об'єднання в єдиний технологічний ланцюжок дій із постановки мети, завдань, планування й організації освітнього процесу, доцільного відбору форм, методів, технологій і засобів навчання; цей принцип визначає поетапність і послідовність процесу навчання, а також відповідність змісту майбутньої професійної діяльності;

4) *єдності навчальної та наукової складових у діяльності студентів* – передбачає поширення серед студентів різних форм навчально-наукової творчості, їх залучення до виконання науково-дослідних тем у межах лабораторних робіт, виробничих практик, курсового і дипломного проектування, що дозволяє студентам набути глибоких наукових знань, професійних, практико-орієнтованих навичок, сформувати стійкі вміння самостійно вчитися та здобувати нові знання, реалізовувати свій творчий потенціал;

5) *інтелектуалізації професійної підготовки* – зумовлений зростанням інтелектуалізації професійної діяльності, що вимагає не лише інтеграції фактичних знань, а й практичного застосування цих знань та набуття нових. Інтелектуалізація професійної підготовки майбутніх хіміків передбачає формування такого рівня інтелектуальних здібностей і творчого мислення, при якому в ході розумового процесу забезпечується не лише отримання рішення, а й вміння знаходити проблемні ситуації та способи їх розв'язання шляхом узагальнення і застосування теоретичних знань, практичного досвіду, генерування нових оригінальних ідей тощо;

6) *креативності* – передбачає екстраполяцію теоретичних знань у творчі проекти студентів, що реалізуються у вигляді науково-дослідних розробок для хімічної галузі та передбачають моделювання нових дій,

процедур, операцій;

7) *варіативності* – пропонує розмаїття повноцінних та якісних освітніх векторів і напрямів професійної підготовки, а також уможливорює усвідомлений вибір студентом індивідуальної освітньої траєкторії; варіативність характеризується гнучкістю організаційних форм навчання (очної, заочної, вечірньої; дистанційної змішаної; скорочених термінів навчання тощо) та модульністю, яка визначається сукупністю взаємопов'язаних та взаємоумовлених організаційно-методичних блоків, зміст і обсяг яких можуть змінюватися залежно від дидактичних цілей, профільної та рівневої диференціації студентів;

8) *наступності та послідовності* – ґрунтуються на взаємозв'язку змісту, форм, методів, технологій і засобів навчання, оптимальному співвідношенні навчального матеріалу й ефективної організації освітнього процесу на різних етапах навчання і рівнях професійної підготовки (ці принципи ґрунтовно розкриті у підрозділі 1.1);

У педагогічному моделюванні визначальними також є *специфічні принципи*, характерні для конкретних педагогічних систем, з-поміж яких слід виокремити такі:

1) *неперервності* – репрезентує сучасну парадигму «освіти впродовж життя»; визначає професійну освіту як цілісну педагогічну систему формування фахової компетентності, що містить взаємопов'язані між собою основну, послідовну, паралельну та додаткову види освіти, а також об'єднує й інтегрує різні рівні та форми освіти з метою створення належних умов і можливостей багатовимірного особистісного та професійного розвитку фахівця-хіміка впродовж життя; дозволяє формувати індивідуальну освітню траєкторію і професійний маршрут, забезпечує умови постійного розвитку та досягнення фахівцем вищого рівня кваліфікації у професійній діяльності відповідно до потреб, здібностей і можливостей;

2) *багаторівневої* – зорієнтований на забезпечення професійної освіти з урахуванням індивідуальних здібностей особистості, потреб

суспільства та розвитку хімічної галузі; структурує систему неперервної професійної освіти за спеціальністю 102 Хімія, починаючи з початкового рівня вищої освіти і закінчуючи підготовкою фахівців вищої кваліфікації – докторів філософії та докторів наук для потреб хімічної галузі (зважаючи на предмет дослідження, нами розглядаються лише початковий і перший (бакалаврський) рівні вищої освіти); принцип багаторівневості передбачає здійснення *поетапного* формування фахової компетентності, а саме:

1 етап – мотиваційно-цільовий – закладає підґрунтя для формування та розвитку фахової компетентності студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»; на цьому етапі відбувається зародження ціннісного ставлення до майбутньої професії хіміка; критерієм мети виступає усвідомлення студентами необхідності постійного вдосконалення процесу навчально-професійної діяльності; на цьому етапі закладається вихідний рівень знань, умінь й особистісних якостей, що визначають фахову компетентність, а також формуються уявлення про майбутню професійну діяльність, відбувається психологічна установка (за Г. Алмондом (*G. Almond*) і С. Вербою (*S. Verba*) – готовність до професійного становлення [278]); основним видом діяльності є навчально-пізнавальна, у процесі якої студенти оволодівають базовими знаннями і практичними вміннями;

2 етап – коригувально-стабілізуючий, метою якого є поглиблення знань, умінь і навичок студентів, початок формування структурних компонентів фахової компетентності. На цьому етапі відбувається самоактуалізація студентів у навчально-професійній діяльності, при цьому основною стає квазіпрофесійна діяльність, яка сприяє закріпленню та доповненню набутих на першому етапі знань й умінь в єдине ціле; відбувається формування професійно важливих якостей майбутніх фахівців-хіміків у процесі навчально-професійної діяльності, а також попереднє набуття досвіду професійної діяльності та самореалізація особистості в обраній професії;

3 етап – рефлексивно-закріплюючий, метою якого є розширення і

збагачення студентами досвіду професійної діяльності та розвиток професійно значущих якостей; стабілізуються й закріплюються ключові складові фахової компетентності; основним видом діяльності стає навчально-професійна з переважанням професійно-практичної складової; на основі самостійної проєктної та науково-дослідницької діяльності відбувається інтенсивне формування фахової компетентності в міру накопичення досвіду та ціннісного ставлення до майбутньої професії, а відтак відбувається самоствердження і позиціонування себе як компетентного фахівця-хіміка;

3) *гнучкості та динамічності* – передбачає забезпечення постійної можливості внесення структурно-функціональних змін в освітній процес у зв'язку з виникненням непередбачуваних обставин, як, наприклад, періодичне перенасичення ринку праці фахівцями-хіміками певних спеціальностей тощо;

4) *прогностичності* – стосується всіх компонентів педагогічної системи та дає можливість враховувати динамічність змін у хімічній науці і галузях хімічної промисловості, прогнозувати розвиток хімічних технологій, а відтак передбачати нові вимоги роботодавців до здобувачів вищої освіти;

5) *регіональності* – визначає дефіцит фахівців-хіміків усіх спектрів спеціальностей, необхідних регіону з урахуванням особливостей соціального середовища і потреб виробництва у кваліфікованих кадрах; педагогічна система має бути зорієнтована на відтворення й удосконалення системи професійної підготовки фахівців-хіміків відповідно до реальних, потенційних і перспективних потреб, зумовлених прогностичним розвитком економіки регіону;

6) *інтеграції* – вимагає об'єднання як освітньо-професійних програм, побудованих на принципах ускладнення горизонтальних і вертикальних зв'язків, так і різних рівнів організації наступності в єдину логічну цілісність; передбачає розвиток інтегративних зв'язків між закладами фахової передвищої та вищої освіти (багаторівневих, багатoproфільних, багатofункціональних) з метою створення в регіоні єдиного освітнього

простору; цей принцип в системі неперервної освіти є передумовою формування не вузькопрофесійних знань, а становлення творчої особистості та компетентного фахівця, здатного до активної діяльності у соціальній і професійній сферах;

7) *розвитку* – зумовлений об'єктивним процесом послідовної кількісної та якісної зміни особистісних і професійних якостей студента та передбачає створення підґрунтя для його подальшого руху в освітньому просторі за всіма можливими векторами; розвиток, як єдиний цілісний процес, слід розглядати лише стосовно педагогічної системи, оскільки цей процес є результатом кооперативної дії її окремих елементів (компонентів); цей принцип характеризується динамічністю, що забезпечує постійний розвиток педагогічної системи в сучасних умовах, а також активністю, яка визначається педагогічною та професійною взаємодією всіх суб'єктів освітнього процесу.

Екстраполяція методологічних концептів (наукових підходів, загальнопедагогічних, загальнодидактичних і специфічних принципів) у теоретичну *модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет» дозволяє визначити її як складну, відкриту, нелінійну педагогічну систему із взаємозумовленими ієрархічними блоками (вимоги зовнішнього середовища (соціальне замовлення), цільовий, змістовий, діяльнісно-технологічний, результативно-діагностичний), під час проєктування якої виявляються, аналізуються і встановлюються вертикальні (міжрівневі) та горизонтальні внутрішні (у межах рівня) взаємозв'язки.*

Аналізуючи наукові праці щодо процесу проєктування моделей, зокрема й педагогічних [12; 46; 109, 113; 187; 232; 240], нами виокремлено низку етапів: 1) *вибір методологічних засад для моделювання педагогічної системи*: у сучасних умовах розвитку фахової передвищої та вищої хімічної освіти такими засадами найчастіше виступають наукові підходи у створенні процесу пізнання (системний, компетентнісний, діяльнісний, акмеологічний),

структурування змісту професійної підготовки (модульний, інтеграційний); особистісно орієнтована парадигма освітнього процесу; розвиток креативного, критичного, аналітичного мислення.; становлення професіоналізму і цінностей професійної діяльності тощо; 2) *визначення ключових аспектів цілепокладання*: чітке формулювання основної мети і перспективних завдань, їх уточнення та конкретизація з метою втілення на практиці образу нової реальності; 3) *конструювання моделі*: встановлення основних компонентів і блоків моделі, виявлення залежності між ними, визначення динаміки розвитку тощо; 4) *експериментальна апробація* розробленої педагогічної моделі; 5) *аналіз й інтерпретація результатів* педагогічного моделювання.

При створенні моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» нами враховувалися: 1) сутність і складність педагогічної системи; 2) зв'язок педагогічної системи із зовнішнім середовищем; 3) методологія цілепокладання педагогічної системи; 4) параметри функціонування та розвитку педагогічної системи.

Враховання цих вимог свідчить про те, що для моделювання процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей притаманний нетрадиційний характер, який полягає перш за все у реалізації педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу в системі «коледж – університет», сучасному розумінні сутності взаємозв'язку фахової передвищої та вищої освіти, використанні кращих зразків подібної педагогічної діяльності, постійному розрахунку на прогресивні тенденції у розвитку фахових компетентностей та професійних цінностей здобувачів освіти.

Методологічним підґрунтям розроблення структури і змісту моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» стали такі наукові підходи: системний, компетентнісний, проєктно-діяльнісний, особистісно орієнтований, акмеоло-

гічний, які ґрунтовно розглянуті нами вище. Виокремлені підходи дозволяють побудувати модель процесу формування фахових компетентностей здобувачів фахової передвищої та вищої освіти, що забезпечує ефективну діяльність в умовах їх неперервності та наступності, а також здійснити експериментальне дослідження реалізації цього процесу.

Практична цінність цієї моделі полягає в методологічному орієнтуванні, побудові та реалізації процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», яка представлена чотирма взаємопов'язаними блоками (див. рис. 1.4):

1. *Цільовий блок* – відображає весь спектр цілей і завдань, що реалізуються у процесі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

У дослідженні поставлена ключова мета – формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», досягнення якої можливе завдяки реалізації таких завдань: 1) підвищення якості підготовки фахівців-хіміків на основі принципів наступності, неперервності та багаторівневості; 2) створення спільного освітнього середовища на основі наступності рівнів неперервної освіти; 3) визначення організаційно-педагогічних засад (змістових, дидактичних, методичних, управлінських та ін.) формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»; 4) розроблення критеріального інструментарію діагностування рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей.

При реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» нами були виділені такі *наукові підходи* до організації освітньої діяльності: системний, компетентнісний, проблемно-проектний, особистісно орієнтований, акмеологічний.

Розроблена модель ґрунтується на *загальнопедагогічних* (науковості;

системності; цілісності; гуманістичної спрямованості навчання; свідомості; активності; поєднання теоретичної та практичної складових освітнього процесу; інформатизації освіти), *загальнодидактичних* (фундаменталізації; професійної спрямованості; технологічності; єдності навчальної та наукової складових у діяльності студентів; інтелектуалізації професійної підготовки; креативності; варіативності; наступності; послідовності) та *специфічних* (неперервності; багаторівневості; гнучкості; динамічності; прогностичності; регіональності; інтеграції та розвитку) принципах. Виокремлені принципи передбачають визначення та прийняття єдиної системи цілей і змісту освіти впродовж усього періоду навчання студентів у коледжі та університеті.

2. *Змістовий блок* – забезпечує взаємозв'язок змісту хімічних дисциплін фундаментального і професійно-орієнтованого циклів на основі модульного й інтеграційного підходів з урахуванням вікових особливостей, міждисциплінарної та внутрішньодисциплінарної інтеграції, узгодженої системи узагальнених понять і категорій, спільності підходів до формування загальнонаукових і спеціальних знань, умінь і навичок, адаптаційного періоду тощо та спрямований на формування когнітивної складової фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» (детально розглянуто у підрозділі 2.1).

3. *Діяльнісно-технологічний блок* – характеризує педагогічну взаємодію суб'єктів освітнього процесу, особливості його організації й управління за умов ефективного використання традиційних, активних, інтерактивних і цифрових технологій, тобто спільну інноваційну діяльність студентів, педагогічних і науково-педагогічних працівників, стейкхолдерів у системі «коледж – університет» (детально розглянуто у підрозділах 2.2 – 2.3).

4. *Результативно-діагностичний блок* – об'єктивно визначає рівні сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Цей блок пов'язаний з виявленням сутнісної характеристики інтегрального критерію сформованості фахових компетентностей студентів на різних освітніх рівнях професійної підготовки.

Процедура відбору критеріїв, спрямованих на різнобічну характеристику досліджуваного процесу, визначає ефективність здійснення етапів дослідження й успішне розв'язання наукової проблеми загалом. Зазначений підхід зумовлює необхідність розроблення таких критеріїв і показників, які будуть адекватними меті, етапам, методам і процедурам дослідження. Відтак відбір критеріїв і показників став важливим теоретичним і практичним завданням педагогічного експерименту й дисертаційного дослідження загалом.

Додамо сутнісні характеристики таких базових понять, як «критерій», «показники» та «рівні». У «Словнику іншомовних слів» *критерій* трактується як «мірило для визначення, оцінки предмета чи явища; ознака, взята за основу класифікацій» [224]. О. Ляшенко зазначає, що критерій – це «ознака, на підставі якої здійснюється оцінювання; засіб перевірки або мірило оцінки. У теорії часто розуміють як ознаку істинності або хибності тези (положення). Отже, критерій якості освіти – це мірило оцінки або судження про досягнуту якість освіти» [163, с. 59].

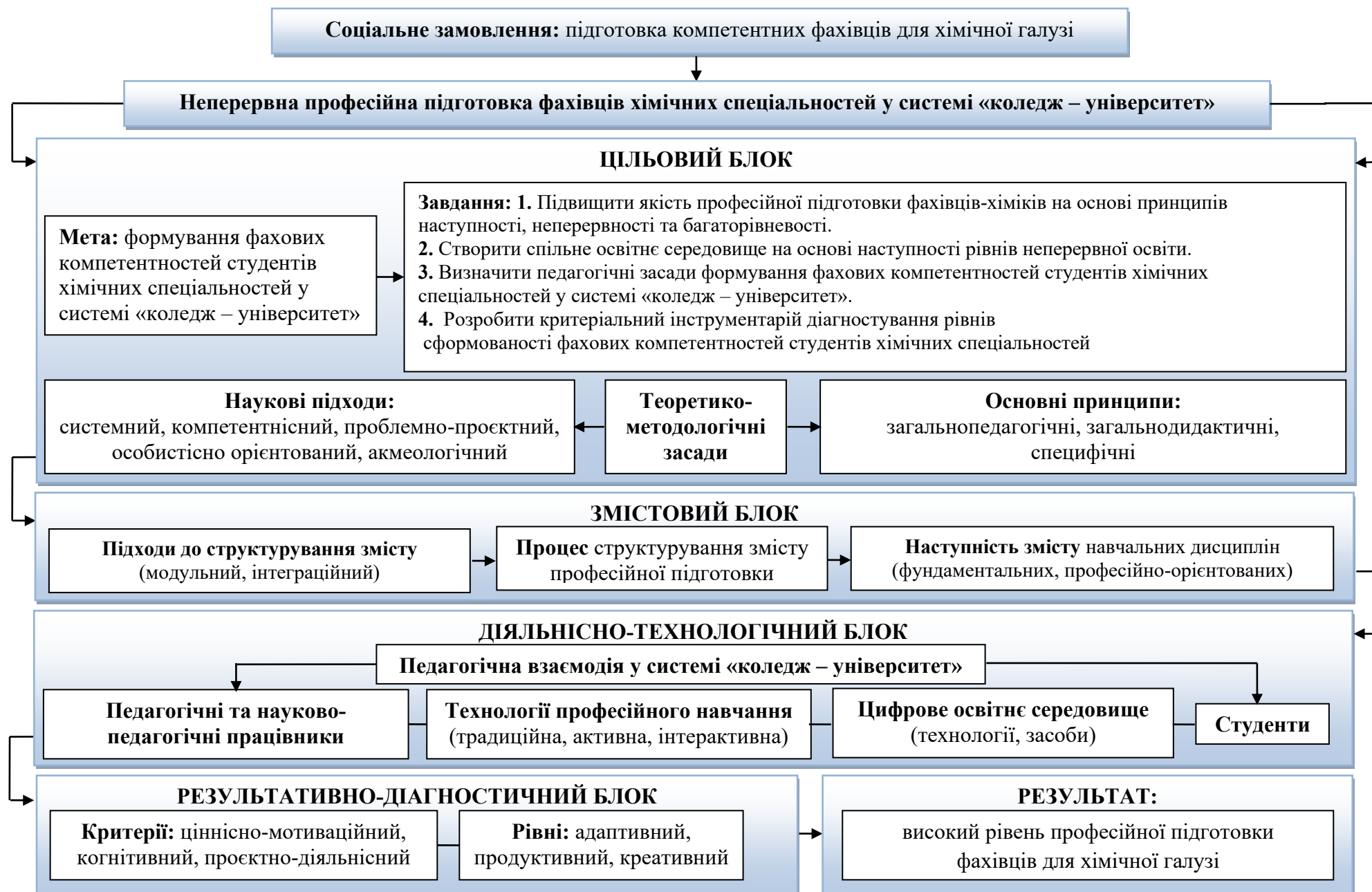


Рис. 1.4. Модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»

Щодо поняття «показник», то, на думку Р. Торчевського, він є «кількісною характеристикою досліджуваного явища, яка дає змогу зробити висновок про стан у статиці та динаміці» [247, с. 123]. Як наслідок, вибір критерію оцінки одночасно передбачає підбір найбільш цілеподібних показників, які предметно і достатньо виразно характеризують ступінь розвитку педагогічного процесу.

Під час проведення педагогічного експерименту показники критерію оцінки дозволяють виміряти ступінь відповідності результатів експериментальної роботи, заходам впливу, які ставляться дослідником. Кожен із критеріїв оцінки включає групу показників, які характеризують його з якісної та кількісної позицій. Тому критерії оцінки та їх показники покликані визначити рівні стану педагогічного процесу, який піддається експериментальному дослідженню [90].

У науковій літературі рівень визначається як дискретний, відносно стійкий, якісно своєрідний стан матеріальних систем, як відношення «вищих» і «нижчих» ступенів розвитку структур будь-яких об'єктів або процесів [24]. Рівні характеризують ступінь досягнутого внаслідок впровадження у педагогічний процес експериментальних заходів, вплив яких вивчається. У дослідженні нами обрано такі рівні сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»: *адаптивний, продуктивний, креативний*.

Об'єктивність критеріїв і показників забезпечує незалежність і непередбачуваність результатів оцінки, що дозволяє отримати об'єктивну картину ситуації та порівняти результати між різними об'єктами або періодами. Тому критерії та показники мають бути: 1) зрозумілими, конкретними й однозначними, щоб уникнути можливих розбіжностей; 2) вимірювані або оцінювані за допомогою об'єктивних методів і засобів; 3) незалежними від суб'єктивних оцінок і впливу особистих переконань або інтересів.

Для спрощення системи оцінювання результатів дослідження нами був

визначений певний інтегральний критерій – «сформованість фахових компетентностей у галузі хімії», який містив три субкритерії – ціннісно-мотиваційний, когнітивний та проєктно-діяльнісний. Дано їм стислу характеристику.

Ціннісно-мотиваційний критерій сформованості фахових компетентностей набуває нового змісту, адже зумовлений сьогоденною тенденцією до інтеграції рівнів освіти, передовсім фахової передвищої та вищої. Мотивація пізнання – процес суб'єктивного освоєння особистістю умов і факторів соціального й освітнього середовища в результаті усвідомлення та прийняття їх змісту і значущості в активні спонукальні сили, що лежать в основі мислення, поведінки, вчинків і творчої діяльності. Сене мотивації у тому, щоб виховати саме такі цінності, які відповідають основній, закріпленій у житті людини установці [217].

Н. Муқан наголошує на тому, що аксіологічний аспект реалізовується за допомогою використання механізмів спрямування поступу в освітній галузі та системи освіти на засадах гуманізму, демократизму, загальнолюдських цінностей, а також права людини на неперервний розвиток, самовираження та творчість [170].

Під впливом об'єктивних умов і суб'єктивних чинників у студентів формується мотиваційна готовність до майбутньої професійної діяльності. Ця готовність є цілісною, достатньо стійкою системою психологічних утворень особистості, які, актуалізуючись у тих чи інших обставинах, створюють відповідні стани психіки, спонукають студента до навчально-професійної діяльності, регулюють його поведінку в освітньому й професійному середовищі. Саме через узгодженість інтересів студента з умовами та рольовими вимогами навчально-професійної діяльності цей показник характеризує ту частину структурних елементів мотиваційної готовності особистості (її інтересів), яка відображає повноту реалізації його інтересів, соціальних очікувань і домагань.

Відповідно до цього нами виділено два основних напрями розвитку

ціннісно-мотиваційного критерію: 1) сформованість сенсожиттєвих орієнтацій, що визначають поведінку й особистісний розвиток, вибір життєвого шляху, самовизначення, а також потенціал студента в сьогоденні та майбутньому; 2) сформованість уявлень студента про майбутню професійну діяльність у галузі хімії, яка ґрунтується на системних змінах свідомості при переході на нові рівні освіти та професіоналізації.

Когнітивний критерій сформованості фахових компетентностей відображається такими показниками, як: рівень набутих студентами знань з різних напрямів хімії, що дозволяють виділяти професійну проблему і знаходити оптимальний спосіб її розв'язання; цілісне уявлення про майбутню професійну діяльність тощо. Відтак динаміка зміни показників когнітивного критерію вивчалася на основі перевірки набутих студентами знань із фундаментальних і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін («Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Аналітична хімія», «Фізична хімія», «Фізико-хімічні методи аналізу» й ін.), які закладалися у коледжі та розширювалися й поглиблювалися в університеті. Вибір саме цих навчальних дисциплін найбільш повно відображає рівень сформованості професійних знань й автоматично дозволяє об'єктивно оцінити рівень сформованості фахової компетентності студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Проектно-діяльнісний критерій процесу формування фахових компетентностей характеризується рівнем сформованості у студентів практичних умінь на всіх етапах навчання в системі «коледж – університет», а саме: готувати розчини та реагенти, правильно використовуючи лабораторне обладнання, прилади і матеріали; проводити лабораторні процедури з використанням сучасних контрольованих приладів; обґрунтовувати доцільність і безпеку застосування тих чи інших методик фізико-хімічного аналізу і технологій хімічного синтезу; використовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання практичних і наукових задач у галузі хімії та ін.

Крім того, зміст проектно-діяльнісного критерію передбачає засвоєння студентами структури проектної діяльності (проектні ситуації, етапи, практичні дії, контроль й оцінка результатів), індивідуальне або колективне виконання завдань проекту, який наближений до майбутньої професійної діяльності. До основних показників проектно-діяльнісного критерію віднесено: володіння методами проектно-технологічної діяльності; здатність до генерування і реалізації власних ідей; уміння самостійно приймати рішення та брати на себе відповідальність тощо [69].

У таблиці 1.2 подана характеристика критеріїв сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет».

Таблиця 1.2

Критерії, рівні та показники сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет»

Кри- терії	Рівні та показники сформованості фахових компетентностей		
	Адаптивний	Продуктивний	Креативний
1	2	3	4
Ціннісно-мотиваційний	Характеризується низьким рівнем сформованості ціннісних орієнтацій та установок до професійної діяльності у галузі хімії, пасивністю та стереотипністю поведінки. Притаманний консерватизм і однотипність виконання навчально-професійній діяльності. Здебільшого слідує наперед усталеним, типовим нормам і ціннісним орієнтаціям. Проявляє відсутність мотивів досягнення конкретних і відчутних результатів у навчанні.	Характеризується середнім рівнем сформованості ціннісних орієнтацій та установок до професійної діяльності у галузі хімії. Усвідомлює значущість вдосконалення рівня професійної підготовки. Проявляє усвідомлення та актуалізацію власного внутрішнього потенціалу. Прагне до становлення особистості як соціальної активної. Простежується мотивація до продовження професійної діяльності в галузі хімії.	Характеризується високим рівнем сформованості ціннісних орієнтацій, яскраво вираженою потребою у професійному самовдосконаленні, переважанням соціальної ініціативи та творчої діяльності, а також сталою установкою на професійну діяльність, що сприяє ефективному розв'язанню навчально-професійних завдань. Здатний реагувати на необхідність пошуку нових підходів до навчально-професійної діяльності.

1	2	3	4
Когнітивний	Недостатня оцінка цілей та завдань професійної діяльності у галузі хімії, низький рівень фахових знань та їх цінності для майбутньої професійної діяльності. Не здатний самостійно впоратися з поставленими завданнями, особливо практичного характеру.	Середній рівень сформованості системи професійних знань й умінь у галузі хімії. Здатність до ситуативного використання набутих знань у практичній діяльності, застосування виконавських дій, спрямованих на розв'язання навчальних завдань.	Високий рівень сформованості системи професійних знань й умінь у галузі хімії. Здатність на основі набутих знань ставити цілі, складати плани їх досягнення, критично аналізувати результати. Здатність до застосування на практиці сучасних організаційно-управлінських принципів і методів, об'єктивної самооцінки власної діяльності.
Проектно-діяльнісний	Низький рівень володіння методами критичного й аналітичного мислення. Недостатнє володіння основами проектної діяльності. Відсутність самостійності та ініціативності у виконанні проектних завдань (особливо творчого характеру). Інтерес й активність виникають в умовах необхідності або через наслідування. Використання комунікативних прийомів та технологій має інтуїтивний характер.	Середній ступінь розвитку здібностей та досвіду застосування їх на практиці. Слабо сформовані елементи критичного й аналітичного мислення. Використання проектних методик розв'язання поставлених завдань відбувається під контролем і керівництвом викладача. Прагнення до імпровізації, пошуку оригінальних рішень не спостерігається.	Високий рівень сформованості критичного й аналітичного мислення. Володіння інноваційними методами професійної діяльності, залежно від конкретної виробничої ситуації. Здатність до самостійного пошуку способів розв'язання нестандартних завдань, використання сучасних інформаційних технологій. Виявляє ініціативу в роботі, проектуванні, апробації, творчих задумів. Здатний до логічного аналізу й об'єктивної самооцінки результатів проектної діяльності.

Отже, розроблена й теоретично обґрунтована нами модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» за умов її практичної ефективності та дієвості, які визначаються дослідно-експериментальним шляхом, може стати ефективним педагогічним інструментарієм для використання у системі неперервної хімічної освіти, оскільки має відкритий характер, постійно розвивається та за необхідності доповнюється новими компонентами.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

Результати науково-теоретичного пошуку засвідчили, що наступність є складним феноменом, що має комплексний і міждисциплінарний характер. Проведений аналіз показав, що у прогресивної наукової думки ідея наступності, яка поступово трансформувалася у ключовий педагогічний принцип, розвивалася у таких напрямках: 1) наступність як чинник еволюційного розвитку суспільства, системи освіти й особистості; 2) наступність як механізм передачі та збереження народних традицій, трудового досвіду поколінь; 3) наступність як неперервність психічного розвитку людини, взаємний перехід стадій і етапів прогресивних змін у становленні особистості; 4) наступність як процес поступового засвоєння знань, умінь і навичок; 5) наступність як чинник створення та розвитку системи неперервної освіти «впродовж життя».

У дослідженні наступність розглядається як методологічна закономірність і принцип, який, по-перше, спрямований на забезпечення зв'язку між рівнями неперервної професійної освіти фахівців хімічних спеціальностей, збереження цілісності та послідовності освітнього процесу в системі «коледж – університет», дотримання спільності підходів до формування загальнонаукових і спеціальних знань, умінь і навичок, а, по-друге, реалізований на основі спільності, послідовного розвитку і взаємної екстраполяції цілей, змісту, форм здобуття освіти, методик і технологій навчання та врахування вікових особливостей, можливостей, мотивів і потреб студентів. Нами приймається узагальнене робоче визначення *фахової компетентності як сукупності знань, навичок, умінь, компетенцій, досвіду та поведінкових характеристик, які дозволяють особі ефективно виконувати професійні функції та досягати високих результатів у професійній діяльності. Звідси фахова компетентність є результатом професійної підготовки фахівця, а компетенції – колом його повноважень у тій чи іншій сфері професійної діяльності.* Основними компонентами

фахової компетентності визначено: 1) знання (когнітивний компонент) – як орієнтовна основа професійної діяльності; 2) вміння (операційно-діяльнісний компонент) – як готовність фахівця виконувати професійні функції та завдання; 3) мотиви (мотиваційно-ціннісний компонент) – як умова успішного виконання тієї чи іншої професійної діяльності завдяки набутим знанням і сформованим вмінням. Аналіз основних компонентів, які структурно входять до фахової компетентності, показав наявність взаємозалежності між ними та зв'язків між різними стадіями їх розвитку.

Сформульовано ключову дефініцію дисертаційного дослідження *«наступність формування фахових компетентностей»* як цілеспрямовано організований педагогічний процес послідовного формування і розвитку ціннісно-мотиваційного, когнітивного та проєктно-діялісного компонентів фахової компетентності на різних рівнях системи неперервної освіти (фахової передвищої та вищої), пов'язаних між собою спрямованістю на досягнення прогнозованого кінцевого результату – високого рівня професійної підготовки фахівців для хімічної галузі.

Теоретичний аналіз проблеми дослідження дозволив нам сформулювати концептуальні ідеї педагогічної системи формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як сукупності наукових підходів (системний, компетентнісний, проєктно-діялісний, особистісно орієнтований, акмеологічний) і принципів (загальнопедагогічних, загально-дидактичних, специфічних), що встановлюють основні вимоги до організації освітніх процесів у закладах фахової передвищої та вищої освіти. Ці методологічні засади уможливили створення моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», яка є складною, відкритою, нелінійною педагогічною системою, що містить взаємозумовлені ієрархічні блоки: 1) цільовий – відображає спектр цілей і завдань, що реалізуються у процесі неперервної професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей у закладах фахової передвищої та вищої освіти; 2) змістовий – забезпечує взаємозв'язок

змісту хімічних дисциплін на основі модульного й інтеграційного підходів та спрямований на формування когнітивної складової фахових компетентностей здобувачів; 3) діяльнісно-технологічний – характеризує педагогічну взаємодію суб'єктів освітнього процесу, особливості його організації й управління за умов ефективного використання традиційних, активних, інтерактивних і цифрових технологій; 4) результативно-діагностичний – об'єктивно визначає рівні сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Здійснено обґрунтований відбір критеріїв (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, проєктно-діяльнісний), показників та рівнів (адаптивний, продуктивний, креативний), спрямованих на різнобічну характеристику результатів досліджуваного процесу – сформованість фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Основні положення першого розділу висвітлені в публікаціях: [61], [62], [63], [65], [66], [67], [69], [70], [72].

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ НАСТУПНОСТІ ФОРМУВАННЯ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У СИСТЕМІ «КОЛЕДЖ – УНІВЕРСИТЕТ»

2.1. Структурування змісту неперервної професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей на основі модульного та інтеграційного підходів

Сучасна професійна підготовка у закладах фахової передвищої та вищої освіти, зокрема й фахівців хімічних спеціальностей, ґрунтується на принципах наступності, неперервності й інноваційності, а також використанні модульного та інтеграційного підходів при структуруванні змісту фундаментальних і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін. Практика показує, що особливість навчання студентів хімічних дисциплін полягає в логічному поєднанні теоретичних знань і практичних навичок. Методичне поєднання теоретичної бази з практичними і лабораторними заняттями дозволяє студентам усвідомити, яким чином концепції, закони та принципи хімії застосовуються в реальних умовах професійної діяльності. Зокрема, вони навчаються застосовувати хімічні постулати для розв'язання завдань із синтезу сполук, аналізу речовин, розрахунків, моделювання й інших важливих аспектів.

Отже, фундаментальні (неорганічна хімія, органічна хімія, фізична хімія, аналітична хімія тощо) і професійно-орієнтовані хімічні дисципліни вимагають від студентів розуміння основних законів і принципів хімічних процесів, а також здатності застосовувати ці знання для розв'язання різноманітних професійних завдань. Це, своєю чергою, передбачає модульне структурування та інтеграцію наповнення кожної хімічної навчальної

дисципліни за умови дотримання принципів наступності та узгодженості понятійно-категоріального апарату.

Формування фахових компетентностей здобувачів вищої освіти початкового рівня (у фаховому коледжі) та бакалаврського рівня (в університеті) ґрунтується на структурованій системі понять, термінів, категорій, дефініцій, які застосовуються в хімії загалом і в межах кожної хімічної навчальної дисципліни зокрема. Вивчення як окремо взятої фундаментальної дисципліни, так і комплексу професійно-орієнтованих хімічних дисциплін супроводжується формуванням фахових компетентностей, які відображені в освітньо-професійних програмах і навчальних планах підготовки студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». У таблиці 2.1 наведено приклад спільності та наступності змісту фахових компетентностей здобувачів початкового і першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти, що формуються фундаментальними хімічними дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки.

Дослідниками ведеться активне розроблення й упровадження в освітній процес *модульного підходу*, що дозволяє задовольнити запити здобувачів освіти на створення гнучких, багатоцільових та ефективних робочих програм навчальних дисциплін (силабусів). Практика показує, що інтерес до застосування модульного підходу при структуруванні робочих програм зумовлений такими його *перевагами*:

– модульна структура дозволяє гнучко налаштовувати зміст навчальних дисциплін залежно від конкретних потреб здобувачів освіти за рахунок зміни, додавання, об'єднання або видалення змістових модулів відповідно до актуальних вимог і цілей навчання;

– змістові модулі можуть бути організовані за зростаючою складністю або ступенем поглибленості знань, що дозволяє студентам поступово розвивати свої вміння і навички, здібності та компетентності;

– модульний підхід сприяє інтеграції хімічних знань з різних галузей, навчальних дисциплін або окремих тем; відтак змістові модулі розробляю-

ться таким чином, щоб охопити декілька тематичних аспектів і забезпечити глибше розуміння взаємозв'язків між ними;

– модульне структурування дозволяє легко впроваджувати в робочі програми навчальних дисциплін новий, прогресивний зміст (наприклад, якщо з'являються нові дослідження, відкриття або технології у галузях хімії, змістові модулі можна швидко адаптувати, щоб відобразити ці новації);

– модульний підхід полегшує процес оцінювання, адже оцінки кожного окремого змістового модуля дозволяють об'єктивіше визначити рівень навчальних досягнень студентів.

Таблиця 2.1

Зміст фахових компетентностей здобувачів початкового і першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти, що формуються фундаментальними хімічними дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки*

№ з/п	Навчальні дисципліни	Фахові компетентності	Зміст фахових компетентностей молодших бакалаврів	Зміст фахових компетентностей бакалаврів
1.	Неорганічна хімія	ФК1→СК1 ФК2→СК2 ФК3→СК3 ФК4→СК4	ФК1. Здатність використовувати основні хімічні закони, теорії та концепції, у поєднанні із відповідними математичними інструментами, для опису хімічних процесів. ФК2. Здатність досліджувати природні явища для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи хімічних процесів, пояснення нових наукових результатів. ФК3. Здатність організувати, планувати та реалізувати хімічний експеримент. ФК4. Практичні навички, що передбачають розуміння ризиків та дозволяють безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.	СК1. Усвідомлення ключових хімічних понять, основних фактів, законів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані галузі хімії. СК2. Здатність застосовувати знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних проблем відомої природи. СК3. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати стандартну методологію до вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в галузі хімії. СК4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт у галузі хімії.
2.	Органічна хімія	ФК1→СК1 ФК2→СК2 ФК3→СК3 ФК4→СК4		
3.	Фізична хімія (Фізична та колоїдна хімія)	ФК1→СК1 ФК2→СК2 ФК3→СК3		
4.	Аналітична хімія	ФК1→СК1 ФК2→СК2		

* Складено на основі освітньо-професійних програм початкового (короткий цикл) і першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти (додаток В).

Загалом, модульне навчання ґрунтується на послідовному засвоєнні змісту цілісних одиниць структури навчальної програми – змістових модулів [16], а модульний підхід у розробленні робочих програм навчальних дисциплін дозволяє забезпечити гнучкість, індивідуалізацію, прогресивність, інтеграцію, оновлення та зручне й об'єктивне оцінювання навчальних досягнень студентів.

Зазначимо, що в педагогічній теорії та практиці існують різні точки зору щодо трактування модуля та технологій його побудови. У зв'язку з цим слід уточнити зміст цього терміну в аспектах проблеми дослідження. Технологія модульного навчання була, є та залишається сферою наукових інтересів багатьох вітчизняних (А. Алексюк [1], В. Бондар [21], І. Богданова [16], О. Дубасенюк [84], Л. Ковальчук [113], З. Кучер [137], Н. Мачинська [159], Г. Мельниченко [162], В. Огнев'юк [182], Н. Шиян [269] та ін.) і зарубіжних (Е. Бандура (*A. Bandura*) [280], Б. Голдшмідт і М. Голдшмідт (*B. Goldschmid & M.L. Goldschmid*) [289], Дж. Расселл (*J.D. Russel*) [301], Б. Скінер (*B.F. Skinner*) [304], П. Юцявічене (*Yutsavichene P. A.*) [309] й ін.) вчених, починаючи з 70-х рр. ХХ ст.

Підґрунтя модульної технології складає принцип модульності, який, на думку П. Юцявічене, зумовлює організацію освітнього процесу за окремими функціонально-змістовими вузлами – модулями, що складаються з навчальних елементів, легко видозмінюються та спрямовуються на досягнення інтегрованої дидактичної мети. Вченою модулі розглядаються як програма навчання, індивідуалізована за змістом, формами, методами, темпом навчально-пізнавальної діяльності, рівнем самостійності студентів [309].

Відтак, на наш погляд, *змістовий модуль є функціонально самостійною технологічною одиницею, що містить всі компоненти методичної системи – цілі, зміст, організаційні форми, методи, засоби, темп навчання, контроль й оцінювання результатів навчання.*

Робоча навчальна програма на основі модульного підходу містить структуровану сукупність змістових модулів, які розкривають зміст розділів навчальної дисципліни або й окремої теми. Кожен змістовий модуль формується для подання конкретної частини навчального матеріалу на певному рівні глибини та складності. Змістові модулі здебільшого організовуються послідовно: прості й основні концепції вивчаються спочатку, а потім здійснюється перехід до складних або поглиблених аспектів теорії. Це дозволяє студентам поступово поглиблювати свої знання та розуміння кожної наступної теми. Крім того, така програма містить передбачувані результати навчання для кожного змістового модуля, які формулюються у термінах знань, умінь і компетенцій, які студент має досягти після його вивчення. Це допомагає визначити очікувані навчальні досягнення студентів і здійснювати подальшу орієнтацію освітнього процесу.

Змістовно і функціонально взаємопов'язаними та взаємозалежними структурними одиницями модуля є такі навчальні елементи: теми, підтеми, завдання, матеріали для практичних/лабораторних робіт, вправи, проєкти тощо. Це дозволяє краще організувати та структурувати навчальний матеріал із метою підвищення ефективності навчання.

Як приклад, нами пропонується модульна побудова фундаментальної навчальної дисципліни «Неорганічна хімія». Ця дисципліна складається з двох розділів: «Загальна хімія» та «Властивості елементів та їх сполук». Звісно цей поділ передбачає виокремлення двох основних розділів, зміст яких диференціюється у вигляді окремих тем – змістових модулів (див. рис 2.1).

У робочих навчальних програмах дисципліни «Неорганічна хімія», розроблених для майбутніх фахівців спеціальності 102 Хімія, що здобувають вищу освіту початкового і бакалаврського рівнів у системі «коледж – університет» з різним рівнем глибини та складності, нами були запропоновані такі теми-модулі:



Рис. 2.1. Інтеграція змістових модулів (ЗМ) у межах навчальної дисципліни «Неорганічна хімія»

1) для першого розділу – «Загальна хімія»: наука хімія та її предмет; атомно-молекулярна теорія, агрегатні стани речовини, закони газового стану; основні закони хімії; закономірності перебігу хімічних реакцій; хімічна кінетика; хімічна рівновага; дисперсні системи, колоїдні розчини; електрохімічні процеси, електроліз; окисно-відновні реакції; будова атома, квантово-механічна модель атома, багатоелектронні атоми, атомні ядра; хімічний зв'язок і будова молекул; будова твердого тіла; періодичний закон і періодична система хімічних елементів тощо;

2) для другого розділу – «Властивості елементів та їх сполук»: гідроген, галогени, елементи підгрупи мангану; елементи VII групи, та всі аналогічні модулі, які охоплюють хімію елементів I – VIII груп, їх фізичні та хімічні властивості.

Запропоноване структурування змісту розділів «Загальна хімія» та «Властивості елементів та їх сполук» дозволяє системно охопити основні закони хімії, термодинаміку та кінетику хімічних перетворень, каталіз, хімічну рівновагу, дисперсні системи, розчини та їхні властивості, електрохімічні процеси, атомну будову та періодичний закон і періодичну систему елементів; основні типи хімічних зв'язків та міжмолекулярні взаємодії; комплексні сполуки, особливості хімії елементів та їх сполук, особливості взаємозв'язку склад-будова-властивості. Відтак така модульна структура дозволила системно охопити основні теми розділів загальної хімії та властивостей елементів і їх сполук, тобто навчальні елементи вхідних змістових модулів ЗМ 20 – ЗМ 27 вивчалися студентами за алгоритмом, який враховував логічну послідовність вихідних модулів ЗМ 1 – ЗМ 19. Витяг із робочої навчальної програми навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» на основі модульного підходу, який містить тематику та кількість годин, що відводяться на лекційні і лабораторні заняття, поданий у додатку Е.

Внесок змісту навчального матеріалу дисципліни «Неорганічна хімія» у зміст суміжних дисциплін свідчить про важливість вивчення загальних законів хімії, неорганічних речовин і процесів для розуміння основних

принципів і закономірностей хімії взагалі. Так, неорганічна хімія закладає основи для розуміння будови, властивостей та реактивності сполук, тобто засади, які є ключовими компонентами багатьох інших хімічних систем в органічній хімії, фізичній хімії, аналітичній хімії та біохімії. Наприклад, у змісті органічної хімії вивчений з неорганічної хімії матеріал допомагає студентам уявити стереохімію органічних сполук, принципи класифікації цих сполук та широкий спектр можливих хімічних перетворень, одержання функціональних похідних, вивчення механізму реакцій тощо. Розуміння основних принципів побудови та властивостей неорганічних сполук також закономірно стає корисним при синтезі гетероатомних органічних сполук та дослідженні їх реакцій. У фізичній хімії неорганічна хімія закладає основи для розуміння кінетики та термодинаміки хімічних реакцій, включаючи реакції, що відбуваються з участю неорганічних та органічних сполук, вільних радикалів, поверхні наночастинок тощо. Навчання неорганічної хімії допомагає студентам зрозуміти основні принципи реакційної швидкості, рівноваги та інших фізично-хімічних явищ. Аналітична хімія використовує методи інструментального аналізу для визначення складу і концентрації хімічних сполук. Розуміння властивостей неорганічних сполук допомагає студентам вибрати відповідні методи аналізу та розробляти стратегії визначення речовин у різних зразках. Нарешті, біохімія вивчає хімічні процеси, що відбуваються в живих організмах. Чимало біологічних систем мають неорганічні компоненти, такі як іони металів або комплексні сполуки, які виконують важливі функції (гем крові на основі Fe(II), вітамін B12 на основі Co(II) та ін.). Вивчення неорганічної хімії допомагає зрозуміти взаємодію між органічними та неорганічними компонентами в біологічних системах.

Таким чином, внесок змісту навчального матеріалу дисципліни «Неорганічна хімія» у зміст суміжних фундаментальних хімічних дисциплін підкреслює взаємозв'язок між різними галузями хімії й важливість розуміння неорганічних сполук і процесів для здобуття глибокого хімічного уявлення.

Знання неорганічної хімії допомагають студентам розвивати аналітичне та абстрактне мислення, а також застосовувати ці знання в практичних ситуаціях, що стосуються синтезу, аналізу та використання різних хімічних систем.

Таким чином, знання, уміння та фахові компетентності, набуті студентами при вивченні основних змістових модулів навчальної дисципліни «Неорганічна хімія», закладають підґрунтя вивчення інших фундаментальних дисциплін «Органічна хімія», «Фізична хімія», «Аналітична хімія», «Біохімія», а в подальшому й вивчення спеціальних професійно-орієнтованих хімічних дисциплін, як-от: «Медична хімія», «Токсикологічна хімія», «Кристалохімія», «Хімія природних сполук», «Хімічна екологія» та ін., котрі завершують професійну підготовку фахівців хімічних спеціальностей.

Крім того, результати дослідження підтверджують, що запропонована нами методична схема вивчення дисципліни «Неогранічна хімія» при її використанні на різних освітніх рівнях (початковому і бакалаврському) уможливилює:

- 1) представлення основних концепцій і термінів хімії – для ознайомлення студентів із загальними законами і принципами дисципліни;
- 2) пояснення будови атома, електронної конфігурації та періодичної системи елементів –розуміння студентами організації хімічних елементів;
- 3) розгляд іонного, ковалентного та металевого зв'язків, а також міжмолекулярних сил, що утворюються між атомами, – для пояснення студентам різних типів зв'язків;
- 4) подання загальної реакційної схеми, хімічних рівнянь та стехіометрії хімічних реакцій – для ознайомлення студентів із основами реакційної хімії;
- 5) представлення фізичних і хімічних властивостей елементів та їх розташування в періодичній системі – для розуміння студентами основних характеристик різних хімічних елементів;

б) розгляд типів сполук з різним ступенем окиснення елементів, а також комплексних сполук – для вивчення студентами їх властивостей та реакцій;

7) ознайомлення з класами органічних сполук та можливостями їх функціоналізації – для розуміння студентами їх структури та властивостей;

8) представлення різних типів реакцій (окиснення та відновлення, кислотно-основних, заміщення (електрофільне, нуклеофільне), відщеплення (дегідратації, декарбоксилювання тощо), приєднання) – для розуміння студентами процесів, що відбуваються з елементами та їх сполуками;

9) розгляд основних теорії розчинів, підходів до опису адсорбційної рівноваги на різних міжфазових границях – для розуміння студентами процесів у розчинах та на межі поділу фаз, особливостей властивостей наноматеріалів;

10) Методи ідентифікації речовин, способи визначення концентрації речовин, методи математичної статистики для опрацювання результатів хімічного експерименту - для вміння проведення якісного та кількісного аналізів досліджуваних речовин чи їх сумішей, матеріалів.

Запропонована методична схема дає можливість розкриття тем логічно, поступово і зрозуміло, завдяки чому сприяє системному вивченню студентами як змістових модулів із загальної хімії, так і з властивостей елементів і їх сполук. Це дозволяє студентам набути базових знань про хімію та розуміння основних принципів, що лежать в основі хімічних процесів і взаємодій елементів та їх сполук.

Ця схема нами також використовувалась під час лабораторних і практичних занять із метою формування у здобувачів освіти фахової компетентності – здатності правильно визначати мету, планувати досліди, добирати предмети і засоби діяльності, дотримуватися правил безпечної праці, застосовувати розрахункові методи, узагальнювати, описувати та інтерпретувати результати, формулювати висновки тощо. Крім того, методична схема використовувалась для укладання контрольних завдань.

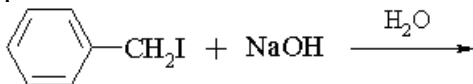
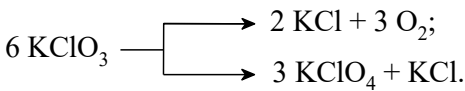
При цьому послідовність виконання цих завдань із кожного блоку-модуля передбачала, що кожне попереднє завдання формувало знаннєвий базис для розв'язання наступних завдань.

Дослідження підтвердило важливу роль не лише теоретичних, а й практичних і лабораторних занять у наступності формування знань, умінь і фахової компетентності студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Так, наприклад, завдання з приготування розчинів із заданою концентрацією розчиненої речовини, визначення водневого показника (рН) розчинів або констант гідролізу, використання констант іонізації кислот і показників для розрахунків хімічних параметрів, термодинамічних розрахунків хімічних процесів, складання схем і констант хімічних рівноваг тощо використовуються на практичних і лабораторних заняттях низки суміжних хімічних дисциплін. Нами відібрані приклади з посиланнями на підручники, навчальні посібники, методичні рекомендації для виконання лабораторних і практичних робіт, контрольних й індивідуальних завдань [11; 26; 36; 40; 45; 55; 56; 77; 78; 79; 82; 83; 88; 94; 101; 112; 128; 130; 134; 138; 139; 149; 164; 172; 181; 241, 245, 263 та ін.]. У таблиці 2.2 подані окремі приклади практичних завдань з дисципліни «Неорганічна хімія» та інших суміжних навчальних дисциплін.

Для забезпечення ефективного застосування модульного підходу необхідне якісно розроблене навчально-методичне забезпечення, що відповідає сучасним вимогам хімічної освіти.

У процесі професійної підготовки фахівців хімічних спеціальностей початкового рівня, для реалізації принципу наступності поряд із використанням навчально-методичного забезпечення коледжу важливим є використання навчально-методичних комплексів, що розроблені для освітнього рівня бакалавр.

Практичні завдання з дисципліни «Неорганічна хімія»
та інших суміжних навчальних дисциплін

Завдання з дисципліни «Неорганічна хімія»	Завдання з хімічних суміжних дисциплін (аналітична, фізична хімія, загальна хімічна технологія)
Яку масу мідного купоросу необхідно розчинити у воді взяти для приготування 500 мл 0,07 М розчину купрум(II) сульфату? Як виходячи із одержаного розчину приготувати 10 мл розчину з концентрацією солі 0,05 ммоль/л?	Кювета з якою товщиною поглинаючого шару (у см) була використана для фотометричних досліджень, якщо оптична густина розчину концентрації 0,05 ммоль/л рівна 0,110? Молярний коефіцієнт світлопоглинання рівний 2200 л/(моль см).
За яким механізмом відбувається реакція галогенів із воднем? Відповідь обґрунтуйте шляхом аналізу значень енергій активації реакцій.	Вкажіть, за яким механізмом відбувається реакція: 
При взаємодії натрій амідю з водою утворилась речовина, 16 г якої за температури 23°C займає об'єм 18 мл. Яка маса натрій амідю вступила в реакцію?	Речовина складу C ₄ H ₈ Cl ₂ гідролізується з утворенням сполуки, що має формулу C ₄ H ₈ O, при дії надлишку спиртового розчину лугу утворює вуглеводень, який реагує з амідом натрію. Визначте будову дигалогенопохідного.
Урівняти рівняння реакції методом напівреакцій. Відповідь подайте як суму коефіцієнтів лівої та правої частин рівняння реакції: H ₂ S + Na ₂ SO ₃ + H ₂ SO ₄ → S + Na ₂ SO ₄ + H ₂ O.	Прикладом якої реакції є процес зазначений на схемі? 
Для розчинення 1 г оксиду металу витратили розчин, який містив 1,825 г HCl. Розрахувати мольну масу еквівалента (г/моль·екв) оксиду.	Розрахувати масу наважки бури Na ₂ B ₂ O ₇ × 10H ₂ O, необхідну для приготування 1 л розчину з молярною концентрацією еквівалентів 0,1 моль·екв/л.
Розрахувати розчинність в моль/л та мг/л MnS у воді та 0,01 М розчині Na ₂ S? ДР(MnS) = 2,5 · 10 ⁻¹⁰	Чи можна осадити MnS дією сульфідю натрію на розчин солі MnSO ₄ при pH = 2, якщо K _{a1} (H ₂ S) = 1,7 · 10 ⁻⁷ , K _{a2} (H ₂ S) = 2,5 · 10 ⁻¹³ ; ДР(MnS) = 2,5 · 10 ⁻¹⁰ ?
Розрахувати потенціал водневого електроду, зануреного у 0,005 н розчин нітритної кислоти (HNO ₂).	Обчислити константу рівноваги окисно-відновної реакції 2HNO ₂ + 2I ⁻ + 2H ⁺ ↔ 2NO + I ₂ + 2H ₂ O
Як зміниться pH 0,06 М розчину HCl об'ємом 60 мл при додаванні до нього 40 мл розчину натрій гідроксиду з концентрацією 0,05 моль/л?	Розрахувати молярну концентрацію еквівалентів розчину бури, якщо на титрування 10,00 мл його витрачено 8,45 мл розчину HCl, C(1/z)=0,1028 моль/л.
Розрахувати pH та pOH 0,07 н розчину ацетатної кислоти. Як зміниться pH при додаванні до 1 л цього розчину 300 мл води?	Розрахувати pH буферного розчину, утвореного змішуванням 50 мл 2 %-го розчину KH ₂ PO ₄ і 25 мл 5 %-го розчину K ₂ HPO ₄ .

Так, наприклад, на кафедрі неорганічної хімії Львівського національного університету імені Івана Франка розроблений навчально-методичний комплекс дисципліни «Неорганічна хімія», який містить підручник із окремими розділами неорганічної хімії, навчально-методичний посібник із реакцій у неорганічній хімії (гідроліз, окислювально-відновлювальні реакції), навчально-методичний посібник за основними класами неорганічних сполук та їх номенклатурою, лабораторний практикум, методичні рекомендації до самостійної роботи, органайзер для дистанційної роботи, завдання для тестового контролю знань, розрахункові та конкурсні тестові завдання та ін. Ці навчальні підручники та навчально-методичні посібники містять як традиційний теоретичний матеріал, так і широкий спектр прикладів розв'язання задач і завдань, а також різнорівневі питання та завдання для самостійної роботи студентів.

Загалом навчально-методичний комплекс сприяє поступовому розвитку уявлень студентів про традиційні, систематичні та тривіальні назви хімічних сполук. Особливо ефективними для формування понятійно-термінологічного апарату студентів хімічних спеціальностей стали такі навчальні посібники, як: 1) «Глосарій термінів з хімії» – укладачі Й. Опейда, О. Швайка [43]; 2) «Назви хімічних речовин у скорочених позначеннях» – укладачі Я. Калембкевич, Я. Любчак, С. Копач, Б. Папцяк, В. Карп'як, І. Опайнич, Я. Каличак [100]; 3) «Номенклатура органічних сполук» – укладачі М. Ганущак, Є. Біла, М. Обушак, М. Клим [39] та ін. Зміст цих посібників, структурований із позиції виділення дескрипторів понятійно-термінологічного апарату, розкритий у вигляді термінологічних словників із різною побудовою (в алфавітному порядку, у вигляді гнізд із ключовими дефініціями та похідними словами, з тлумаченнями та без тлумачення категорій тощо).

При розробці навчально-методичних комплексів на основі модульного підходу, особливої уваги викладачам необхідно приділяти формі та змісту подання найважливіших понять, термінів і категорій, зокрема:

1) на початку кожного розділу окремою рубрикою подавати основні наукові поняття;

2) поняття та дефініції графічно виділяти в тексті, а їх зміст лаконічно розкривати у теоретичному матеріалі;

3) наприкінці кожного посібника розміщувати предметні вказівники з основними термінами та їх похідними;

4) у посібниках для самостійної роботи, зокрема у зразках розв'язання конкретних прикладів, задач і завдань, активно використовувати дескриптори;

5) у підручниках і навчально-методичних посібниках використовувати одиниці фізичних величин відповідно до Міжнародної системи одиниць (СІ), номенклатуру неорганічних хімічних сполук відповідно Національного стандарту України (ДСТУ 2439:2018), до Міжнародної системи ІЮПАК (IUPAC), а також рекомендацій поданих у червоній книзі (RedBook) – правилах номенклатури неорганічних сполук, зеленій книзі (GreenBook) – рекомендаціях із використання символів, складених спільно з ІЮПАК та золотій книзі (GoldBook) – довіднику (компендіумі) з технічної термінології, що використовується в хімії.

Одним із головних механізмів компетентнісного підходу до професійної підготовки здобувачів освіти спеціальності 102 Хімія в системі «коледж – університет» нами розглядається наступність змісту навчання на основі *інтеграційного підходу*. Власне результатом саме *міждисциплінарної інтеграції* стає формування фахової компетентності при вивченні комплексу хімічних навчальних дисциплін на кожному з рівнів та етапів професійної підготовки.

На думку І. Козловської, міждисциплінарна інтеграція – це взаємодія навчальних дисциплін, які, маючи достатню визначеність своїх науково-методологічних апаратів, дозволяють сформувати предмет їх взаємного впливу так, щоб результати його вивчення можна було модифікувати,

транслявати та використовувати за допомогою засобів усіх навчальних дисциплін, які застосовуються в освітньому процесі [202].

Щодо навчання хімії, за О. Мітрясовою, інтегрований підхід – це особливий тип конструювання змісту, організація і спрямування якого підпорядковуються розкриттю системи внутрішньо- і міждисциплінарних зв'язків, а також координація, поєднання і систематизація знань відносно основних хімічних теорій, провідних категоріальних понять, принципів сучасного природничо-наукового знання, націлених на формування хімічної картини природи та цілісності світорозуміння. Одним з наслідків і одночасно підґрунтям інтеграції змісту навчання хімії з дисциплінами професійної і практичної підготовки є сучасна природничо-наукова картина, на основі якої визначено коло світоглядних питань хімічних дисциплін, які роблять свій внесок у формування уявлень про хімічну картину світу [165].

Отже, міждисциплінарна інтеграція дозволяє поєднувати знання, методи та підходи з різних дисциплін з метою отримання глибшого розуміння складних проблем і розв'язання їх з більш повним уявленням про контекст. У контексті зв'язку навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» з іншими фундаментальними та професійно-орієнтованими хімічними дисциплінами, міждисциплінарна інтеграція має такі переваги:

1) дозволяє студентам отримати глибше розуміння хімічних процесів та явищ, допомагає побачити ширшу картину і встановити зв'язки між різними аспектами хімічних систем;

2) сприяє розвитку комплексного мислення, адже студенти навчаються застосовувати знання з неорганічної хімії синхронно з іншими дисциплінами для аналізу складних проблем і пошуку творчих рішень;

3) допомагає студентам бачити значущість набутих теоретичних знань, застосовувати фундаментальні принципи при вивченні органічної хімії, фізичної хімії, аналітичної хімії та біохімії та для розроблення нових матеріалів, лікарських препаратів, каталізаторів та інших хімічних продуктів;

4) стимулює інноваційний підхід до розв'язання проблем, адже поєднання ідей, сучасних технологічних можливостей та методів з різних галузей хімії торує шлях до новаторських рішень і відкриттів;

5) сприяє усвідомленню студентами практичної релевантності своїх знань, умінь і компетенцій, поглиблює розуміння ними того, як неорганічна хімія застосовується в різних контекстах і сферах виробничої діяльності (в матеріалознавстві – оцінку властивостей та синтезу різних матеріалів, розуміння того, як хімічні складові впливають на механічні, електронні та оптичні властивості матеріалів, і як це може бути використано для розроблення нових матеріалів з певними властивостями в електроніці, енергетиці, медицині та ін.; в каталізі – розуміння механізмів каталітичних реакцій та розроблення нових каталізаторів для підвищення реакційної ефективності, економії ресурсів і зменшення негативного впливу на довкілля; в біохімії – усвідомлення взаємодії неорганічних сполук із біологічними системами на прикладі дослідження металопротеїнів, металокомплексів у біологічних процесах, біоміметичних систем і медичних застосувань неорганічних сполук; в енергетиці – дослідження різних аспектів енергетичних систем, як-от: створення нових матеріалів для сонячних батарей, каталізаторів для паливних елементів, хімічних технологій для зберігання й перетворення енергії тощо).

Крім того, інтеграція хімічних дисциплін на різних рівнях освіти (фахової передвищої та вищої) має важливе значення як для розвитку комплексного розуміння хімії як науки, так і її широкого застосування в різних галузях виробництва. Це сприяє формуванню глибоких знань студентів і створює підґрунтя для подальших наукових досліджень й інновацій. Так, інтеграція хімічних дисциплін може здійснюватися шляхом введення спеціалізованих курсів, які охоплюють різні аспекти хімії з більш глибоким дослідженням тем, що вивчалися на попередніх етапах. Наприклад, студенти хімічних спеціальностей з коледжу та університету спільно вивчали сучасні технології хімічного синтезу, аналізу хімічних сполук, фізичної хімії

та інших спеціалізованих галузей. Їм надавалася можливість для здобуття практичного досвіду в наукових лабораторіях при виконанні дослідницьких проєктів, що дозволяло студентам закріпити теоретичні знання та розвинути навички наукового дослідження.

Підтверджено, що інтеграція хімічних дисциплін на різних рівнях освіти сприяє глибокому розумінню хімії, її взаємозв'язку з іншими науками та застосуванню цих знань на практиці. Вона допомагає студентам розвивати критичне мислення, аналітичні навички та творчий підхід до розв'язання виробничих і наукових проблем.

З'ясовано, що для успішної інтеграції хімічних дисциплін на різних рівнях освіти потрібна взаємодія між викладачами різних спеціалізацій, розробка спільних програм і курсів, а також створення лабораторних та науково-дослідницьких установок, які дозволяють студентам отримати вагомий практичний досвід. Також важливо забезпечити належні ресурси і матеріально-технічну базу для проведення практичних занять та досліджень.

Отже, інтеграція хімічних дисциплін на різних рівнях освіти є важливим кроком у підготовці кваліфікованих фахівців для хімічної галузі, які зможуть розв'язувати складні наукові, технологічні та інженерні завдання, пов'язані з хімією, та сприяти науковому прогресу і розвитку суспільства в цілому.

Як раніше було зазначено, наступність передбачає поступовий перехід від одного щабля вищої освіти до іншого, зміну рівня вимог до обсягу знань, умінь і навичок в закладах передвищої та вищої освіти. Для розв'язання цієї проблеми важливим стало узгодження освітньо-професійних програм і навчальних планів у Природничому коледжі ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка») та Львівському національному університеті імені Івана Франка, розроблення ефективних наскрізних програм навчальних дисциплін на основі технології відбору навчальної інформації та організації цілісного освітнього процесу, що забезпечило наступність формування фахових компетентностей студентів.

Досвід показує, що власне спільна діяльність цих закладів передвищої та вищої освіти забезпечує наступність, гнучкість й динамічність освітнього процесу та здатна забезпечити зацікавленість студентів до професії хіміка, спільну реалізацію майбутніх професійних цілей.

При побудові та структуруванні змісту професійної підготовки майбутніх фахівців-хіміків враховувалися цілі, вимоги та запити усіх навчальних дисциплін, які забезпечують якість освітнього процесу. При цьому наступність змісту навчального матеріалу та форм навчально-професійної діяльності передбачала:

1. Розробку чітких навчальних планів і робочих програм навчальних дисциплін, які враховували послідовність вивчення конкретних курсів, змістових модулів або тем. Інтегровані навчальні програми передбачали прогресивне розширення знань, навичок і компетенцій студентів на основі попередньо вивчених матеріалів.

2. Використання різноманітних форм навчальної діяльності, таких як лекції, семінари, практичні заняття, лабораторні роботи, проектна робота тощо, що дозволило студентам отримати різнобічний досвід і застосовувати набуті теоретичні знання у практичних ситуаціях.

3. Забезпечення постійного моніторингу й оцінки навчальних досягнень студентів. Це дозволило виявляти слабкі місця студентів у засвоєнні навчального матеріалу та вчасно коригувати освітній процес, забезпечуючи наступність і прогрес у професійній підготовці.

4. Взаємодію між викладачами різних хімічних дисциплін і впровадження інтегрованих курсів або окремих змістових модулів. Це дозволило студентам побачити зв'язок між різними хімічними дисциплінами та зрозуміти їх взаємодію та застосування на практиці.

5. Залучення до освітнього процесу практикуючих фахівців-науковців і проведенням практичних занять, майстер-класів, стажувань або тренінгів в реальних умовах професійної діяльності. Це допомогло студентам отримати

практичні навички й ознайомитися з реальними викликами та задачами, з якими вони зіткнуться у майбутній професійній діяльності.

6. Забезпечення можливостей для самостійного навчання та розвитку. Студенти отримали доступ до наукових ресурсів, літератури, електронних баз даних та інших матеріалів, що сприяло глибшому вивченню змісту хімічних дисциплін і розвитку самостійних дослідницьких навичок.

Результати теоретичного дослідження показали, що на сучасному етапі система професійної підготовки у закладах передвищої та вищої освіти створює певні суперечності між розрізненими знаннями та фаховими компетентностями як інтегральною характеристикою якості навчання, а також засобами їх формування в межах окремих навчальних дисциплін. Зазначені суперечності, на думку І. Козловської, можуть бути вирішені за рахунок інтеграції змісту професійної освіти, подальшого його синтезу та комплексного застосування у практиці професійної діяльності за рахунок свідомого формування і посилення в освітньому процесі міждисциплінарних зв'язків та міждисциплінарної взаємодії суб'єктів освітнього процесу [116].

Відтак наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет» має забезпечуватися міждисциплінарною взаємодією як знань, так і суб'єктів освітнього процесу, що є носіями цих знань. Міждисциплінарна взаємодія знань нами трактується, по-перше, як процес створення у майбутнього фахівця-хіміка цілісного уявлення про навколишній світ та майбутню професію, а по-друге, як досягнення мети, коли реалізуються якісно нові тенденції в освітньому процесі.

Усе викладене вище дозволяє стверджувати, що реалізація такого педагогічного феномену, як міждисциплінарна наступність забезпечує взаємовплив, взаємопроникнення та взаємозв'язок усіх етапів і ланок освітнього процесу та змісту навчальних дисциплін, що вивчаються студентами хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». У цьому процесі виникають трансформації, які виявляються не лише у набутті

нових зв'язків між фаховими компетентностями в системі неперервної освіти, а й у переході в нову, іншу якість професійної підготовки фахівця-хіміка. Ознаками наступності цього процесу є: 1) об'єднання та взаємодія роз'єднаних раніше компонентів – фахових компетентностей на різних рівнях вищої освіти; 2) якісне та кількісне перетворення цих взаємодіючих компонентів; 3) педагогічна спрямованість та відносна самостійність взаємодіючих навчальних дисциплін; 4) специфічність логіко-змістовної структури формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей. Відтак міждисциплінарна наступність в системі «коледж – університет» служить основою формування фахових компетентностей студентів, розв'язуючи завдання узагальнення об'єктивної залежності навчальних дисциплін, що вивчаються на різних рівнях вищої хімічної освіти.

Як показує наш досвід, наступність у відборі та структуруванні змісту професійної підготовки в системі «коледж – університет» не передбачає «автоматичного» перезарахування вивчених хімічних дисциплін, адже на кожному рівні освіти висувуються якісно нові вимоги до знань, умінь і компетентностей фахівців-хіміків. Вилучати окремі освітні компоненти, обґрунтовуючи можливість їх вивчення в подальшому на вищому рівні освіти, є помилковим підходом, оскільки не всі випускники коледжу продовжуватимуть навчання в університеті. Відтак наступність у змісті хімічної освіти зумовлює врахування в університеті рівня сформованості професійних компетентностей випускників коледжу, а не зниження рівня цих компетентностей із розрахунку на компенсаційні можливості університетської освіти.

Визначальним аспектом здійснення наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет» є проєктування гармонійної структури освітніх програм і навчальних планів, у яких логічно поєднані освітні компоненти циклу професійної та практичної підготовки. При цьому актуальною є реалізація

міждисциплінарних зв'язків, професійна спрямованість фундаментальних дисциплін, пошук шляхів дидактичної узгодженості навчальних програм хімічних дисциплін, розроблення інтегрованих, дуальних форм й інноваційних методів і технологій навчання.

Як свідчать результати дослідження, наступність освітнього процесу підготовки фахівців-хіміків має супроводжуватися якісним переосмисленням й інтенсифікацією міждисциплінарних зв'язків. Ці зв'язки у системі «коледж – університет» є важливим засобом оптимізації освітнього процесу, адже «передбачає підвищення рівня компетентності завдяки використанню внутрішніх ресурсів без додаткових витрат часу, сприяють цілісному засвоєнню професійних знань, умінь та навичок, об'єднують комплексну природу спеціальних дисциплін, дозволяють виявити об'єктивні передумови й умови створення дидактичних засобів і методів реалізації цілісних професійно-діяльнісних характеристик особистості майбутнього фахівця» [143, с. 98].

Відтак важливою була спільна діяльність викладачів Природничого коледжу ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка») та Львівського національного університету імені Івана Франка, яка сприяла узгодженню викладення споріднених хімічних понять і категорій та усуненню суперечностей в їх тлумаченні; виробленню спільних алгоритмів вивчення фізико-хімічних величин і явищ; узгодженню переліку і змісту хімічних дисциплін з метою створення інтегрованих курсів як на кожному окремому рівні підготовки, так і між початковим і бакалаврським рівнями вищої освіти.

З іншого боку, наступність передбачає внутрішньодисциплінарну інтеграцію хімічних знань у межах навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, а також вилучення зі змісту побічного, другорядного навчального матеріалу, використання якого було характерним для традиційного оволодіння студентами основами наук за надмірної уніфікації знань. У цьому сенсі дослідження підтвердило, що процес

звичайного «виключення» окремих тем і розділів зі структурованого змісту навчальної дисципліни є недопустимим. За цих умов необхідно було встановити оптимальне співвідношення між кількісним та якісним компонентами навчального матеріалу для закладів фахової передвищої та вищої освіти.

Аналізуючи зміст кожної навчальної дисципліни, ми узгоджували базові елементи знань, необхідні для формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей. Виокремлені базові знання були розподілені на дві групи: 1) обов'язкові для всіх студентів, незалежно від спеціальності чи рівня закладу освіти (забезпечують «загальнонауковий мінімум», який формує світоглядні орієнтири та сприяє розумовому розвитку); 2) варіативні, спрямовані на засвоєння спеціальних знань із фаху (готують пропедевтичну базу для набуття вузькопрофесійних знань). Крім того, для забезпечення системності базових знань було здійснено аналіз, по-перше, складу і структури кожної окремої хімічної науки з метою виокремлення її базових елементів; по-друге, наукового змісту як фундаментальних, так і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін; по-третє, методів і технологій викладання цього змісту у системі «коледж – університет».

Результати проведеного дослідження дають підстави стверджувати, що зв'язок основ наук (базових знань) у фаховій передвищій та вищій освіті має здійснюватися шляхом оптимального забезпечення їх централізації та відносної незалежності, тобто співвідношення між хімічними дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки мають бути такими, щоб кожен освітній компонент зберігав самостійність та внутрішню логіку.

2.2. Технології професійного навчання хімічних дисциплін у системі «коледж – університет»

Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» передбачає не лише відбір, структурування та узгодження змісту професійної підготовки, а й оптимальне поєднання технологій навчання, які складаються з організаційних форм, методів і засобів та залежать від мети і завдань на початковому та бакалаврському рівнях вищої освіти. У цьому контексті погоджуємося з думкою А. Литвина, що «процес навчання – складний двосторонній процес, який включає блоки, сторони, компоненти та елементи діяльності системи, розташовані за принципом «від нижчого до вищого». У разі недотримання наступності в ньому як необхідної умови не досягається домінанта процесу навчання – освітня мета» [143, с. 100-101]. Відтак наступність стає важливим принципом реалізації діяльнісно-технологічного блоку моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». З іншого боку, діяльнісно-технологічний блок реалізується за умов спільної педагогічної взаємодії суб'єктів освітнього процесу, спрямованої на досягнення високого рівня адаптованості студентів до навчально-пізнавальної діяльності у системі «коледж – університет» і вирішення психолого-педагогічних, навчально-пізнавальних проблем, пов'язаних із формуванням фахових компетентностей студентів.

Ступенева професійна підготовка фахівців у навчальному комплексі «коледж-університет» дає змогу:

- самостійно планувати свій кар'єрний та професійний розвиток;
- здобувати освіту в контексті наступності за різними рівнями освіти;
- поглибити навчання в галузі освіти за принципом ступеневості навчання [38].

Автор відзначає, що принцип наступності та неперервності ступеневої освіти повною мірою реалізується під час професійної підготовки у педагогічному коледжі [124].

Слід зазначити, що міжнародні тенденції розвитку технологій професійного навчання у коледжах та закладах вищої освіти цивілізованих країн визначаються передовсім сучасними вимогами ринку праці до якості підготовки фахівців. Професійна освіта у зарубіжних країнах є багаторівневою технологізованою структурою, в якій завдяки гармонійній взаємодії всіх компонентів забезпечується її ефективність та якість. Практика європейських країн показує, що успішність професійної підготовки визначається завдяки використанню тих чи інших технологій навчання, побудованих на стрижневих концептуальних ідеях, що акумулюють у собі міжнародні тенденції розвитку підготовки фахівців того чи іншого профілю [177].

У численних енциклопедіях, словниках і наукових працях під технологію навчання розуміють:

1) системний метод створення, застосування й визначення всього процесу навчання і засвоєння знань, з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, який ставить своїм завданням оптимізацію освіти [47, с. 331];

2) інтегративну модель освітнього процесу з чітко визначеними цілями, діагностикою поточних і кінцевих результатів, розподілом навчально-виховного процесу на окремі компоненти [197, с. 26];

3) певний порядок, логічність і послідовність викладу змісту навчання відповідно до поставленої мети, повною мірою алгоритмізація спільної діяльності вчителя і учнів у процесі навчання, узгодженість їхніх дій і взаємин; шлях освоєння конкретного навчального матеріалу (поняття) в межах відповідного предмета, теми, питання та обраної технології [244, с. 176 – 177];

4) процес, пов'язаний з проєктуванням і реалізацією цілей і змісту навчання, передбачених освітніми стандартами, навчальними планами та програмами, крізь систему форм, методів і засобів навчання, що забезпечують досягнення поставлених цілей [34, с. 8].

Як зазначається у вітчизняній «Енциклопедії освіти» технологія навчання передбачає чітке та неухильне виконання певних навчальних дій в умовах оперативного зворотного зв'язку [85, с. 906].

Щодо технології професійного навчання, то нам імпонує думка Н. Волкової, яка під цією педагогічною категорією розуміє систему «форм, методів, прийомів і засобів, спрямованих на гарантоване досягнення цілей фахової підготовки студентів, які максимально наближують її до умов професійної діяльності, забезпечуючи формування конкурентоспроможного на ринку праці фахівця» [34, с. 8]. У дослідженні *технологія професійного навчання* нами трактується як *цілісна уніфікована система педагогічної взаємодії, що передбачає цілепокладання, планування, наукову організацію, діагностування і корекцію, та ґрунтується на ретельному доборі та структуруванні змісту, форм, методів і засобів, які забезпечують досягнення оптимального прогнозованого результату – підвищення ефективності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».*

На основі теоретичного аналізу визначено основні методологічні вимоги до технології професійного навчання в системі «коледж – університет»:

1) *керованість* – технології передбачають можливість цілепокладання, проєктування освітнього процесу, поетапного діагностування, варіювання формами, методами і засобами з метою корекції прогнозованих результатів;

2) *структурна та змістова цілісність* – технології спрямовуються на досягнення гармонійної взаємодії всіх елементів освітнього процесу;

3) *ефективність* – технології повинні гарантувати досягнення певного стандарту професійного навчання, бути ефективними за результатами й оптимальними за трудомісткістю;

4) *відтворюваність* – технології, за умов їх ефективності, передбачають можливість їх поширення у системі неперервної професійної освіти.

У науково-аналітичному документі «Біла книга національної освіти України», підготовленому науковцями НАПН України на основі подібного документа Європейського Союзу, зазначається, що технологія навчання у системі неперервної професійної освіти має ґрунтуватися на таких *принципах*:

1) *гуманізації та всебічного розвитку особистості*, підготовки до участі в життєдіяльності суспільства;

2) *інтеграції науки і предметного змісту професійної підготовки* за умов наближення технологій навчання до технологій виробництва;

3) *співпраці та кооперації закладів професійної освіти різного рівня*, а також розширення напрямів і мережі осередків такої співпраці;

4) *інтенсифікації*, яка передбачає впровадження гнучких технологій навчання, дидактичних пакетів, методик вимірювань навчальних досягнень, оцінювання й самооцінювання тощо;

5) *мобільності* завдяки забезпеченню високого рівня базової професійної підготовки, широкопрофільності (зі спрямованою спеціалізацією), компатибільності (узгодженості) здобутих кваліфікацій на рівнях передвищої та вищої освіти та їх відповідності міжнародним освітнім стандартам;

6) *неперервності*, яка залежить від навченості фахівців підвищувати власний освітній і професійний рівень впродовж життя;

7) *креативності*, яка спрямована на творчу розбудову майбутньої професійної кар'єри, системну реалізацію навчально-виробничих завдань творчого характеру;

8) *якості*, спрямованої на виховання ретельності й сумлінності у виконанні навчально-виробничих завдань [10].

Як зазначається у монографії «Сучасна вища школа: психолого-педагогічний аспект» за редакцією Н. Ничкало, у педагогічній науці розвиток дидактики, як теорії навчання, передбачає два шляхи: «1) модернізація традиційного навчання, його переорієнтація на ефективну організацію засвоєння чітко визначених соціальних зразків, досягнення чітко фіксованих еталонів. Оновлення освітнього процесу пов'язано з вирішенням традиційних дидактичних завдань репродуктивного типу, при цьому навчання розглядається як «технологічний» процес з певними очікуваними результатами. 2) інноваційний підхід до навчального процесу, метою якого є особистісний розвиток тих, хто навчається, і, перш за все, розвиток здатності оволодівати новим досвідом» [236, с. 249].

Відтак із метою формування фахових компетентностей майбутніх фахівців-хіміків на різних рівнях, етапах і стадіях здобуття вищої освіти у системі «коледж – університет» нами запропоновано застосовувати:

1) традиційну технологію професійного навчання:

– ґрунтується на теоретичних (лекція, семінарське заняття, лабораторна робота, самостійна аудиторна та позааудиторна робота, консультація, конференція й ін.) і практичних (практичне заняття, різні види практик, курсове проектування, кваліфікаційна робота й ін.) організаційних формах, методах навчання (словесні, наочні, практичні) та контролю навчальних досягнень студентів (контрольна робота, індивідуальна співбесіда, колоквиум, залік, семестрові іспити, захист курсового проєкту, комплексний іспит зі спеціальності, захист кваліфікаційної (атестаційної) роботи та ін.);

– притаманна технологічність оволодіння студентами системою фахових знань: засвоєння нової навчальної інформації з фаху; закріплення та повторення навчального матеріалу; формування відповідних практичних умінь і навичок, систематизація та перевірка набутих знань, умінь і компетентностей;

– до характерних ознак належать: систематичний характер навчання; впорядкованість і логічна послідовність подання нового навчального матеріалу; організаційна чіткість; постійний емоційний вплив особистості викладача; оптимальність витрат ресурсів, особливо під час фронтальної форми організації освітнього процесу тощо;

– до недоліків належать: превалювання репродуктивних методів навчання, які викликають у студентів пасивність або видимість активної діяльності; перевантаженість надмірною навчальною інформацією та її «наукоподібність»; формалізований характер системи знань, відірваних від реального фаху та його проблем (система хімічних і фізичних законів, теорій, правил тощо, які, будучи проєкцією відповідних наукових знань на освітній процес, здебільшого ілюструються лише окремими прикладами із реальної професійної практики); неможливість цілісного сприйняття особливостей майбутньої професії хіміка за умов постійного перебування студентів у штучному (за формою і змістом) освітньому середовищі; байдужість до формування особистості професіонала, який прагне до постійного вдосконалення та розвитку; слабкий зворотний зв'язок і недостатня педагогічна взаємодія тощо;

2) активну технологію професійного навчання:

– реалізується на основі принципів індивідуалізації (багаторівнева професійна підготовка майбутніх фахівців-хіміків, що враховує індивідуальні особливості студентів, надає кожному можливість максимального розкриття власних здібностей і можливостей), гнучкості (оперативна зміна спрямованості цілей, змісту, методів навчання, форм організації освітнього процесу тощо), елективності (надання максимально можливої самостійності в обранні індивідуальних освітніх маршрутів (курсів за вибором – понад 25% від усіх освітніх компонентів) із метою набуття студентами унікального комплексу знань або кількох суміжних спеціальностей, що відповідають їхнім індивідуальним схильностям і специфіці майбутньої професійної діяльності), розвитку співробітництва (створення атмосфери довіри,

взаємодопомоги та взаємної відповідальності студентів і викладачів у процесі професійної підготовки поряд із збереженням вимогливості до її результативності), проблемності (організація занять, коли студенти дізнаються нове, набувають знань й умінь через подолання труднощів і перешкод, що створюються проблемними ситуаціями навчально-професійного змісту), діагностичності (передбачає перевірку ефективності організації освітнього процесу та його управління);

– містить елементи проблемного навчання (ґрунтується на отриманні навчальної інформації шляхом розв'язання теоретичних і практичних проблемних завдань і вирішення проблемних ситуацій виробничого характеру), програмованого навчання (передбачає розроблення спеціальної програми, яка диференціює навчальний матеріал у вигляді невеликих блоків-завдань, що поступово засвоюються студентом; після вивчення кожного блоку здійснюється перевірка і перехід до наступних завдань), контекстного навчання (орієнтоване на підготовку студентів завдяки системному використанню професійного контексту та поступовому насиченню освітнього процесу елементами професійної діяльності), ігрового навчання (передовсім едьютейнмента, що поєднує розважальність та формування зацікавленості студента до навчальної дисципліни з одночасним отриманням задоволення від освітнього процесу і виникненням стійкого інтересу до навчально-пізнавальної діяльності та майбутньої професії);

– передбачає використання системи методів: неімітаційних (проблемна лекція, евристична бесіда, навчальна дискусія (круглий стіл, прес-конференція), пошукова лабораторна робота, самостійна робота з навчальною програмою (програмоване навчання), виїзні заняття на підприємстві, стажування без виконання посадових ролей та ін.), імітаційних неігрових (аналіз конкретних виробничих ситуацій, розбір кореспонденції, вправи-дії за інструкцією (алгоритмом розв'язання ситуативних і виробничих завдань), виконання індивідуальних завдань у процесі виробничої практики

тощо) та професійно-імітаційних ігрових (ігрове проектування, розігрування ролей, стажування з виконанням посадових ролей тощо);

3) інтерактивну технологію професійного навчання:

– застосовується з метою активного залучення практично всіх студентів у процес пізнання завдяки постійній педагогічній взаємодії, коли «кожний вкладає свій особливий індивідуальний внесок в обмін знаннями, ідеями, способами діяльності. Причому відбувається це в атмосфері з доброзичливою і взаємною підтримкою, що дозволяє не тільки одержати нове знання, а й розвиває саму пізнавальну діяльність, приводить її на більш високі форми кооперації та співробітництва» [51, с. 32];

– реалізується за чітко спланованими цілями та завдяки використанню спеціальних методик (метод синектики, метод Дельфа, метод «635», метод моделювання ситуацій, метод утопічних ігор, метод Дельбека, метод мозкового штурму тощо), кооперативних форм організації занять (робота у парах, ротаційних трійках, мікрогрупах, за карусельним принципом, рольова (ділова) гра, тренінг, дискусія, дебати, проектний семінар, віртуальний колектив, віртуальна хімічна лабораторія та ін.), адекватних засобів навчання (комунікаційний інструментарій, інформаційні засоби, комп'ютерне тестування тощо) і системи завдань пошукового, творчого характеру;

– до позитивних ознак належать: створення освітнього середовища, в якому студенти займають інтерактивну позицію та завдяки різним видам взаємодії (студент – студент, викладач – студент, стейкхолдер – студент) розвиваються як суб'єкти навчально-професійної діяльності; діалогічність, аналіз проблеми з використанням різних підходів і поглядів, відмова від стереотипного мислення; спрямованість на самостійний пошук необхідної інформації; максимальне використання набутих знань, способів діяльності, особистого досвіду кожного студента; зміна позиції педагога в освітньому процесі з транслятора навчальної інформації і контролера на викладача, що виступає у ролі консультанта, модератора, тьютора, фасилітатора; реалізація умов, за яких забезпечується співіснування активності студента та його

навчально-професійної діяльності, і як результат – формуються фахові компетентності.

Розглянемо окремі методичні аспекти реалізації традиційної, активної й інтерактивної технологій професійного навчання майбутніх фахівців-хіміків у системі «коледж – університет». Так, для підвищення ефективності навчально-пізнавальної діяльності студентів при вивченні фундаментальних дисциплін на кшталт «Неорганічна хімія», «Органічна хімія» тощо нами застосовувалися такі методичні підходи:

- вибір технологій професійного навчання залежно від різних чинників й умов, що впливають на організацію та здійснення освітнього процесу;

- об'єднання кількох методів і прийомів в єдиний викладацький модуль із метою підвищення ефективності процесу професійного навчання;

- здійснення мікронаукового експерименту на лабораторних заняттях із фундаментальних дисциплін, що розвиває у студентів не лише навички поводження з лабораторним хімічним обладнанням, вчить акуратності й уважності, а й посилює професійну спрямованість проведених ними хімічних дослідів;

- активна участь студентів в організації та проведенні освітнього процесу із використанням традиційних й інноваційних технологій професійного навчання;

- упровадження системи практичних занять, які створюють підґрунтя для формування оперативних навичок, необхідних для розв'язання хімічних завдань репродуктивного, пошукового і творчого характеру;

- наведення прикладів застосування теоретичного матеріалу в умовах реальних виробничих процесів, пов'язаних із майбутнім фахом хіміка;

- здійснення контролю рівня навчальних досягнень студентів із застосуванням розширеної бази тестів із фундаментальних хімічних дисциплін і поділом рубрик запитань відповідно до модульної системи навчання;

– запровадження рейтингової системи оцінювання навчальних досягнень, яка активізує навчально-пізнавальну діяльність студентів у процесі вивчення фундаментальних хімічних дисциплін.

Забезпечення високого рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», формування практичних і дослідницьких умінь та навичок, активізації науково-пошукової діяльності може бути досягнутим завдяки застосуванню комбінації традиційних, активних та інтерактивних технологій. У структурі *традиційних технологій професійного навчання* передовсім слід докладніше зупинитися на особливій технології реалізації наступності у формуванні понятійно-категоріального апарату, котра нами позначена як *адаптаційна*.

Процесуальний компонент технології адаптаційного навчання фундаментальних і професійно-орієнтованих хімічних дисциплін, що складається здебільшого з традиційних форм організації освітнього процесу, методів і засобів навчання, реалізується через спільну педагогічну взаємодію викладачів і студентів, яка спрямована на досягнення високого рівня сформованості навчально-пізнавального компонента адаптованості студентів до навчання у системі «коледж – університет», а також розв’язання проблем, пов’язаних із формуванням у фахових компетентностей.

Зазвичай навчально-пізнавальний аспект адаптації студентів, особливо на молодших курсах, зумовлений причинами, пов’язаними з недостатньою сформованістю у них загальних умінь навчання у закладі освіти (передовсім передвищої): робота з навчальною та довідковою літературою, складання конспектів лекцій, написання хімічних реакцій, формулювання усних відповідей, самостійне набуття знань при виконанні хімічних дослідів і розв’язанні теоретичних задач, здійснення самоконтролю навчально-пізнавальної діяльності тощо. Це пов’язано з тим, що зазначені форми навчання здебільшого не мають достатнього поширення у закладах загальної середньої освіти, особливо при вивченні шкільного предмету «Хімія».

Результати вхідного зрізу знань з основних класів хімічних сполук, яке традиційно проводиться на початку навчального року в Природничому коледжі ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка»), показують, що у 2017 – 2020 рр. понад 65 % студентів першого курсу припускалися помилок при написанні хімічних рівнянь. При цьому студенти не змогли дати всебічної характеристики процесу, який відображений у рівнянні реакції, плуталися у визначенні типу реакції (іонний обмін, гідроліз, окисно-відновна тощо) та ознаках їх перебігу, назвах вихідних речовин і продуктів реакції, їх якісного виявлення, а також у структурній будові речовин, термодинаміці, рівновазі, прийнятних способах підбору коефіцієнтів тощо. Слід наголосити, що подібні проблеми виключені у першокурсників, які закінчили коледж і продовжують навчання у закладах вищої освіти. Так, лише 12,6% бакалаврів першого курсу Львівського національного університету імені Івана Франка за означений період допускали серйозних помилок під час вхідних тестувань. Це однозначно свідчить про важливість застосування принципу наступності у системі «коледж – університет».

Проведені нами дослідження також вказують на низький рівень сформованості у студентів молодших курсів понятійно-термінологічного апарату з хімії. Так, за результатами зрізів рівня вхідних (базових) знань, які проводилися нами у формі тестування впродовж першої половини вересня 2017 – 2020 рр., у 37,7% першокурсників виникали труднощі з розкриттям значення хімічних термінів і понять, що зумовлювало їхню низьку успішність з основних фундаментальних хімічних дисциплін.

Інструментом навчально-пізнавальної діяльності у закладах передвищої та вищої освіти є навчальний матеріал (підручники, навчальні та методичні посібники, курси лекцій, енциклопедії, словники, довідники й ін.), який має свою структуру та змістове наповнення. До структурних елементів навчального матеріалу належать: наукові факти, поняття, закони, теорії, методи наукових досліджень тощо [21].

Практика свідчить, що зазначені підходи цілком узгоджуються з мотиваційно-спонукальною стратегією адаптаційного навчання, яка здійснюється за умов педагогічної взаємодії викладача та студентів під час реалізації такого традиційного методу навчання, як робота з книгою. При цьому засобами навчання, спрямованими на освоєння студентами понятійно-термінологічного апарату з хімії, підвищення рівня їхньої комунікативності та самостійної роботи, виступають різноманітні термінологічні глосарії, підручники, посібники, методичні вказівки, завдання для індивідуального опрацювання [11; 39; 43; 45; 55; 78; 100-101; 139; 150; 164; 227; 248 та ін.].

З урахуванням того, що частина першокурсників не виявляла глибоких знань шкільного курсу «Хімія» та демонструвала низький рівень понятійно-термінологічного апарату, на початку першого семестру нами здійснювалася корекція знань студентів, тобто усунення різниці між необхідним (стартовим) і вихідним рівнями знань з фундаментальної хімічної дисципліни. Встановлено, що діапазон різниці між рівнями знань різних студентів зумовлює фундування (з нім. *fundieren* – засновування, закладання) системи знань шкільного предмету «Хімія», що вимагало від викладачів застосування традиційних словесних методів навчання (поглиблене пояснення дефініцій та різнобічне тлумачення хімічних термінів і понять, розповідь з обґрунтуванням основних теорій, законів і принципів), а також самостійне закріплення студентами понятійно-термінологічного апарату. При цьому частина першокурсників упродовж першого семестру перебували на умовному підготовчо-адаптаційному рівні засвоєння знань, який характеризувався первинним усвідомленням, упізнанням, запам'ятовуванням і відтворенням ними певного обсягу навчального матеріалу.

Для прикладу розглянемо труднощі, які були викликані завданням із електролітичної дисоціації сполук, що часто нами фіксувалися під час вхідного контролю знань студентів. Так, студентам необхідно було, по-перше, скласти рівняння електролітичної дисоціації запропонованих сполук, а по-друге, для сполук, що дисоціюються ступінчасто, вивести рівняння всіх

ступенів іонізації. У процесі пояснення цього завдання викладачам було рекомендовано дотримуватися такої послідовності: 1) обґрунтувати дефініцію «електролітична» у понятті «електролітична дисоціація»; 2) пояснити ступені іонізації кислот та основ; 3) закріпити вміння визначати заряди іонів і давати назви кислотним залишкам.

Практика свідчить, що ефективність обґрунтування, пояснення та закріплення нових знань студентів підвищується при обов'язковому тлумаченні використовуваних термінів, понять і визначень. Однак, незважаючи на те, що корекція знань першокурсників була необхідною практично за всіма основними розділами шкільного курсу «Хімія», основна увага нами все ж зосереджувалася на інтегрованій темі «Класи хімічних речовин та генетичний зв'язок між ними». Практика показує, що інколи новий навчальний матеріал не вимагає активного використання навичок написання формул речовин і складання рівнянь реакцій. Однак ці навички, які ґрунтуються на знаннях класів хімічних речовин, необхідні при вивченні реакцій без зміни (наприклад, гідроліз) та зі зміною ступенів окислення елементів (наприклад, окислювально-відновлювальні реакції). Вивчення цих тем за часом відстає від вивчення періодичної системи та будови атомів елементів, хімічного зв'язку, термодинаміки, кінетики тощо, що дало змогу на початку першого семестру організувати навчально-пізнавальну діяльність першокурсників на за певним алгоритмом, який передбачав адаптаційні дії викладача і студентів із корекції навчально-пізнавальних умінь, набутих ними у школі, а саме: 1) вербальний опис структури та основних розділів шкільного курсу «Хімія»; 2) проведення вхідного контролю, фондування та підвищення рівня сформованості базових знань; 3) використання паспортів навчальних досягнень як мотивуючого прийому, спрямованого на індивідуальне ознайомлення студентів із динамікою розвитку сформованості їхніх навчально-пізнавальних умінь і компетентностей.

У період адаптації першокурсників велика увага приділялася розкриттю модульного структурування змісту фундаментальних навчальних

дисциплін («Неорганічна хімія», «Органічна хімія» та ін.), встановленню зв'язку між попереднім і наступним модулями у змісті цих дисциплін, самостійному складанню алгоритму вивчення нових тем тощо. При цьому студентами виконувалися такі завдання: самозабезпечення перевіреними у змістовному і термінологічному сенсі конспектами лекцій; періодичне складання модулів за системою рейтингового контролю тощо. Подібна освітня діяльність продовжувалася при вивченні професійно-орієнтовних дисциплін у другому й наступних семестрах. Встановлено, що завдяки використанню таких методичних прийомів значно розширюється самоорганізація студентів, збільшується частка самостійної роботи, активізується навчально-пізнавальна діяльність загалом.

Безперечно, при застосуванні традиційної технології професійного навчання важливе місце належить викладачам хімічних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, адже процес педагогічної взаємодії супроводжується почуттями, емоціями та вольовими проявами. У цьому сенсі важливе значення має особистість викладача, оцінка його якостей «очима» студентів, що певним чином впливає їхню взаємодію в освітньому процесі, а відтак – має винятково сильний вплив на мотивацію, формування позитивного ставлення до навчання, створення сприятливого морально-психологічного клімату в студентському колективі.

Із метою визначення особистісних якостей, якими, на думку студентів, має володіти сучасний викладач, нами впродовж усього періоду дослідження наприкінці першого семестру проводилося спеціальне опитування – «Десять головних якостей сучасного викладача» (додаток Л.). За умов мінімальної статистичної похибки (у межах 2%), результати ранжирування відповідей студентів Природничого коледж ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка»), Львівського національного університету імені Івана Франка та Національного лісотехнічного університету свідчать про те, що викладачі мають: 1) володіти глибокими знаннями своєї дисципліни та високим рівнем загальної ерудиції

(92 – 94%); 2) демонструвати педагогічну майстерність, передовсім уміння доступно, логічно й емоційно пояснювати навчальний матеріал (89 – 90%); 3) бути справедливими при оцінюванні навчальних досягнень студентів (82 – 84%); 4) мати високий рівень загальної культури й інтелігентність (74 – 75%); 5) володіти почуттям гумору, чим розряджати атмосферу (60 – 62%); 6) бути комунікабельними (56 – 58%); 7) виявляти швидку реакцію мислення (41 – 43%); 8) мати акуратний зовнішній вигляд (36 – 38%); 9) бути рівною мірою вимогливими як до себе, так і до студентів (21 – 22%); 10) завжди бути готовими прийти студентові на допомогу (18 – 20%). Аналіз анкет також засвідчив цікавий факт: чим нижчим був у студентів рівень базових знань з хімії, тим більші вимоги вони ставили до рівня педагогічної майстерності викладача (високе рангове місце) та відкидали готовність прийти на допомогу (низьке рангове місце).

Крім того, нами досліджувалася самооцінка студентів своїх особистісних якостей. На думку М. Савчина, самооцінка визначає активність особистості людини, критичне, вимогливе ставлення до себе й інших, ставлення до успіхів і невдач [218]. У результаті опитування студентів-першокурсників наприкінці першого семестру впродовж 2017 – 2020 рр. виявлено якості, які допомагають або заважають навчально-пізнавальній діяльності. Так, із особистісних якостей, виокремлених самими студентами, у навчанні їм допомагає: цілеспрямованість (46 – 48%), працьовитість (34 – 35%), старанність (28 – 29%), посидючість (13 – 15%), відповідальність (9 – 11%); допитливість (6 – 8%), терплячість (4 – 5%) і, на жаль, інтерес до хімічної навчальної дисципліни (2 – 3%).

До якостей, які заважають ефективній навчально-пізнавальній діяльності, студенти передовсім віднесли лінощі (56 – 59%), а далі, з великим відривом – невпевненість у собі (16 – 18%), незібраність (11 – 13%), повільність (9 – 10%), розсіяність (6 – 8%), сором'язливість (4 – 5%), скутість, вразливість, замкнутість, гордість, запальність (у межах 2 – 3%). За результатами самооцінки, до типових причин дискомфорту студенти

віднесли: дефіцит часу (68 – 70%), невміння правильно розподіляти зусилля під час самостійної роботи вдома (43 – 44%), низький рівень базових знань з хімії (34 – 35%), небажання вчитися (22 – 24%) та ін.

Результати дослідження показали, що ефективність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей передовсім визначається можливістю і характером спілкування викладача зі студентами на всіх етапах навчальної та науково-дослідницької діяльності, зокрема на лекціях, під час практичних і семінарських занять, у процесі виконання лабораторних робіт. При цьому ефективним прийомом є індивідуальна допомога студентам за умов виникнення у них значних труднощів при розв'язанні навчальних завдань, яка передбачає: уважне вислуховування особистої думки студента; наголошення на значущості саме цього навчального матеріалу для майбутнього фаху; створення атмосфери довіри та доброзичливості, сприятливого емоційного клімату; зниження психологічної напруженості від невдач і конфліктних ситуацій тощо.

Дамо стислу характеристику традиційним формам організації професійного навчання студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Згідно з теорією поетапного формування розумових дій, традиційні форми навчання хімічних дисциплін розташовуються в ієрархічній системній послідовності: лекція – практичне заняття – лабораторне заняття – семінарське заняття – позааудиторна самостійна робота.

У закладах передвищої та вищої освіти домінуюча роль належить *академічній лекції*, яка є найдавнішою, традиційною, класичною організаційною формою теоретичного заняття. У системі «коледж – університет» академічна лекція виконує низку основних функцій: 1) інформаційну (розкриває зміст навчальної теми); 2) мотиваційну (стимулює інтерес до навчальної теми); 3) виховну та розвивальну (сприяє розвитку світогляду, усвідомленню й оцінюванню явищ, стимулює критичне мислення студентів). Крім того, вчені також виділяють інші функції лекції,

як-от: орієнтувальну (спрямовану на пошук шляхів розкриття проблеми, аналізу літературних джерел), роз'яснювальну (націлену на формування основних понять і категорій у науковій або предметній галузі), переконувальну (з акцентуванням уваги на системі висунення ідей, гіпотез та їх доведень), систематизуючу (спрямовану на впорядкування системи наукових знань із навчальної дисципліни) [192].

Залежно від виконуваних функцій, лекції поділяються на такі види: 1) за загальними цілями (навчальні, агітаційні, виховні, просвітницькі, розвивальні); 2) за науковим рівнем (академічні, популярні); 3) за дидактичними завданнями (вступні, поточні, заключно-узагальнюючі, настановні, оглядові, лекції-консультації, лекції-візуалізації, віртуальні); 4) за способом викладу навчального матеріалу (лекції-дискусії, лекції-конференції, проблемні та ін.) [193].

Однак, зважаючи на домінуючу роль лекцій серед інших організаційних форм навчання у вищій школі, слід враховувати результати дослідження ефективності цього виду теоретичних занять, отримані науковцями під керівництвом З. Курлянд: 1) лише 10 – 15% найбільш здібних студентів глибоко й усвідомлено сприймають лекційний матеріал; 2) наприкінці другого місяця студенти відтворюють лише 20 – 25% навчальної інформації, отриманої на лекції [191]. Крім того, проблемою для сучасних студентів є невміння якісно конспектувати лекційний матеріал. Відомо, що при одночасному прослуховуванні та конспектуванні лекції відбуваються процеси запам'ятовування, збереження та відтворення інформації, тобто використовується зорова, слухова та моторна пам'ять. Зазвичай, при інтенсивному викладі лекційного матеріалу з хімічних дисциплін та численній аудиторії студентів виникають ситуації, за яких зовнішні та внутрішні відволікаючі чинники негативно впливають на ці види пам'яті, що спричиняє виникнення помилок у конспектах, а відтак зумовлює смислові втрати навчальної інформації.

Характер викладу матеріалу на лекції залежить переважно від обраного лектором методу навчання. Нами було рекомендовано викладачам хімічних дисциплін застосовувати проблемний метод читання лекцій. Незважаючи на безперечну важливість включення проблемних ситуацій у структуру лекції, все ж вона здебільшого має пояснювально-описовий характер. Крім того, важливими вимогами є систематичність і системність викладу навчального матеріалу, щоб будь-яке нове знання спиралося на попереднє й обов'язково містило ґрунтовний розгляд об'єкта з погляду хімічних теорій і законів, рівнів організації речовини, системи хімічного процесу тощо.

Незважаючи на очевидність дотримання принципу наступності викладу лекції, коли знання викладачем подаються послідовно маленькими порціями, у системному підході до навчання хімічних дисциплін особливе місце належить випереджальному вивченню навчального матеріалу (наприклад, поняття енергії активації нами рекомендовано розглядати при вивченні закону Гесса). Причини випереджувального викладу навчального матеріалу полягають у тому, що викладач змушений, демонструючи систему навчального об'єкта, відзначати його зв'язки і відносини з іншими об'єктами та явищами. Практика показує, що випереджувальний виклад навчального матеріалу, незважаючи на труднощі засвоєння, незвичайність, парадоксальність і новизну, краще засвоюється студентами. Цьому сприяє наступність і неодноразове повернення до питань лекції, що обговорювалися на попередніх заняттях.

Наші спостереження показали, що більшість викладачів хімії у системі «коледж – університет» найважливішою складовою лекції вважають лекційний демонстраційний експеримент, на який вони інколи відводили до половини бюджету часу заняття. Згідно з наданими нами рекомендаціями, лекційний експеримент передбачає якісне демонстрування хімічного явища (процесу) в студентській аудиторії, тому має бути максимально наочним, ефектним, незабутнім і з несподіваним результатом. Дослідження показало, що постановка хімічних експериментів викликає в окремих викладачів низку

застережень (чистота речовин, ретельність складання, послідовність сполук тощо), тому вони інколи відмовлялися від цього типу подання навчального матеріалу. На їхню аргументацію, зазвичай у показі хімічного експерименту лектору допомагає асистент або лаборант, якщо ж лектор самостійно виконує на демонстраційному столі хімічний дослід, то його маніпуляції не завжди органічно супроводжуються логічним поясненням своїх дій. Тому викладачам було рекомендовано застосовувати короткотривалий лекційний експеримент, основною умовою якого є демонстрування ілюстративного характеру хімічного дослідження, як перед, так і після пояснення важливого фрагменту лекції. Отже, лекційний експеримент є не лише ілюстрацією до нового навчального матеріалу, а й служить джерелом нових знань, формує у студентів пізнавальний інтерес до хімічної дисципліни, розвиває творче мислення, формує фахові компетентності.

Важливо наголосити, що ефективність лекційної форми занять передбачає гармонійне поєднання наукового професіоналізму лектора та готовності студентів до сприйняття лекційного матеріалу різного рівня складності. Професіоналізм лектора, на думку С. Немченко, передбачає: логічне введення студентів у навчальну дисципліну; доведення основної думки викладеного матеріалу до студентів; наступність лекцій відповідно до змістової логіки; високий рівень знань із проблем навчальної дисципліни; використання сучасної наукової літератури і результатів досліджень; грамотна літературна та наукова мова; гарна дикція і правильний темп викладу навчального матеріалу (у межах 60 – 80 слів у хвилину) [192]. До цього переліку слід обов'язково віднести прагнення лектора поєднувати педагогічну діяльність із науковою роботою. Включення до змісту лекції питань, пов'язаних із напрямками наукової роботи викладача та колективу кафедри, розкриття взаємозв'язку наукових досліджень зі специфікою майбутньої професійної діяльності студентів, створює атмосферу довірливості, причетності студентів до наукового пошуку, підвищує їхню

мотивацію, сприяє самоорганізації та саморозвитку, спонукає до активної участі у науково-дослідницькій діяльності кафедри.

Таким чином, сучасна лекція – це не монологічний спосіб передачі навчальної інформації, а ознайомлення студентів із логікою мислення лектора, тому передбачає колективне розмірковування, обговорення, дискусію, пошук правильного рішення. Ефективність лекційних занять залежить від складу студентської групи, науково-професійних якостей викладача та правильного розподілу навчального часу, що відводиться на читання тієї чи іншої лекції. До основних функцій лекції, що сприяють навчально-дидактичній адаптації та формують змістовний аспект фахових компетентностей студентів, нами віднесено – інформаційну, стимулюючу, мотиваційну та систематизуючу.

Практичні заняття – форма навчальної роботи, яка проходить під керівництвом викладача та передбачає активну практико-орієнтовану участь і взаємодію студентів. Цей тип занять спрямований на поглиблення теоретичних знань, переведення їх у практичні вміння та навички, а також підготовку студентів до усвідомленого сприйняття наступного блоку навчальної інформації. За місцем проведення практичні заняття бувають аудиторними, позааудиторними і дистанційними, а за формою організації – індивідуальними, груповими (робота в малих групах) і колективними (фронтальними).

Основним цілями практичних занять із хімічних дисциплін є конкретизація, закріплення, розширення та поглиблення знань, отриманих на лекціях і під час самостійної роботи з підручниками; застосування знань із метою розв'язання завдань репродуктивного і творчого характеру; набуття досвіду роботи з довідковою літературою; формування вмінь аргументувати відповідь, логічно будувати висновки; вироблення практичних умінь із написання хімічних реакцій, різних обчислень, використання довідників тощо. Навчальна діяльність студентів на практичних заняттях полягає в письмових відповідях із записом формул та назв хімічних сполук, рівнянь

реакцій і назв процесів, застосуванні алгоритмів розв'язання завдань та вправ на аудиторній дошці тощо.

Дослідження дають підстави стверджувати, що актуалізація знань студентів через їх повторення на практичних заняттях має здійснюватися у поєднанні з мотиваційним підходом, який викладач спрямовує на доведення важливості глибокого засвоєння понятійно-термінологічного апарату хімічної дисципліни.

Лабораторні заняття у закладах передвищої та вищої освіти призначені для поглибленого вивчення теоретичних питань навчальної дисципліни й оволодіння сучасними експериментальними методами дослідження різних аспектів хімічної науки. Лабораторні заняття, як елемент цілісного освітнього процесу, на наш погляд, мають значно ширші дидактичні можливості порівняно з лекціями або практичними заняттями, адже, крім формування практичних навичок та культури експериментування, ця організаційна форма навчання має важливу виховну функцію, а також сприяє розвитку у студентів критичного мислення, формує уміння інтелектуального проникнення в сутність речей та явищ, стимулює інтерес до різних галузей хімічної науки, прилучає до активного наукового пошуку тощо.

Мета проведення лабораторних занять полягає в практичному освоєнні лекційного матеріалу хімічної дисципліни, який стосується характеристики властивостей простих і складних хімічних речовин, що виявляються при їх взаємодії з водою, розчинами кислот і лугів, окислювачами та відновниками, лігандами тощо. Виконання лабораторних дослідів націлене на вироблення у студентів практичних умінь, пов'язаних із дослідженням або отриманням конкретної хімічної речовини, а також формуванням навичок використання хімічного посуду й обладнання, дотримання правил безпечної праці під час виконання маніпуляцій із хімічними сполуками тощо. Вміння та навички, що формуються у студентів на лабораторних заняттях, апріорі мають квазі-професійний характер і застосовуються при виконанні лабораторних робіт

упродовж вивчення наступних хімічних дисциплін, а також самостійного виконання курсових і кваліфікаційних (атестаційних) робіт.

Лабораторні заняття традиційно складаються з таких етапів: теоретичної підготовки студентів до хімічного експерименту (актуалізація термінів і понять, послідовність виконання хімічного дослідження чи експериментально-розрахункової роботи, дотримання правил техніки безпеки тощо), його безпосереднього проведення під час виконання лабораторної роботи, а також підготовки та захисту звіту про отримані результати.

Основними формами лабораторних занять студентів є групова, міні-бригадна, парна й індивідуальна. Практика показує, що лабораторні роботи, наприклад з навчальної дисципліни «Неорганічна хімія», проводяться у вигляді експериментально-розрахункової роботи або пробіркових дослідів. Ці види робіт передбачають формулювання мети, теоретичне обґрунтування, виклад змісту хімічного експерименту, обговорення результатів і підбиття підсумків. Захист різних за типом лабораторних робіт організується по-різному. Так, нами було рекомендовано експериментально-розрахункові лабораторні роботи проводити, застосовуючи міні-бригадну форму, коли процедура звіту побудована таким чином, щоб студенти по чергово ставили одне одному запитання, відповідали на них або ставили запитання викладачеві з метою отримання додаткової інформації. Про глибину набутих знань свідчать оригінальні й точні формулювання студентських запитань, задоволеність від правильних відповідей та рівень проведення дискусій. Натомість захист лабораторних робіт, які складаються з пробіркових дослідів, ефективніше проводити в індивідуальній формі, оскільки при цьому контроль знань передбачає письмовий звіт про отримані результати та їх розгорнутий аналіз.

У методичних рекомендаціях викладачам особлива увага нами зверталася на складання описів лабораторних завдань, зокрема щодо багатоваріантності їх виконання. Наприклад, для визначення атомної маси

хімічного елемента використовується цинк, магній, алюміній, залізо та різні реагенти (соляна кислота, сірчана кислота, розчини гідроксидів натрію або калію), а ентальпія нейтралізації визначається за допомогою різних кислот (сульфатна, хлоридна, фосфорна, оцтова) й основ (гідроксиди калію, натрію, алюмінію, барію). Подібна багатоваріантність завдань дозволила організувати активне спілкування студентів і на цій основі отримати узагальнені висновки: спостерігається не лише ентальпія нейтралізації сірчаної кислоти гідроксидом натрію, а й розширюються уявлення про сильні та слабкі електроліти.

Нами були запропоновані й інші перспективні шляхи у методиці організації лабораторних занять з хімічних дисциплін: 1) поєднання реального мікроексперименту та його моделювання з допомогою цифрових технологій (див. підрозділ 2.3); 2) виконання паралельних хімічних дослідів, що дозволяє студентам при їх проведенні здійснювати операцію порівняння і на цій основі робити відповідні узагальнення та висновки; 3) побудова системи лабораторних робіт, яка передбачає поступове скорочення орієнтирів щодо поетапного, алгоритмізованого їх виконання та розширює можливості для самостійного вибору студентами ефективних шляхів розв'язання поставлених завдань (сприяє розвитку творчих здібностей та ініціативності студентів); 4) структурування системи лабораторних робіт як цілісного наукового дослідження, що виконується на одному хімічному об'єкті (у результаті подібного дослідження студенти бачать, що різні хімічні завдання розв'язуються загальнонауковими методами, які можна застосовувати у лабораторних практикумах із професійно-орієнтованих хімічних дисциплін).

Отже, необхідність хімічного експерименту визначають центральністю встановлення зв'язків між макроскопічним та субмікроскопічним рівнями для розуміння хімічних спостережень, планування експериментів для тестування нових ідей та інтерпретації даних, що впливають із явища атомного рівня. Ми стверджуємо, що за умови поєднання різних видів

хімічного експерименту як лабораторного, індивідуального та віртуального можна досягти успішних навчальних результатів [74, с.69].

Семінарські заняття з хімічних дисциплін здебільшого використовуються після проведення та захисту студентами практичних і лабораторних робіт. Сучасний семінар з хімії – це особлива форма групових занять із активною участю студентів, основною метою якого є поглиблене вивчення змісту хімічної дисципліни. На семінарах розглядається методологія навчальної дисципліни або методика наукового дослідження, коли від навчально-прикладного акценту практичного чи лабораторного заняття відбувається зміщення в бік світоглядної та науково-пізнавальної діяльності студента. Відтак на семінарські заняття виносяться найактуальніші та найскладніші проблеми хімічної дисципліни, відбувається їх актуалізація й обговорення у дискусійній формі під керівництвом викладача.

Основними цілями семінарських занять із хімічних дисциплін є:

- розвиток критичного та творчого мислення;
- набуття знань, які забезпечують професійну підготовку фахівців-хіміків;
- отримання навичок виступу перед аудиторією, усного викладу матеріалу, відстоювання своїх ідей, поглядів і переконань;
- формування навичок письмової форми викладу проблемного питання у вигляді доповіді, реферату тощо.

У процесі підготовки та безпосередньо на семінарських заняттях студенти навчаються самостійно здобувати знання шляхом раціонального використання різноманітних джерел інформації (підручників, навчальних посібників, науково-популярної літератури, наукових журналів, Інтернет-ресурсів), застосовувати набуті теоретичні знання на практиці, вести науковий діалог, аргументувати власні позиції, робити узагальнення, реферувати літературні джерела й ін. Головна умова семінарського заняття з хімічної дисципліни: викладач має вільно володіти навчально-науковим матеріалом, який обговорюється на семінарі, вміло керувати перебігом

дискусії, переконливо коментувати виступи студентів, робити акцентоване заключне узагальнення за змістом усього навчального матеріалу.

Полеміка, суперечки, дискусії на семінарських заняттях зменшують ризик однобічності наукового дослідження. Саме колективні обговорення наукових проблем на семінарських заняттях наближають студентів до реалій наукового життя. Відтак обмін думками, зіткнення різних поглядів, висунення гіпотез та ідей має формувати атмосферу семінарського заняття, активізувати у студентів науковий характер мислення, розвивати наукове мовлення. При цьому викладачам слід звертати увагу на чіткість хімічної мови, правильність використання термінів, розуміння місця того чи іншого хімічного поняття у системі наукового мовлення. Практика показує, що студентів особливо захоплюють доповіді, які мають міжнауковий популярний характер, розкривають найзагальніші проблеми життя й діяльності людини, наприклад, пов'язані з хімією, біологією та космосом, законами термодинаміки, будовою і властивостями нових речовин, нейронними сигналами, штучним інтелектом нанотехнологіями тощо.

Ефективною методикою проведення семінарських занять є використання мисленнєвого експерименту, який відрізняється від лекційного чи лабораторного тим, що має справу не з матеріальними предметами, а їх образами, над якими можна подумки робити різні маніпуляції та дії, навіть недосяжні в реальному світі хімічної науки. Мисленнєвий експеримент є своєрідним методом теоретичного дослідження певних ідеальних моделей, засобом, який розширює межі пізнання та дозволяє отримувати інформацію, недосяжну традиційним способом. Так, наприклад, у процесі розв'язання звичайної розрахункової задачі студенти у своїй свідомості конструюють образи тих об'єктів, які зазначені в умові, та роблять з ними маніпуляції, що призводять до її мисленнєвого розв'язку. Мисленнєвий експеримент часто використовується на семінарських заняттях як з метою вивчення фундаментальних хімічних теорій і законів, так і для планування та виконання реального лабораторного експерименту. Як показали результати

дослідження, перспективним у методиці навчання хімічних дисциплін є поєднання методу мисленнєвого експерименту з реальним хімічним дослідом, а також із комп'ютерним моделюванням.

Практична підготовка (навчальна та виробнича (технологічна) практики) – це невід'ємний та обов'язковий компонент освітньо-професійної програми підготовки фахівців хімічних спеціальностей, який сприяє закріпленню професійних знань, умінь та навичок, набутих студентами в коледжі.

Ми погоджуємось з В. Корнят, яка зазначає, що важливою ланкою у загальній системі підготовки фахівця є власне практична підготовка [125].

Основними етапами практичної підготовки студентів коледжу є лекційні, практичні, семінарські та лабораторні заняття, навчальна та виробнича практики. Методи організації та проведення цих форм роботи постійно оновлюються й вдосконалюються [71].

Метою практичної підготовки є набуття теоретичних і практичних знань, освоєння нових технологій, формування професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень, виховання потреби у систематичному оновленні своїх знань для їх практичного застосування, а також психологічна адаптація до конкретних умов фахової діяльності.

У межах підготовки висококваліфікованих фахівців широко застосовуються різноманітні форми та методи практичної підготовки, які дають можливість студентам за період навчання стати конкурентоспроможними спеціалістами на ринку праці. Високий рівень вимог до професійної підготовки техника-лаборанта (хімічні та фізичні дослідження) вимагає створення науково-обґрунтованої системи виробничого / практичного навчання, яка відображається в наскрізній програмі практик – розгорнутому плані професійної підготовки з урахуванням міжпредметних зв'язків, що відображають логічно зв'язану сукупність навчальних предметів та всіх видів навчальної і виробничої практик з визначеними тривалістю та термінами їх проведення. Наскрізною

програмою практики передбачено комплексне взаємопов'язане засвоєння основних завдань, виду та змісту діяльності майбутнього фахівця напряму підготовки з урахуванням особливостей підприємств різних форм власності, які визначені як бази практик. Студенти проходять практику у спеціалізованих хімічних, навчальних та дослідницьких лабораторіях, де досліджують якість продуктів харчування, аналіз стану навколишнього середовища, аналіз і виготовлення фармацевтичних препаратів тощо. Наскрізна програма є єдиною для всіх видів практики, розрахована на весь період навчання студентів, передбачає поступове ускладнення завдань та різновидів практик і призначена забезпечити цілісну підготовку фахівця

У навчальному плані спеціальності 102 Хімія передбачено проходження студентами навчальної і виробничої практики, що входять у загальну структуру практичної підготовки. Метою навчальної практики для студентів I курсу в II семестрі навчання є ознайомлення студента з майбутньою професійною діяльністю, розвиток його творчих здібностей, здатності ділового спілкування, професійних умінь і навичок для прийняття самостійних рішень, виховання особистості для систематичного поповнення знань та творчого їх застосування у практичній діяльності, підготовка до наступних видів практик. Навчальна практика, яку студенти проходять на другому курсі в IV семестрі навчання в комп'ютерних класах та лабораторіях хімічного відділення, включає наступні елементи: техніка лабораторних робіт, неорганічний синтез, органічний синтез, хімічні методи аналізу. Метою виробничої практики, яку студенти проходять на III курсі в V семестрі на підприємствах різних форм власності та лабораторіях коледжу, є закріплення і поглиблення теоретичних знань і практичних навичок, які студенти отримали у процесі вивчення дисциплін циклів спеціальних та професійно-орієнтованих дисциплін, дисциплін за вибором навчального закладу, а також формування умінь із спеціальності. Варто зазначити, що серед основних чинників, які впливають на рівень практичної підготовки студентів більшість дослідників виокремлюють: технологію підготовки;

матеріально-технічну базу навчального закладу; професійно-пізнавальний інтерес та професійну спрямованість особистості студента, його ціннісні орієнтації; пізнавальні та комунікативні здібності студентів; зміст, форми та методи практичного навчання; професійну компетентність викладачів; сім'ю, родинні традиції [71, с.85-86]. Ми погоджуємось із твердженням В. Чебукіної, що саме чітка співпраця вищого навчального закладу та підприємств – баз практик з питань організації та якісного проведення практики студентів, дозволить сформувати професійні компетенції молодшого спеціаліста, виховати стійкий інтерес до майбутньої професії, потребу систематично поновлювати свої знання та творчо їх застосовувати в практичній діяльності [260, с. 210].

Практична підготовка майбутніх фахівців напрямлена на закріплення теоретичних знань, які вони отримали у процесі навчання та набуття й удосконалення фахових компетентностей [126, с. 166].

Позааудиторна самостійна робота має надзвичайно важливе значення у професійній освіті майбутніх фахівців-хіміків. Аналіз освітніх програм і навчальних планів показує, що позааудиторна самостійна робота студентів у часовому вимірі складає від 1/3 до 2/3 бюджету часу, який відводиться на вивчення хімічних дисциплін (залежить від статусу навчальної дисципліни – фундаментальна чи професійно-орієнтована, семестру, в якому вона читається, підготовленості студентів тощо).

В «Українському педагогічному словнику» самостійність визначається як одна з властивостей особистості, що характеризується двома факторами: по-перше, сукупністю засобів – знань, умінь і навичок, якими володіє особистість; по-друге, ставленням особистості до процесу діяльності, її результатів і умов здійснення, а також зв'язками з іншими людьми, які складаються в процесі діяльності [47, с. 297].

Незважаючи на те, що сучасна система професійного навчання у закладах передвищої та вищої освіти ґрунтується на принципі колективності, позааудиторна самостійна робота може бути організована, по-перше, як

індивідуальна самопідготовка, що дозволяє студентів проходити її в оптимальному темпі, сприяє формуванню навичок самоконтролю тощо, а, по-друге, як самонавчання, тобто самостійне здобуття нових знань та їх використання, що виховує відповідальне ставлення до результатів власної професійної підготовки.

Самостійна навчальна робота є одним із найефективніших засобів розвитку потреби студентів до майбутньої самоосвіти, усвідомлення та моральної підготовленості до «навчання впродовж життя». Самостійна робота має найвищу індивідуальну спрямованість, навіть на тлі колективної навчально-пізнавальної діяльності. Індивідуалізація навчання передбачає формування умінь і навичок індивідуальної роботи та таку організацію освітнього процесу, в якому вибір методів, способів, прийомів, темпів професійного навчання враховує індивідуальні відмінності кожного студента та рівень їх розвитку.

Позааудиторна робота містить найрізноманітніші форми навчальної діяльності: домашні завдання, завершення оформлення лабораторних робіт, підготовку до лекції, семінару, практичної роботи, консультації, вивчення основного та додаткового матеріалу за підручниками і посібниками, роботу на комп'ютері, читання й опрацювання оригінальної літератури в бібліотеці, написання рефератів, курсових, кваліфікаційних (атестаційних) робіт, підготовку до колоквиумів, заліків, іспитів тощо.

Ефективність позааудиторної роботи визначається не кількістю розв'язаних задач чи виконаних завдань або обсягом тексту курсової чи кваліфікаційної роботи, а обсягом та якістю набутих студентами знань і сформованістю навичок самостійної навчально-пізнавальної діяльності. Очевидно, ефективність позааудиторної роботи залежить від того бюджету часу, який на неї відводиться. Аналіз анкетування показує, що студенти щодня витрачають на позааудиторну роботу не більше 3–4 годин на першому курсі та від 2 до 6 годин на старших курсах, залежно від багатьох чинників: індивідуальних якостей особистості, підготовленості студентів,

вимогливості викладачів, зайнятості студентів (громадська робота, підробіток) тощо.

При підборі навчальних завдань для самостійної роботи викладачам слід враховувати, що для розв'язання завдання чи вирішення проблеми студент витрачає у 3-4 рази більше часу, ніж викладач. Спостереження свідчать, що у закладах передвищої та вищої освіти існує практика інтенсифікації освітнього процесу шляхом збільшення кількості «домашніх» завдань. На наш погляд, такий підхід є достатньо шкідливим і навіть несе антивиховний характер, тому кориснішим вважаємо диференційований підхід до позааудиторної роботи шляхом розроблення індивідуальних завдань рідного рівня складності – від репродуктивних до творчих.

Найпоширенішим компонентом позааудиторної самостійної роботи студентів (особливо молодших курсів) є розв'язання завдань розрахункового характеру. Для того, щоб самостійна робота із задачником була успішною, студентів слід навчати різними способами їх розв'язання. Аналіз навчальної літератури свідчить, що в більшості задачників проблемних завдань майже немає, натомість автори намагаються навчити розв'язанню розрахункових завдань шляхом демонстрування певних прикладів. Навіть, не зважаючи на те, що підстановка числових значень у готову формулу не є складною розумовою дією, практика показує, що студенти часто не можуть вибрати потрібну формулу та відповідні їй числові умови. У рекомендаціях викладачам хімічних дисциплін ми звертали увагу на те, що використовувати розрахункові завдання слід лише у випадку, якщо вихідні числові дані або отримані результати містять навіть найпростішу проблему. Особливо важливо, щоб розв'язання подібних завдань під час позааудиторної самостійної роботи впливало з нового матеріалу лекції чи результатів практичної роботи, переносилося на обговорення до семінару тощо.

Самостійна робота над новим теоретичним матеріалом може одночасно містити: написання реферату на актуальну тему, реферативну підготовку панельної доповіді з її презентацією, обговорення та демонстраційний

експеримент. Головними формами самостійної навчальної діяльності майбутніх фахівців-хіміків вважаємо курсові та кваліфікаційні (атестаційні) роботи, які спрямовані на розв'язання комплексу взаємопов'язаних освітньо-професійних завдань і визначення здатності студентів володіти навичками самостійної навчальної праці та творчо мислити.

Отже, ефективне поєднання традиційних форм, методів і засобів професійного навчання дозволяє здійснювати якісне регулювання перебігу освітнього процесу, зберігаючи при цьому мотиваційно-спонукальну стратегію адаптаційного навчання першокурсників і дозволяючи досягти високого рівня адаптивності до навчально-пізнавальної діяльності студентів наступних курсів у системі «коледж – університет». При цьому слід наголосити на важливості дотримання принципів модульного, інтеграційного підходів до структурування змісту фундаментальних і професійно-орієнтованих хімічних дисциплін та їх впливу на добір традиційних форм, методів і засобів професійного навчання. Крім того нами, підтверджено, що продуктивність технології традиційного професійного навчання у системі «коледж – університет» залежить від таких чинників, як психологічна комфортність, мотивація, професіоналізм викладача, самоорганізація тощо.

З'ясовано, що відчутний внесок у знання про сучасний стан і тенденції розвитку хімії з використанням квантово-механічних, структурних і кінетичних уявлень, про неорганічні речовини та процеси на основі загальних закономірностей хімічної науки та технологій з урахуванням економічних й екологічних характеристик, що є базовими у формуванні фахових компетентностей студентів, можуть внести викладачі хімічних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки. Такі фундаментальні навчальні дисципліни, як «Неорганічна хімія», «Органічна хімія» та ін., що читаються здебільшого з використанням традиційних технологій професійного навчання, забезпечують адаптаційний рівень формування фахових компетентностей студентів і закладають підґрунтя для освоєння

ними в подальшому комплексі освітніх компонентів професійно-орієнтованого циклу.

Багаторічна практика професійного навчання у системі «коледж – університет» підтверджує ефективність використання методичних порад щодо використання функціональних можливостей лекційних, практичних, лабораторних, семінарських занять і самостійної позааудиторної роботи, у процесі організації та проведення яких знімається чимало проблем, пов'язаних із процесом формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей.

Із метою реалізації наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей на різних рівнях здобуття вищої освіти нами широко застосовувалася *технологія, спрямована на активізацію освітнього процесу*. Основою цієї технології стало комбінування професійно-орієнтованої моделі освітнього процесу з використанням принципів системного, компетентнісного і діяльнісного підходів та методики *проблемного навчання*.

Обґрунтування важливості використання принципу проблемності в освіті, науково-теоретичне підґрунтя розвитку системи проблемного навчання (*problem-based learning*) було представлено відомими психологами і дидактами Н. Barrows [281], L. Haslett [290], В. Duch [285], М. Savin-Baden [302], D. Vernon [307], А. Алексюком [1], В. Манько [157], У. Оконь [183], Л. Шуришина [273] та продовжено і поглиблено М. Артюшиною [205], В. Бондарем [21], З. Курлянд [191] та ін.

Як свідчить аналіз науково-методичних праць з педагогіки вищої школи [191 – 193; 255], при проблемному навчанні у процесі розв'язання студентами спеціально розробленої системи проблемних ситуацій і проблемних завдань відбувається оволодіння досвідом майбутньої професійної діяльності, глибше засвоюються знання та способи виконання практичних дій, формується активна особистість, відкрита до інновацій. У дослідженні проблемне навчання фундаментальних хімічних дисциплін,

виступаючи своєрідним творчим процесом, спрямовувалося передовсім на розв'язання нестандартних науково-навчальних завдань оригінальними методами. Якщо пізнавальні завдання пропонувалися студентам для закріплення нових знань і відпрацювання навичок, то проблемні завдання спрямовувалися на пошук нових способів отримання позитивного результату.

Сутність проблемної інтерпретації навчального матеріалу полягає в тому, що викладач не транслює аудиторії нові знання у готовому вигляді, а ставить перед студентами низку завдань проблемного характеру, тим самим спонукаючи їх до самостійного пошуку шляхів і засобів розв'язання. Таким чином, актуалізована перед студентами проблемна ситуація ніби «прокладала» оптимальний шлях до нових знань і способів діяльності. Важливо, щоб навчальні проблеми (запитання дослідницького характеру, задачі різного рівня складності, комбіновані теоретико-прикладні завдання тощо) мали форму практичної реалізації, визначали напрям розумового пошуку, спонукали до пізнання раніше невідомого, а в результаті – сприяли засвоєнню студентами нових понять або способів дій, формуванню фахових компетентностей. Практика показує: навчальні завдання стають проблемними, коли містять певні суперечливі дані, які вимагають від студентів логічних роздумів, пошуків аналогій, формулювання узагальнень, а відтак – стимулюють пізнавальний інтерес (наприклад: «Як пояснити, що елементи однієї підгрупи – вуглець і кремній – утворюють вищі оксиди, які кардинально відрізняються один від одного за своїми фізичними властивостями?»).

Спираючись на результати численних теоретичних досліджень та використовуючи набутий практичний досвід, стверджуємо, що вдалим доповненням технології проблемного навчання буде використання засобів коучингу. Підбір науково-педагогічних працівників та комплектування закладів освіти не передбачають введення окремих посад тренерів-коучів для студентів. Тому ми рекомендуємо переглянути зміст професійних

компетентностей педагогів-кураторів та педагогів-наставників, куди доцільно ввести саме низку завдань, які б відображали позицію коуча (консультанта, наставника). Окрім цього, доцільно оновити зміст посадових чи функціональних обов'язків науково-педагогічних працівників, які організують та реалізують практично-лабораторні заняття, різні види практик у контексті створення умов для індивідуального особистісного та професійного становлення майбутніх фахівців [286].

Дослідження показало, що будь-яке знання є системним, тому відсутність одного чи декількох елементів у системі хімічних знань, одного чи декількох зв'язків у структурі наукового знання спричинює виникнення проблемної ситуації. Для того, щоб майбутній фахівець-хімік у своїй практичній діяльності свідомо використовував комплекс набутих знань, умінь і фахових компетентностей та при вивченні й описі хімічних об'єктів чи явищ застосовував знання з основних хімічних теорій, запропоновані викладачем проблеми повинні містити відомості одночасно з декількох наукових теорій. Відсутність даних хоча б із однієї теорії чи неузгодженість інформації з різних теорій зумовлює виникнення проблемної ситуації. Саме тому при системному підході природно виникає проблемна ситуація, а проблемний метод в активній технології професійного навчання, як свідчить практика, є найефективнішим з-поміж інших.

Щодо *інтерактивних технологій професійного навчання*, то в експериментальному дослідженні акцент нами ставився на використанні різних типів ігрових методів. Психолого-педагогічні та науково-методичні аспекти використання ігор в освітньому процесі ґрунтовно досліджували такі вчені, як: О. Бабаян [4], І. Дичківська [75], Н. Єсіна [87], С. Ігнатенко [97], Н. Кічук [107], А. Нісімчук [180], О. Пометун [98], С. Сисоєва [196] та ін.

У психологічній науці поняття «гра» трактується як прояв індивідуальної та колективної ігрової діяльності дитини, яка має конкретно історичний, багатовидовий, креативний та багатофункціональний характер [218], У психологічній науці поняття «гра» трактується як прояв

індивідуальної та колективної ігрової діяльності дитини, яка має конкретно історичний, багатовидовий, креативний та багатофункціональний характер [218], а з погляду педагогіки – є унікальною організаційною формою навчання й виховання, у якій одночасно реалізуються три фактори розвитку творчого стилю мислення та діяльності: проблематизація, рефлексія й діалог як вид діяльності в умовах ситуацій, спрямованих на відтворення та засвоєння суспільного досвіду, в якому розвивається й удосконалюється особистість [275].

Основними напрямками гри як діяльності є розвага, навчання, виховання, розвиток, комунікація, суспільно корисна, продуктивна праця тощо. Відтак гра як соціальне явище виконує такі функції: розважальну, релаксаційну, навчальну, виховну, розвивальну, формувальну, комунікативну, корекційну, компенсаторну, діагностичну, самореалізаційну, соціокультурну й ін.

Погоджуємось з В. Ковальчук, що використання ділових і рольових ігор створює сприятливі передумови для успішного формування всебічного й глибокого інтересу до професійної діяльності та створення на цій основі змістовних мотивів і мотивацій як професійної, так і навчальної діяльності; формування у студентів системного і цілісного уявлення про майбутню професійну діяльність; формування навичок і вмінь колективного обговорення певних навчальних проблем та ухвалення на цій основі оптимальних рішень для їх фахового розв'язання [111, с. 43].

Відомий фахівець та ігровий тренер П. Щербань виокремив такі основні ознаки ділових (рольових) ігор: 1) моделювання умов, що імітують професійну діяльність (квазідіяльність); 2) поетапний розвиток гри; 3) наявність складних і проблемних ситуацій; 4) спільна діяльність учасників гри; 5) опис психолого-педагогічної ситуації й об'єкта ігрового імітаційного моделювання; 6) контроль ігрового часу; 7) система оцінок; 8) правила гри; 9) елементи змагання [274].

Результати проведеного дослідження дають підстави стверджувати, що навчальні ігри ділового чи рольового змісту розкривають модель інтерактивного пошуку оптимального розв'язання поставленого завдання в умовах об'єктивно існуючих суперечностей та міжособистісних конфліктів у студентському колективі. Зазначені види ігор застосовуються у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців-хіміків передовсім задля ефективного поєднання теоретичних знань та їх практичного застосування, а загальним для них є імітація професійної діяльності (квазідіяльність) із метою вироблення правильних рішень. У процесі проведення подібних ігор створюється напружена й навіть подекуди конфліктна обстановка, яка змушує учасників приймати певні рішення в умовах дефіциту часу, обмеженості матеріальних ресурсів, неповноти інформації та протидії з боку учасників гри.

Попередня практика показала, що у системі «коледж – університет» ділові та рольові ігри застосовувалися доволі рідко, хоча за сутністю дослідницький метод виконання лабораторних завдань є достатньо близьким до ділових ігор. Спільна діяльність, що імітує професійну, та навчання в умовах конфліктних ситуацій, на наше переконання, є цінними дидактичними якостями ігрової форми навчання, які необхідно використовувати у закладах передвищої та вищої освіти. Проте професійної спрямованості за нестачі у студентів спеціальних фахових знань домогтися в діловій чи рольовій грі достатньо складно, тому цей вид ігор нами був названий *професійно-імітаційним*, а їх організація передбачала активне загальнонаукове та виробниче спілкування учасників за умови уникнення гострих конфліктних ситуацій.

Основною метою професійно-імітаційної гри є навчання студентів зваженому й об'єктивному прийняттю рішень при управлінні складними виробничими системами. Прийняття рішень, або їх доцільний вибір, є дією, властивою будь-якій діяльності, адже надає їй певної цілеспрямованості. Здатність зробити правильний вибір закладається у людині життєвим

досвідом, методом «проб і помилок», а також спеціальними методами навчання, зокрема й ігровими. Незважаючи на свободу у виборі шляхів розв'язання проблеми, дії учасників професійно-імітаційної гри жорстко регламентовані й унормовані певними правилами поведінки та взаємин, які притаманні науково-дослідним або виробничим колективам у вигляді розпорядку дня, посадових інструкцій тощо. Низка правил також може бути сформульована безпосередньо гравцями, при цьому підпорядкування правилам є найважливішою умовою цієї гри. Отже, професійно-імітаційна гра у системі професійної підготовки студентів – це вид навчально-пізнавальної і науково-дослідницької діяльності студентів коледжу або університету, яка передбачає відтворення професійних функцій фахівців-хіміків різного кваліфікаційного рівня та виробничих відносин між ними. Таким чином, професійно-імітаційні ігри не лише навчають студентів соціальної та виробничої діяльності в умовах свободи вибору, а й правилам взаємодії і комунікації в колективі та реальному житті.

У процесі проведення професійно-імітаційної гри до її учасників ставляться жорсткі вимоги, спрямовані на пошук інформації щодо виходу з проблемних виробничих чи конфліктних соціальних ситуацій. На наш погляд, професійно-імітаційна гра є яскравим прикладом того, як цілі навчання визначають його зміст, а новий зміст спонукає створювати нові методи та форми навчання, які, перебуваючи на стадії розроблення, вносять відповідні поправки і навіть докорінні зміни до початкового змісту.

Практика показує, що професійно-імітаційні ігри забезпечують високий рівень формального і неформального спілкування між її учасниками завдяки різнобічному розгляду навчального об'єкта. Ця різнобічність розгляду та пошук оптимального варіанту рішення забезпечується наявністю проблемності пізнавального матеріалу з конкретних навчальних дисциплін професійно-орієнтованого циклу. Інколи проблеми переростають у конфліктні ситуації, вихід з яких спрямовується колективною діяльністю студентів, їх активним захистом власних інтересів і пропозицій, а також

критикою рішень інших учасників ігрової взаємодії. Структура професійно-імітаційної гри визначається послідовністю проблемних ситуацій, що виникають на її початку (як конкретне завдання-проблема) та перманентно – в ігровому процесі. Професійно-імітаційна гра з пошуку відповіді на навчально-виробничу проблему проходить за умов дуже високого рівня зацікавленості всіх учасників у правильній відповіді, відповідальності за запропоновану відповідь перед усім колективом і при найгострішому дефіциті часу на пошук правильного рішення. Відтак професійно-імітаційна гра перетворюється на потужний метод виховання і розвитку. При цьому навчальна діяльність стає для учасників соціально значущою, тимчасово знімаються психологічні бар'єри між сильними та слабкими студентами і навіть між студентами та викладачем.

У формі професійно-імітаційної гри нами практикувалося проведення навіть лабораторних практикумів: 1) підгрупа студентів (4 – 6 осіб) отримувала завдання на дослідження хімічної речовини, розроблення хімічної установки, приладу або пристрою, досягнення максимальної ефективності хімічного процесу тощо; 2) при відборі змісту навчального матеріалу важливим було дотримання таких вимог: забезпечення постановки і можливості творчого пошуку розв'язання конкретної проблеми; сприяння організації самостійної, дослідницької, практичної роботи студентів на основі набутих знань; розкриття ролі наукових знань з хімії у розвитку суспільства, ілюстрування розвитку хімічних теорій, значення законів фізики та хімії, їх взаємозв'язку; 3) зміст гри полягав в імітації реального дослідження у науковій лабораторії на підприємстві, тому студенти користувалися не лише навчальними, а й виробничими інструкціями. Особливо ефективним було поєднання професійно-імітаційної гри з хімічним експериментом, який не обов'язково мав технологічну чи виробничу спрямованість, а вирізнявся передовсім евристичним й емоційним ефектом.

Нами визначені основні *дидактичні умови* організації та проведення професійно-імітаційної гри:

1. Моделювання у грі процесів, імітаційно наближених до реального хімічного виробництва. Відтворену в грі умовну модель хімічного виробництва чи процесу не слід перевантажувати змінами, які максимально наближені до реальних, а також другорядними деталями, що не впливають на їх перебіг. Немає потреби деталізувати виробничий процес, а досить лише коротко описати його на початку гри, щоб створити у студентів відповідну психологічну установку, а потім уводити в гру передбачені в ній проблемні ситуації та формулювати завдання.

2. Поетапний розвиток професійно-імітаційної гри. Етапи професійно-імітаційної гри мають бути взаємопов'язані та взаємозумовлені, щоб рішення, прийняті учасниками гри на попередньому етапі, впливали на перебіг наступного етапу, а можливість пошуку оптимального варіанту розв'язання поставленої проблеми стимулювало розумову діяльність, розвивало у студентів навички самоконтролю і самокорекції.

3. Обов'язковість конфліктних ситуацій у професійно-імітаційній грі. Обов'язковість конфліктних ситуацій – важлива властивість професійно-імітаційної гри, яка неминуче виникає у її розвитку або ініціюється викладачем задля досягнення поставлених навчальних цілей. При цьому викладач має ускладнювати або видозмінювати конфліктні ситуації, вводити додаткові завдання, щоб у студентів виробилося вміння приймати рішення за нових умов й обставин. Конфлікти у професійно-імітаційній грі відбуваються у формі суперечок та дискусій професійного характеру, що виникають при розв'язанні студентами різних проблемних завдань, а також за умов зміни сценарію, ігрових завдань і правил, що вносяться викладачем. Практика свідчить про доволі часте виникнення конфліктних ситуацій, незапланованих викладачем, у яких «детонатором» стають запропоновані командами-суперницями альтернативні варіанти виконання одного й того ж завдання. У цьому випадку завдання викладача полягає у забезпеченні учасників гри можливістю об'єктивного аналізу й оцінки прийнятих рішень або

запропонованих варіантів розв'язків, а за необхідності – виробленням нового, оптимального варіанта рішення.

4. *Спільна діяльність студентів у професійно-імітаційній грі.* Зміст професійно-імітаційної гри має забезпечувати високий рівень комунікації між її учасниками, що створюється можливістю різнобічного розгляду навчального об'єкта та наявністю проблемних ситуацій, які переростають у конфліктні. Спочатку викладач може розподіляти ролі на власний розсуд, враховуючи рівень професійної підготовки й особистісні якості студентів, проте надалі йому слід прислухатися до думки учасників гри, оскільки під час її проведення інколи проявляються несподівані особистісні якості студента. Крім того, участь команд у розподілі ролей сприяє створенню емоційно сприятливої атмосфери ігрової взаємодії. Незалежно від кількості та призначення ролей, у професійно-імітаційній грі важливою є спільна діяльність колективу, подібна до стосунків, що виникають у реальному виробничому колективі.

5. *Контроль ігрового часу.* Регламентація етапів і часу, відведеного на виконання ігрових завдань, є обов'язковою умовою професійно-імітаційної гри, позаяк регламентує, дисциплінує учасників, змушує їх розв'язувати завдання професійного характеру в стислі терміни. Обмеження часу для проходження етапів гри передовсім стимулює мислення її учасників, швидкість реакції, зумовлює пошук оригінальних підходів до ігрових дій, спрямованих на виконання завдань у межах конкретної проблемної ситуації.

6. *Наявність елементів змагальності у професійно-імітаційній грі.* Важливим елементом професійно-імітаційної гри є змагальність, яка стимулює її перебіг і розвиток. Непереборне бажання виграти, проявити себе з кращого боку мобілізує волю та знання студентів, загострює їхню увагу, створює мотивацію для швидкого обміну інформацією та пошуку правильного рішення, поєднує гравців у ситуативні групи.

7. *Оцінка перебігу та результатів професійно-імітаційної гри.* При викладанні хімічних дисциплін в ігровій формі важливою умовою є ретельно

продумана система оцінювання. Оцінка ігрової діяльності команди або окремих її учасників може проводитися за кількістю та якістю пропозицій, що призводять до правильного розв'язання завдання чи проблемної ситуації, а також, зважаючи на швидкість прийняття рішень, їхню технологічну послідовність, грамотність й колективну узгодженість. Поведінка учасників гри оцінюється за принциповістю й обґрунтованістю позицій, аргументованістю при захисті та відповідях на критику з боку опонентів, ініціативністю, старанністю, переконаністю, об'єктивністю, схильністю до ризиків тощо. Оцінки (бали) зазвичай виставляють після закінчення гри, однак для посилення зацікавленості та підвищення емоційності їх інколи слід виставляти й під час гри. Оцінювання учасників гри та її результатів здійснює викладач, але значно ефективнішим методичним прийомом є створення експертної групи з числа студентів або незалежних осіб (наприклад, стейкхолдерів).

Критеріями рівня набутих знань і рольових дій студентів у професійно-імітаційній грі виступають: 1) креативний підхід до виконання ролі; 2) внесення конкретних ідей та вироблення рекомендацій щодо ефективного розв'язання проблемної ситуації; 3) сумлінне / несумлінне ставлення до виконання ролі; 4) рівень готовності / неготовності брати активну участь у грі; 5) активна / пасивна участь у грі; 6) активна / пасивна участь в обговоренні результатів гри та виробленні пропозицій.

8. Правила, що регулюють перебіг професійно-імітаційної гри. Незважаючи на свободу, що надається учасникам професійно-імітаційної гри у виборі шляхів розв'язання проблеми, дії студентів мають бути жорстко обмежені певними правилами, які регламентують ігрові етапи, час, що відводиться на виконання кожного завдання, права й обов'язки учасників гри, норми поведінки, кількість тайм-аутів, що допускаються в грі, штрафи і заохочення тощо. Ці правила розробляються викладачем для кожної гри окремо, однак зміни до них можуть бути внесені самими учасниками залежно від, наприклад, виникнення конфліктних ситуацій. Команди і судді

обов'язково повинні ознайомитися з правилами до початку гри й керуватися ними впродовж усієї ігрової взаємодії.

Результати проведеного дослідження дають підстави стверджувати, що професійно-імітаційні ігри сприяють: по-перше, стимулюванню інтересу до процесу пізнання; розвитку пізнавальних здібностей кожного студента, а також мислення, уваги, пам'яті, зосередженості, спостережливості, кмітливості тощо; по-друге, формуванню умінь застосовувати набуті знання, приймати рішення за різних обставин без остраху допуститися помилок, критично ставитися до інформації, об'єктів та явищ, дотримуватися навчальної і трудової дисципліни. Крім того, головними дидактичними якостями професійно-імітаційної гри вважаємо емоційну насиченість від спільної ігрової діяльності, що імітує професійну, та від поведінки студентів у конфліктних ситуаціях виробничого характеру.

Отже, дидактично обґрунтоване поєднання традиційної, активної й інтерактивної технологій професійного навчання сприяє досягненню навчально-пізнавальної активності, а відтак – формуванню фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Залучення студентів до активної навчально-пізнавальної діяльності під час освітнього процесу та науково-дослідної роботи, пов'язане із застосуванням зазначених технологій професійного навчання, спонукають їх до активної науково-теоретичної та практичної діяльності. У процесі активної діяльності, яка організовується і спрямовується викладачами, студенти набувають нових знань, у них формуються вміння, навички та компетентності, необхідні для професійної діяльності, розкриваються потенційні внутрішні ресурси, розвиваються творчі здібності. Крім того, логічне поєднання традиційної, активної й інтерактивної технологій професійного навчання уможливорює підвищення навчальної мотивації та розвиток здатності студентів до самоорганізації. При вмілому використанні цих технологій засвоєння знань, набуття умінь і навичок супроводжується психічними процесами, за яких активізується пам'ять, увага, мислення, усна

(мовленнєва) та письмова діяльність тощо, що сприяє ефективному формуванню фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей.

2.3. Дидактичні можливості цифрового освітнього середовища у формуванні фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей

Характерною ознакою ХХІ ст. є становлення інформаційного суспільства, в якому інноваційною формою соціальної організації виступають цифрові технології. На цій стадії розвитку суспільства провідну роль відіграють наука та освіта, основним об'єктом діяльності стає пошук й оброблення, продукування та застосування інформації, а найціннішими якостями фахівця вважається рівень освіченості, професіоналізм і креативність.

Сучасний розвиток системи передвищої та вищої освіти в умовах цифровізації набуває дещо іншого, інноваційного й водночас соціалізуючого змісту, адже вирізняється розмаїттям багатокomпонентних і багатофункціональних організаційних структур, що впливають на професійну і життєву адаптацію майбутніх фахівців. Цифрове освітнє середовище сьогодні покликане забезпечувати нові соціальні цілі та функції, впливати на динаміку і трансформацію освітніх траєкторій фахівців хімічного виробництва. Практика свідчить, що сучасні інновації, зокрема й цифрові технології, зумовлюють і розширюють спектр оволодіння фаховими компетентностями, представленими практично в усіх стратегічно прогнозованих галузях хімічного виробництва, які сьогодні успішно розвиваються. У цьому контексті проблема цифровізації неперервної професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей набуває особливої актуальності.

Цифровізація освітньої галузі, використання в освітньому процесі інформаційно-комунікаційних технологій стала важливим предметом

наукових пошуків таких відомих учених, як: В. Биков [9], О. Біляковська [14], Р. Гуревич [52], Т. Деркач [53-54], М. Жалдак [89], С. Карплюк [102], А. Коломієць [120], А. Литвин [144], С. Литвинова [145], О. Спирін [229], М. Шишкіна [268] та ін.

У контексті нової парадигми розвитку освітнього простору системи неперервної професійної освіти, характерною особливістю є концепція цифровізації всіх її рівнів (у т.ч., передвищої та вищої) і феномен самоорганізації діяльності здобувачів освіти. Процес активного розширення інфраструктури неперервної професійної освіти у межах цілей і завдань її цифровізації зумовлює формування і розвиток особливого освітнього простору в закладах освіти, а також зміну традиційних уявлень, сутнісних і понятійних засад професійної педагогіки та її головних концептів. У цьому сенсі важливо зазначити, що розширення простору цифрового освітнього середовища неперервної професійної освіти спрямоване на досягнення стратегічних цілей підготовки особистості до життєвого та професійного самовизначення і діяльності в інформаційному суспільстві.

Як зазначається у «Концепції розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018 – 2020 роки», стратегічні цілі та завдання визначають важливість формування професійних компетентностей фахівця на різних рівнях неперервної професійної освіти з урахуванням тенденцій розвитку цифрової економіки та суспільства України [123]. Розроблення інноваційних механізмів із метою проектування цифрового освітнього середовища особливо важливе з позиції основних орієнтирів та провідних ідей концепцій і наукових теорій, спрямованих на виконання положень Національної стратегії розвитку освіти в Україні [174] та Стратегії розвитку вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки [233]. У контексті аналізованої нами проблеми це означає визначення інноваційних підходів до розвитку ефективних практик цифровізації в умовах розмаїття рівнів неперервної професійної освіти, спрямованих на професійне самовизначення, виховання

ціннісних орієнтацій, пошук ідеалів, формування переконань в умовах реалій і змін сучасного виробництва.

Стосовно доволі нового педагогічного феномену «цифровізація освіти», то його сутність слід розглядати з позицій системного, інституціонального та діяльнісного підходів. Виходячи з позицій системного підходу, С. Карплюк розглядає цифрове середовище навчання як ефективно функціонуючу, в широкому контексті соціально-економічних відносин, інформаційну систему взаємодіючих структур, що ґрунтується на принципах цілісності, сумісності елементів цілого, функціонально-структурної побудови, розвитку, лабільності, ітеративності, варіативності, поліфункціональності тощо [102]. Цілі процесу цифровізації як соціально-педагогічної системи слід розглядати у контексті внутрішньої та зовнішньої спрямованості її розвитку. Внутрішні цілі означають відтворення та розвиток соціокультурних цінностей і духовно-моральних традицій, мобілізацію соціальних, економічних, культурних ресурсів, активізацію особистісного потенціалу суб'єкта освітнього процесу. Зовнішні цілі пов'язані з отриманням реальних результатів і практичної користі для цифрової економіки постіндустріального етапу розвитку суспільства та встановлення нових виробничих відносин. Таким чином, *процес цифровізації неперервної професійної освіти* важливо розглядати як керовану і кореговану педагогічну систему проектно-технологічного типу, що містить такі компоненти: цілі, зміст, форми, методи, засоби, суб'єкти навчання, котрі узгоджуються з сучасною формою організації цифрового освітнього простору закладу передвищої та вищої освіти.

Із позицій інституціонального підходу пріоритетним виступає принцип органічної солідарності, який передбачає єдність цифрового середовища різних організаційних форм, містить освітні практики, соціальні, економічні, культурні ресурси, норми і правила, що ґрунтуються на гуманістичних цінностях. Метою цифровізації у межах цього підходу є сприяння ефективній реалізації державної політики, спрямованої на різні соціальні групи

здобувачів освіти, завдяки збалансованому соціально-економічному розвитку та справедливому розподілу ресурсів.

Трактування процесу цифровізації освіти з позиції діяльнісного підходу дозволяє визначити його як особливий вид організації навчальної діяльності, що ґрунтується на принципах суб'єктності, трансформації, результативності, високої вмотивованості, обов'язкової рефлексивності тощо. Відтак метою освітньої діяльності в умовах цифровізації є досягнення соціального й економічного ефекту та практичної користі для суб'єкта – здобувача професійної освіти. Здійснення діяльності в умовах цифровізації освітнього процесу на всіх рівнях неперервної професійної освіти зумовлює розроблення організаційно-методичного супроводу застосування цифрових технологій, упорядкування їх у цілісну систему з чітко вираженими характеристиками, змістом, логічною структурою та керованістю.

Застосування інформаційно-комунікаційних технологій під час підготовки майбутніх учителів природничих спеціальностей якісно впливає на формування особистості в чотирьох основних аспектах:

- формування наукового світогляду та світорозуміння;
- формування комп'ютерної грамотності й інформаційної компетентності;
- формування вмінь практичного застосування програмних засобів під час розв'язання природничих завдань у професійній діяльності;
- формування та розвиток таких психічних процесів, як пам'ять, мислення, увага, уява, мотивація до роботи [211, с.355].

На основі аналізу нормативно-правових, концептуальних, науково-методичних й ін. документів, у контексті нашого дослідження визначені *актуальні завдання цифровізації неперервної професійної освіти*:

1) переорієнтація різних рівнів професійної освіти на запити особистості, її індивідуалізацію, життєве та професійне самовизначення, самореалізацію, самовираження і самоствердження, соціальну стійкість й адаптацію до соціально-економічних умов, котрі динамічно змінюються;

2) розвиток загальної культури майбутніх фахівців завдяки формуванню системного та критичного мислення, творчих й інтелектуальних здібностей, фахових компетентностей, які закладають підґрунтя для подальшої професійної діяльності;

3) забезпечення умов практичної реалізації цілісної системи: «коледж – університет – наука – виробництво»;

4) підвищення креативності й інноваційності освітнього процесу, що уможливить ефективну підготовку здобувачів до навчання у різних освітніх середовищах – традиційному та цифровому;

5) переорієнтація процесу навчання на здобуття і перетворення знань як інструменту творчого освоєння майбутньої професії, а неперервної професійної освіти – на джерело, що дозволяє самостійно здобувати нові знання, а потім ефективно їх використовувати у трудовій діяльності.

Феномен цифровізації сучасної освітньої галузі кардинально змінює традиційні уявлення про навчання, виховання і розвиток здобувачів у системі неперервної професійної освіти. Нині в закладах передвищої та вищої освіти швидкими темпами відбувається перехід від аналогових інформаційних технологій до цифрових, що зумовлює: 1) зміну структури подання навчального матеріалу; 2) розширення спектру видів навчальної діяльності, пов'язаних із пошуком, обробленням, формалізацією, продукуванням, тиражуванням, зберіганням навчальної інформації; 3) здійснення зворотного зв'язку між здобувачем та інтерактивними інформаційними ресурсами, віртуальними джерелами навчальної інформації; 4) подання значних обсягів аудіовізуальної інформації; автоматизацію контролю та самоконтролю результатів освітньої діяльності; моделювання досліджуваних процесів та явищ; управління трансльованими на екрані візуальними об'єктами і процесами тощо.

У цьому сенсі однією з важливих проблем цифровізації постає проблема ресурсів. Комплексне забезпечення ресурсами цифрового середовища у системі неперервної професійної освіти має розглядатися,

виходячи з наступності цілей, змісту, форм, методів професійного навчання для таких його стадій, як власне процес навчання; контроль, вимірювання й оцінювання навчальних досягнень здобувачів; науково-дослідницька діяльність; організація управління освітнім процесом тощо. З іншого боку, визначаючи актуальність становлення цифрового освітнього середовища у закладах передвищої та вищої освіти, важливим є попередження певних ризиків, а саме: 1) студенти здебільшого запам'ятовують не зміст знайденої інформації, а її місцезнаходження у пошуковій системі, тобто алгоритм пошуку; 2) знижується рівень концентрації уваги та пам'яті, здатність освоювати велику за обсягом навчальну інформацію; 3) відбувається безсистемне сприйняття та використання інформації за умов її хаотичного пошуку, а також нав'язування студентам яскравих сюжетів, що перешкоджають аналізу та виявленню структурних зв'язків у змісті навчальної інформації. Зазначені ризики необхідно враховувати при проектуванні цифрового простору закладу передвищої або вищої освіти, який передбачає інший тип сприйняття студентами навчальної інформації, зміну її параметрів і способів подання.

Визначаючи *позитивний потенціал цифровізації* освітнього процесу в системі «коледж – університет», наголосимо, що цифрові технології:

1) дозволяють студентам і викладачам мати доступ до матеріалів, ресурсів та інформації з будь-якого місця та в будь-який час, що робить освітній процес більш гнучким і зручним, особливо у режимі дистанційного або змішаного навчання;

2) відеолекції, інтерактивні програми, симуляції й віртуальні хімічні лабораторії забезпечують студентам збагачений навчальний досвід, допомагаючи краще зрозуміти складні концепції, можуть викликати стійкий інтерес до хімічної дисципліни та сприяють активному залученню студентів до освітнього процесу;

3) уможливають адаптацію навчального матеріалу до індивідуальних потреб і темпу навчання кожного студента; адаптивні програми та

платформи пропонують персоналізовані завдання, вправи та повідомлення, що допомагає студентам оптимізувати своє навчання та досягати кращих освітніх результатів;

4) дозволяють покращити співпрацю та комунікацію між студентами і викладачами, сприяють спільній діяльності над проектами і науковими дослідженнями, обміну ідеями, отриманню зворотного зв'язку в режимі реального часу, незалежно від фізичної відстані; тобто забезпечують студентам великий ступінь свободи та можливостей комунікації з іншими учасниками освітнього процесу

5) розширюють можливості оцінювання студентів завдяки автоматизованій перевірці тестів, аналізу даних і статистики про навчальні досягнення, а також вивчення рівня сформованості навичок, здібностей і компетенцій за допомогою відео, аудіо та інших мультимедійних засобів

6) відкривають нові можливості для проведення досліджень в освітній галузі, дозволяють збирати, аналізувати та використовувати великі обсяги даних для виявлення трендів, патернів і вдосконалення навчальних підходів, що сприяє розвитку наукових досліджень, інновацій та постійному вдосконаленню освітнього процесу.

7) дають змогу формувати індивідуальні освітні траєкторії, особисто керувати навчальним контентом, створювати особливе віртуальне освітнє середовище.

Позитивне значення для становлення особистісно значущих якостей сучасного фахівця-хіміка мають формати навчання у вигляді цифрових ігор, які набувають особливої популярності. Ігрові симуляції дозволяють відтворювати на заняттях ситуації з реального хімічного виробництва (лабораторії) відповідно до профілю навчання. До того ж, цифрові технології, впроваджені в освітній процес, дозволяють студентам набувати навичок ефективного пошуку й оброблення інформації, застосування нових форм «віддаленої» комунікації, візуалізації виробничих процесів на хімічному підприємстві чи в науковій лабораторії.

До проблемних аспектів цифровізації системи неперервної професійної освіти слід, на нашу думку, віднести такі:

1. *Часткова відсутність доступу до технологій.* Цифровізація вимагає наявності належної інфраструктури та вільного доступу до комп'ютерів, Інтернету й інших технологій.

2. *Недостатня цифрова грамотність і психологічна готовність.* Цифрова трансформація системи неперервної професійної освіти вимагає від здобувачів високого рівня оволодіння цифровими знаннями та навичками. Частина викладачів можуть бути недостатньо психологічно підготовлені до широкого використання цифрових технологій і засобів в освітньому процесі, що викликає їхню настороженість, знижує мотивацію тощо.

3. *Проблеми з безпекою даних.* Цифрові системи зберігання даних можуть бути піддані кібератакам і порушенням приватності. Це може бути особливо проблематично, коли в освітній системі зберігаються конфіденційні особисті дані студентів і вчителів.

4. *Нерівномірний доступ до ресурсів.* Цифрові технології, інструменти та ресурси можуть бути недоступними для всіх учасників освітнього процесу, що створюватиме нерівність й обмежуватиме можливість для окремих студентів і викладачів.

5. *Відсутність міжсекторного співробітництва.* Цифровізація системи неперервної професійної освіти потребує спільних зусиль з боку державних і регіональних виконавчих структур, закладів освіти різних рівнів, стейкхолдерів, інших зацікавлених сторін. Відсутність співробітництва та координації може ускладнити впровадження цифрових трансформацій у систему неперервної професійної освіти.

6. *Виклики з оновленням програм і матеріалів:* Цифрові зміни швидко стають застарілими, тому система неперервної професійної освіти потребує постійного оновлення комп'ютерних програм, інформаційних матеріалів та методик навчання. Це може бути складно та витратно для закладів освіти, які мають обмежений бюджет і ресурси.

7. *Перекручене уявлення про процес здобуття освіти.* Постійне звернення до Інтернет-ресурсів створює проблеми системного характеру, адже підготувати наукову працю (реферат, курсову, кваліфікаційну роботу й ін.) багатьом студентам сьогодні означає натиснути потрібну кнопку на клавіатурі комп'ютера, що спричиняє втрату здатності до наукової творчості, зумовлює невміння розмірковувати, аналізувати, самостійно робити узагальнення та висновки.

8. *Зниження порогу сприйнятливості й чутливості.* Цифрові технології здатні знижувати поріг сприйнятливості та чутливості до результатів навчальної діяльності, а також до інших людей і, як наслідок, формують у студентів духовну порожнечу, сприяють розвитку соціального егоїзму.

Об'єктивний аналіз цифровізації системи «коледж – університет» дозволив нам визначити низку відповідних проблем і перспектив. До *переваг цифровізації закладів передвищої та вищої освіти* віднесемо: 1) кардинальну пертурбацію ринку освітніх послуг, появу нових ключових і фахових компетентностей, покращення комунікації та кооперації закладів освіти та виробництва; 2) поступову трансформацію освітнього процесу та його організації від традиційної парадигми до інноваційної; 3) зміну ролі студента в освітньому процесі, яка спрямована передовсім на самостійний пошук нової інформації при розв'язанні навчально-виробничих завдань; 4) економічну ефективність, можливість індивідуалізації навчання, оптимізацію роботи викладачів тощо.

Однак при ґрунтовному розгляді цей позитивний потенціал цифровізації нами трактується не так однозначно. Тут слід звернути увагу передовсім на ризики від цифровізації для здобувачів освіти, зокрема, такі: 1) віддаленість і втрата особистого контакту – може призвести до зниження рівня міжособистих взаємодій, які є важливими для розвитку соціальних навичок і співпраці; 2) відсутність емоційного аспекту – взаємодія через цифрові канали може бути обмеженою в передачі емоцій та невербальних сигналів, які є важливими для повноцінного спілкування та розуміння;

3) відчуження й відокремленню від спільноти – цифрові технології часто унеможливають важливі аспекти колективного навчання, міжособистісної взаємодії та командної роботи; 4) нерівномірний доступ до цифрових технологій – може поглибити розрив між учасниками освітнього процесу та призвести до соціального виключення та нерівності в здобутті якісної освіти; 5) залежність від цифрових технологій – виникнення технічних проблем із використанням цифрових технологій і засобів може призвести до зупинки освітнього процесу та втрати доступу до необхідних інформаційних ресурсів.

До найближчих *перспектив розвитку цифровізації* у системі «коледж – університет» слід віднести такі: 1) розширення використання технологій дистанційного навчання, доступність вивчення дисциплін в онлайн-режимі, що дозволить студентам здобувати освіту віддалено та гнучко; 2) використання технологій віртуальної (VR) та доповненої (AR) реальності допоможуть студентам отримувати більш іммерсивний та практичний досвід, наприклад, у віртуальних лабораторіях або симуляторах; 3) розширення електронних ресурсів і цифрових бібліотек дозволить студентам і викладачам отримати вільний доступ до актуальної навчально-наукової інформації та результатів досліджень, що сприятиме покращенню якості навчання і дослідницької роботи; 4) використання аналітичних даних для підтримки прийняття рішень допоможе викладачам та адміністрації коледжу й університету у зборі й аналізі інформації про студентів, освітній процес та його результати, а відтак – сприятиме прийняттю виважених та ефективних управлінських рішень щодо підвищення якості освіти; 5) розвиток сучасних методів оцінювання (онлайн-тести, проєктні завдання, портфоліо тощо) дозволить більш об'єктивно й адаптивно оцінювати знання і навички студентів.

Проведений аналіз наукових джерел і стану реальної практики дає підстави для висновку, що цифровізація освітнього процесу в системі «коледж – університет» є необхідною умовою підготовки високоякісних, компетентних фахівців. Водночас слід наголосити, що бездумне

використання цифрових технологій зумовлює виникнення нових ризиків як у зазначеній системі, так й освіті загалом. Відтак необхідно враховувати специфіку цифрових систем і технологій, доцільно використовуючи результати наукових досліджень і наявний досвід практичної трансформації освітнього середовища в сучасних закладах передвищої та вищої освіти, які здійснюють підготовку фахівців для хімічної галузі.

Результати практичного досвіду впровадження елементів дистанційного навчання в освітній процес професійної підготовки студентів показали, що для досягнення успіху в процесі впровадження дистанційного навчання необхідно дотримуватися цілої низки вимог, зокрема таких:

- системне розуміння сутності дистанційної освіти та її дидактичних особливостей;
- застосування найбільш ефективних апробованих педагогічних технологій в умовах українських закладів вищої освіти;
- розробка й апробація альтернативних технологій дистанційного навчання;
- розроблення системи нормативних документів, що дають можливість визначати чинність диплому про отримання відповідного рівня освіти на основі дистанційного курсу навчання [298].

У дослідженні ми виходили з того, що основу цифрових технологій у процесі вивчення фундаментальних і професійно-орієнтованих хімічних дисциплін становить комп'ютерне навчання, для успішної реалізації якого (крім звісно комп'ютера як основного технічного засобу) необхідні спеціальні програмно-дидактичні засоби та продумана методика їх застосування. Основні зусилля нами були спрямовані на створення електронних навчальних посібників, що використовувалися, по-перше, як засоби наочності, по-друге, як засоби подання й отримання навчальної інформації, а по-третє, як засоби контролю навчальних досягнень студентів. Дидактично виважене використання цифрових технологій та інструментальних засобів дозволило нам суттєво змінити традиційну

методику організації та здійснення освітнього процесу в системі «коледж – університет». У таблиці 2.3 подано основні форми і методи традиційної (активної й інтерактивної) технологій професійного навчання студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» та навчання з використанням цифрових технологій.

Практика показує, що професійне навчання з використанням цифрових технологій дозволяє студентам не лише моделювати хімічні експерименти та дослідити, вивчати технологію виробництва хімічної продукції, застосовувати графічні редактори та системи розроблення презентацій (Microsoft PowerPoint, ActivStudio Student Edition та ін.) з метою активізації освітнього процесу, а й, використовуючи цифрові технології, освоювати новий навчальний матеріал, здійснювати пошук необхідної інформації для розв'язання конкретних проблем, проводити рефлексію, визначати рівень набутих знань тощо.

Практика показує, що професійне навчання з використанням цифрових технологій дозволяє студентам не лише моделювати хімічні експерименти та дослідити, вивчати технологію виробництва хімічної продукції, застосовувати графічні редактори та системи розроблення презентацій (Microsoft PowerPoint, ActivStudio Student Edition та ін.) з метою активізації освітнього процесу, а й, використовуючи цифрові технології, освоювати новий навчальний матеріал, здійснювати пошук необхідної інформації для розв'язання конкретних проблем, проводити рефлексію, визначати рівень набутих знань тощо.

Основні форми і методи традиційної (активної й інтерактивної) технологій навчання студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» та професійне навчання з використанням цифрових технологій

Традиційна (активна, інтерактивна) технології професійного навчання	Професійне навчання з використанням цифрових технологій
Лекції	
1. Академічна лекція	1. Мультимедійна лекція. 2. Відеолекція.
Практичні та семінарські заняття	
1. Діалог з викладачем. 2. Групова дискусія над розв'язанням навчально-виробничої проблеми (завдань). 3. Професійно-імітаційна гра.	1. Діалог із комп'ютерною програмою. 2. Комп'ютерне моделювання. 3. Робота зі спеціалізованим програмним забезпеченням.
Лабораторні заняття	
1. Демонстраційний експеримент. 2. Лабораторні роботи.	1. Відеоексперимент. 2. Віртуальний експеримент. 3. Моделювання механізмів реакцій на інтерактивній дошці. 4. Комп'ютерне зображення приладів, установок, апаратури (будова).
Практична підготовка (навчальна та виробнича (технологічна) практики)	
1. Діалог з викладачем. 2. Робота з науковою і навчальною літературою. 3. Лабораторні роботи.	1. Робота з електронними підручниками і посібниками. 2. Складання електронних звітів. 3. Статистична обробка експериментальних результатів з використанням програмного забезпечення.
Позааудиторна самостійна робота	
1. Робота з науковою і навчальною літературою. 2. Конспектування. 3. Підготовка рефератів (виступів, доповідей). 4. Розв'язування розрахункових задач. 5. Виконання курсових робіт. 6. Виконання кваліфікаційних (атестаційних) робіт.	1. Робота з електронними підручниками і посібниками. 2. Складання електронних баз даних і звітів. 3. Розроблення презентацій. 4. Використання Інтернет-ресурсів (віртуальні бібліотеки, бази даних, енциклопедії, словники, довідники та ін.).
Контроль навчальних досягнень студентів	
1. Опитування (колоквиум). 2. Контрольна робота. 3. Залік. 4. Екзамен.	1. Форуми, листування (e-mail). 2. Тестування у режимі offline. 3. Тестування у режимі online. 4. Використання табличного процесора Microsoft Excel, Origin.

Наведемо приклади розроблення і використання *електронних навчальних посібників (ЕНП)*, які за дидактичними умовами нами диференційовані на такі види:

1. Інформаційні ЕНП – застосовуються для демонстрування анімаційних матеріалів, аудіо- та відео-фрагментів, інтерактивних моделей за допомогою мультимедійного проєктора, інтерактивної дошки або на моніторах комп'ютерів. При цьому навчальна інформація з хімічних дисциплін подається на трьох рівнях:

1) на макрорівні – демонструються та моделюються явища, які відбуваються в живій (неживій) природі, життєдіяльності людини, хімічній лабораторії. Зокрема, для фундаментальних і професійно-орієнтованих хімічних дисциплін розроблені презентації у системі Microsoft PowerPoint, які моделюють різні хімічні процеси, технології хімічних виробництв, демонструють хімічні явища у природі та хімічній лабораторії, подають описи життя та наукових досягнень видатних учених у галузі хімії та ін. Презентації за необхідності містять анімаційні матеріали, аудіо- і відео-фрагменти, елементи інтерактивності, що дозволяє викладачам збільшити обсяг навчальної інформації, перевести частину інформаційного навантаження у візуальну сферу, структурувати оригінальний матеріал (схеми біохімічних реакцій, схеми метаболічних процесів, таблиці хімічних елементів, сполук тощо). Така візуальна подача інформації допомагає студентам отримувати новий навчальний матеріал у систематизованому, класифікованому вигляді та легко запам'ятовувати.

2) на мікрорівні – здійснюється моделювання поведінки атомів і молекул у хімічних явищах. Із цією метою використовуються мультимедійні фрагменти, на яких демонструється динаміка різних хімічних процесів (переважно складних для усвідомлення студентами), як-от: механізми хімічних реакцій різних типів, утворення хімічних зв'язків, електролітичної дисоціації тощо.

3) на знаково-символьному рівні – здійснюється опис і моделювання хімічних явищ за допомогою хімічних формул і рівнянь реакцій. На цьому рівні навчальна інформація з хімічних дисциплін подається у вигляді формул і рівнянь різних типів – емпіричних, молекулярних, структурних, іонних, графічних, електронних й ін.

У процесі професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» викладачами використовуються спеціалізовані програмні продукти. Так, наприклад, програма ChemBio DrawUltra 13.0 SuiteAcademic (виробник – CambridgeSoft) дозволяє складати двовимірні зображення молекулярних структур будь-якої складності, у т.ч. структурні формули біомолекул, записувати рівняння та схеми хімічних реакцій і біохімічних процесів, локалізації основних ферментативних систем, називати молекули та ін., а програма ChemBio3DUltra – проводити тривимірне моделювання й візуалізацію хімічних сполук різного рівня складності, моделювати основні структурні та функціональні компоненти живих систем та ін., що суттєво полегшує сприйняття студентами абстрактного навчального матеріалу завдяки якісній візуалізації. Застосування ЕНП інформаційного типу дозволяє викладачам за необхідності проводити багаторазове повторення складного лекційного матеріалу впродовж заняття, що доволі складно здійснити за умов традиційної технології навчання.

2. *Практичні ЕНП* – призначені для проведення лабораторних, практичних і самостійних робіт, професійно-імітаційних ігор, організації творчого процесу з вирішення проблемних ситуацій, розв'язання складних навчально-виробничих завдань тощо. Так, наприклад, лабораторні роботи проводяться у віртуальній лабораторії з використанням програм-симуляторів (Chem Collective; Chemist-Virtual Chem Lab; Chemistry Lab та ін.), які дозволяють підбирати хімічні реактиви й обладнання (пробірки, колби, штативи та ін.), зважувати реагенти, виконувати різноманітні маніпуляції та

дії. Склад хімічного обладнання і реактивів, що надаються студентам, визначається відповідно до мети і завдань навчального заняття.

Використання віртуальних хімічних експериментів і дослідів здійснюється у таких випадках:

1) перед безпосередньою роботою у реальній хімічній лабораторії – з метою попереднього ознайомлення студентів із послідовністю виконання експериментів, хімічним посудом, обладнанням, апаратурою, реактивами тощо;

2) під час проведення дослідів, виконання яких у реальній лабораторії може бути небезпечним для недостатньо підготовлених студентів-експериментаторів;

3) за відсутності або дорожечі хімічних реактивів для проведення реального експерименту;

4) для моделювання майбутніх реальних процесів хімічного виробництва;

5) з метою набуття умінь вести записи спостережень, скласти звіти й інтерпретувати експериментальні дані у лабораторному журналі.

При розв'язуванні розрахункових задач (наприклад, на визначення швидкостей хімічних реакцій тощо) та для обробки результатів навчально-дослідної роботи з хімічних дисциплін зазвичай використовується програма для роботи з електронними таблицями – Microsoft Excel. Використання цього популярного табличного процесора сприяє формуванню у студентів навичок, які застосовуються у реальній практичній діяльності фахівців-хіміків. Із допомогою цієї програми, наприклад, можна укласти посібник з базами даних про основні хімічні сполуки, що беруть участь у побудові та функціонуванні живих (неживих) систем або створити вузькоспеціалізований довідник, який полегшує пошук необхідної інформації.

Практика показує, що залучити студентів до активної освітньої та науково-дослідницької діяльності, зробити процес професійного навчання захоплюючим і динамічним допомагають інтерактивні дошки (панель) або

SMART фліпчарти. Зображення приладів, обладнання та хімічного посуду, виконані на зазначених цифрових пристроях схеми лабораторних установок (наприклад, для перегонки, розділення сипучих тіл, рідин різної питомої ваги тощо), допомагають студентам краще запам'ятати будову хімічного обладнання та послідовність проведення тієї чи іншої технологічної операції. Моделювання схеми хімічного або біохімічного процесу, механізму хімічної реакції в динаміці дозволяє студентам краще зрозуміти її сутність, а також послідовність їх перебігу.

3. *Контрольні ЕНП* – застосовуються для перевірки навчальних досягнень студентів під час виконання контрольних модульних і семестрових робіт, проведення екзаменів у дистанційному режимі тощо.

Сьогодні найпопулярнішим засобом перевірки навчальних досягнень студентів хімічних спеціальностей є *тестування*. Тести (з англ. *test* – випробування, перевірна робота) – це система завдань стандартної форми, що застосовується з метою встановлення зворотного зв'язку, закріплення, повторення, застосування, систематизації, контролю й оцінки знань та вмінь студентів з певної навчальної дисципліни [234].

Вибір конструктивних форм тесту залежить від мети тестування, змісту тесту, технічних можливостей та рівня підготовленості викладача хімічної дисципліни. Зміст тесту має відповідати змісту навчальної дисципліни, її окремих розділів, модулів, тем, дидактичних одиниць. У процесі впорядкування змісту тесту здійснюється класифікація видів хімічних знань, навчального матеріалу, встановлення внутрішньодисциплінарних і за необхідності міждисциплінарних зв'язків, ущільнення дидактичних одиниць та їх подання через структурні елементи композиції тестів. Практика показує, що зміст тестових завдань має пройти обов'язкову експертизу та відповісти на головне запитання: «Чи можна за допомогою запропонованих тестів коректно оцінити якість засвоєння (обсяг, зміст, рівень, структуру) знань й умінь студентів?».

Аналіз науково-методичних джерел дозволив визначити функціональні *переваги* якісно розроблених тестів: 1) *об'єктивність* – тести мають чіткі критерії оцінювання, що дозволяє забезпечити об'єктивність при оцінюванні знань і навичок студентів, уникнути суб'єктивних суджень і залежності від особистих переконань викладача; 2) *надійність* – тести уможливають стабільні результати при повторному застосуванні, мають високий рівень консистентності та стабільності, що дозволяє зробити правдиві висновки про знання та навички студентів; 3) *відповідність меті тестування* – тести охоплюють ключові аспекти навчальної програми або конкретного предмета та вимоги до знань і навичок студентів, що дозволяє зробити оцінку, яка має значення для самого навчання та подальшого розвитку студентів; 4) *репрезентативність* – тести представляють широкий зміст, що міститься у навчальній програмі, а відтак вимагають від студентів застосування комплексних знань, розуміння й аналізу, що дозволяє виявити справжній рівень засвоєння навчального матеріалу; 5) *справедливість* – тести є найбільш справедливими, оскільки їх вимоги та завдання відповідають можливостям студентів, враховують їхні індивідуальні особливості, не мають неприйнятних статистичних перекосів і дискримінаційних ефектів; 6) *мотиваційність* – тести стимулюють студентів до активного навчання та поглибленого осмислення навчального матеріалу, а також пропонують цікаві завдання, які спонукають студентів до самостійного вивчення та розвитку; 7) *формативність* – формативний характер тестів дозволяє студентам отримувати зворотний зв'язок і вдосконалювати набуті знання і навички; тести можуть служити інструментом для виявлення слабких місць і спрямовувати студентів на подальші вдосконалення; 8) *ефективність* – тести є ефективними інструментами оцінювання, оскільки дозволяють економити час і зусилля викладачів при проведенні оцінювання; вони можуть бути легко адмініструвані й оцінені, а результати – швидко доступні для аналізу та зворотного зв'язку; 9) *порівнюваність та стандартизованість* – тести допомагають у порівнянні результатів між студентами, групами або

зкладами освіти, а також сприяють стандартизації оцінювання та забезпечують об'єктивну основу для порівняння рівня сформованості знань та компетентностей.

Водночас викладачі хімічних дисциплін мають враховувати недоліки, характерні для тестування: 1) *обмежена оцінка* – тести можуть бути обмеженими в охопленні та типах наявних завдань, а відтак – не здатні повністю виміряти всі аспекти знань, навичок і компетенцій студентів, особливо якщо хімічна дисципліна передбачає виконання лабораторних експериментів або практичних завдань професійного характеру; 2) *можливість пам'яті* – тести можуть сприяти вимірюванню здатності студента до запам'ятовування фактів, а не до розуміння концепцій, що створює перешкоди для виявлення глибини розуміння навчального матеріалу та здатності до критичного мислення; 3) *відсутність контексту* – тести можуть не враховувати контекстуальний аспект хімічних проблем або ситуацій, що можуть виникати у виробничому процесі, а відтак – призвести до втрати зв'язку між теоретичними знаннями та їх застосуванням на практиці; 4) *ефект вивчення для тестування* – тести можуть створювати ситуацію, коли студенти набувають конкретні знання або навчаються вмінням, орієнтованим на тестування, тому не розвивають більш широких навичок або не досягають вищих навчальних цілей, що може вплинути на їх загальний розвиток та здатність до самостійного мислення; 5) *стрес тестування* – для окремих студентів тестування може бути джерелом стресу, що негативно вплине на їхній результат, спричинить зниження уваги, збудження або забуття важливих інформаційних деталей.

Учені розробили різні алгоритми конструювання тестів, їх апробації та практичного застосування. Зокрема, І. Нищак пропонує такі 4 етапи: 1 етап – визначення цілей тестування; проектування змісту тексту, що відповідає програмі навчальної дисципліни; розробка специфікації тесту (матриці тесту); 2 етап – розроблення тестових завдань на основі специфікації тесту з використанням різних форм (тестові завдання відкритої та закритої форм) і

структурно-змістової побудови (тестові завдання – на групування; на нагадування; на встановлення послідовності; на ранжирування; на встановлення відповідності та ін.); 3 етап – розроблення критеріїв оцінювання завдань з розгорнутою формою відповіді та схеми оцінювання результатів тестування (ключі правильних відповідей та їх вага); 4 етап – апробація тесту [179].

З'ясовано, що ефективність тестування напряму залежить від співвідношення різних форм і структурно-змістових побудов тестових завдань. При конструюванні тестових завдань важливо керуватися показником складності, тобто зважати на склад розумових операцій та логічних зв'язків між ними, що характеризує тривалість пошуку студентом правильного рішення. Відповідно тестові завдання слід розподіляти за трьома рівнями складності: низьким, середнім і високим. Так, наприклад, для з'ясування ефективності тестування із навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» нами щороку проводилася апробація нових тестових завдань. Як свідчать результати досліджень, 45 – 50% тестових завдань повинні мати низький рівень складності (здебільшого тести закритого типу з вибором однієї або декількох правильних відповідей), 35 – 40% – середньої складності (тести на групування, встановлення послідовності чи відповідності) та 10 – 20% – високої складності (тестові завдання відкритої форми).

Приклади тестових завдань різних форм і структурно-змістових побудов для навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» та «Органічна хімія» та ін. дисциплін подані у додатку Ж-3, М.

Як свідчить аналіз дослідницьких матеріалів, застосування описаних вище дидактичних моделей на основі ЕНП уможлиблює реалізацію диференційованого підходу до студентів за рахунок створення належних умов для самостійної роботи. Звісно самостійна робота студентів за умов використання практичних і контрольних ЕНП здебільшого проводилася у процесі розв'язанні завдань різного рівня складності, проведенні лабораторних дослідів і семінарських занять, організації науково-дослідницької роботи й ін. Студенти залежно від рівня сформованості

фахових компетентностей мали змогу обрати індивідуальний темп навчання: навчальна діяльність успішних студентів будувалася викладачами на засадах самостійного освоєння ЕНП із наступним автоматизованим контролем набутих знань, а інша частина студентів займалася спільно з викладачем за моделлю інтегрованого заняття, на якому ЕНП використовувалися як джерела нової інформації, або як віртуальні тренажери із проведення хімічних дослідів. Практика показує, що застосування якісно розроблених ЕНП дозволяє повністю замінити засоби традиційної наочності (стенди, плакати тощо), звільняє викладача від написання об'ємних схем на дошці, а також сприяє поступовому опануванню студентами нового навчального матеріалу. Наступною важливою перевагою застосування ЕПМ, порівняно з традиційними засобами унаочнення, є зручність їх зберігання та поширення з можливістю копіювання і редагування. Крім того, доведено, що яскраво оформлений на екрані навчальний матеріал з хімічної дисципліни сприяє підвищенню інтересу та мотивації студентів до майбутньої професійної діяльності.

За способом використання цифрових технологій у професійному навчанні майбутніх фахівців-хіміків нами було рекомендовано такі три моделі проведення занять: 1) демонстраційний режим (викладач використовує комп'ютер та мультимедійний проектор); 2) індивідуальний режим (заняття проводяться у комп'ютерному класі без виходу в мережу Інтернет); 3) індивідуальний дистанційний режим (заняття проводяться у комп'ютерному класі з виходом в мережу Інтернету).

Для пошуку актуальної навчальної інформації важливо у студентів розвивати навички роботи в мережі Інтернет, здійснювати пошук інформації з різних баз даних. Із цією метою викладачами пропонувалося скористатися каталогами загальнодоступних сайтів, які містять найбільші бази даних, зокрема: кристалографічних і кристалохімічних компонентів (<https://www.crystallography.net>; <https://www.webmineral.com> ; www.crystalimpact.com <https://www.ccdc.cam.ac.uk>); хімічних сполук і сумішей

(<http://www.chemspider.com>); метаболічних шляхів (<https://bmcbioinformatics>; <https://www.genome.jp/kegg/>); хімічних структур малих органічних молекул та їх біологічної активності (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>); властивостей хімічних елементів (<https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/periodic-table/>), а також наукових публікацій з хімії (www.pnas.org/; <http://abc-chemistry.org/>; <http://www.chemspider.com/>; <http://journals.plos.org/plosone/browse/chemistry>; <http://www.commonchemistry.org/>) та ін. З'ясовано, що самостійний пошук нової інформації на спеціалізованих сайтах дозволив студентам швидко ознайомлюватися із сучасними досягненнями хімічної науки та використовувати їх при виконанні навчально-дослідних, курсових і кваліфікаційних робіт.

Підводячи підсумок зазначимо, що дидактично доцільне використання нових цифрових технологій, впливає, по-перше, на вдосконалення системи професійного навчання загалом, а по-друге, є важливим напрямом формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Як свідчать результати наукового пошуку, використання наведених вище цифрових технологій у процесі професійної підготовки сприяє підвищенню мотивації студентів до вивчення тієї чи іншої хімічної дисципліни, глибшого засвоєння змісту навчального матеріалу, розвитку умінь пошуку, аналізу та структурування інформації і, зрештою, формування фахових компетентностей, визначених в освітньо-професійних програмах спеціальності 102 Хімія для початкового і бакалаврського рівнів вищої освіти.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

Результати дослідження показують, що формуванню фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей початкового та бакалаврського рівнів вищої освіти у системі «коледж – університет» сприяють:

1. Модульний підхід до структурування змісту навчальних дисциплін. Цей підхід передовсім стосується фундаментальних хімічних дисциплін («Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Аналітична хімія» тощо), які закладають міцний фундамент для подальшого вивчення спеціальних професійно-орієнтованих хімічних дисциплін («Біологічна хімія», «Медична хімія», «Токсикологічна хімія», «Кристалохімія», «Хімія природних сполук», «Хімічна екологія» та ін.), що завершують професійну підготовку фахівців хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет»;

2. Інтеграційний підхід до структурування змісту знань із різних галузей хімічної науки в єдине логічне ціле. З'ясовано, що цей підхід сприяє міждисциплінарній взаємодії як знань, так і суб'єктів освітнього процесу, що є носіями цих знань, а також інтеграції, яка дозволяє перетворювати різні функції навчальних дисциплін у методологічні, теоретичні та технологічні засоби побудови цілісних моделей явищ природи і хімічних процесів, формує у студентів нові світоглядні орієнтири професійного розвитку, сприяє етичному регулюванню технологічної діяльності майбутніх фахівців хімічної галузі тощо.

3. Міждисциплінарні та внутрішньодисциплінарні зв'язки базових і професійних знань у змісті підготовки фахівців-хіміків, узгодженість структури освітніх програм і навчальних планів, зміна переліку, структури та змісту хімічних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, оптимальне співвідношення теоретичного і практичного навчання, тематичне й хронологічне узгодження навчальних програм споріднених дисциплін.

4. Дидактично обґрунтоване поєднання традиційних (лекції, практичні, лабораторні, семінарські заняття, самостійна аудиторна і позааудиторна робота та ін.), активних (адаптаційне, програмоване, контекстне, проблемне навчання тощо) та інтерактивних (колективно-групове навчання з використанням дискусій, ситуаційного аналізу, «мозкової атаки», імітаційно-професійних ігор та ін.) технологій. При вмілому використанні цих технологій засвоєння теоретичних знань, набуття практичних умінь і навичок супроводжується психічними процесами, за яких активізується пам'ять, уява, мислення, усна (мовленнєва) і письмова діяльність, що сприяє ефективному формуванню фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей.

5. Цифровий освітній простір закладу передвищої та вищої освіти як керована і корегована педагогічна система проектно-технологічного типу, що забезпечує студентам вищий ступінь свободи та надає можливості вільної комунікації з іншими учасниками освітнього процесу, а також уможливорює формування індивідуальних освітніх траєкторій, які дозволяють особисто керувати навчальним контентом і будувати особливе віртуальне середовище навчання професії хіміка.

Основні положення другого розділу висвітлені в публікаціях: [38], [57], [58], [59], [60], [62], [63], [64], [65], [66], [68], [71], [74], [286], [298].

РОЗДІЛ 3

ОРГАНІЗАЦІЯ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Програма і методика експериментального дослідження

Розглядаючи наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей як важливий чинник і необхідну умову вдосконалення неперервної освіти у системі «коледж – університет», необхідно послідовно відстежувати динаміку розвитку цієї особистісної якості, здійснювати регулювання, корекцію та прогноз освітнього процесу. Із цією метою на базі Природничого коледжу ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка») (заклад фахової передвищої освіти), Львівського національного університету імені Івана Франка, Державного вищого навчального закладу Національний лісотехнічний університет України (заклади вищої освіти) була проведена дослідно-експериментальна робота з організації процесу професійної підготовки здобувачів спеціальностей хімічного профілю на основі методології наступності.

Під час проведення педагогічного експерименту проводилася порівняльна діагностика різних характеристик в експериментальних і контрольних групах. Загалом в педагогічному експерименті взяли участь 183 студенти, з яких в експериментальних групах у різний період навчалися 93 студенти університету – випускники фахового коледжу, котрі здобували ступінь бакалавра за на основі молодшого бакалавра (МБ). До контрольних груп увійшли 90 студентів університету, які здобували ступінь бакалавра на основі повної загальної середньої освіти (ПЗСО) (сюди не увійшли студенти, які навчались у фізико-математичному ліцеї та профільні хімічні школи м. Львова).

Для розв'язання дослідницьких завдань було використано такі методи дослідження: педагогічне спостереження, інтерв'ювання, анкетування, тестування, експертне оцінювання, професійні проби та ін. Під час експериментальної роботи проводився моніторинг особистісних і професійних якостей студентів третього курсу освітнього рівня молодший бакалавр, та студентів другого і випускного курсів бакалаврського освітнього рівня. Була розроблена й реалізована програма експериментального дослідження (див. таблицю 3.1) з метою порівняльного аналізу рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, які здобували бакалаврський ступінь на основі молодшого бакалавра та на основі повної загальної середньої освіти.

Таблиця 3.1

Програма експериментального дослідження рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, які здобувають бакалаврський ступінь на основі молодшого бакалавра та повної загальної середньої освіти

Етапи	Зміст	Методи дослідження
1	2	3
1. Підготовчий, аналітико-констатувальний (2017 – 2018 рр.)	<p>1) вивчення й узагальнення літератури щодо наступності та функціонування системи неперервної професійної освіти хімічного напрямку;</p> <p>2) складання програми та методики експериментального дослідження;</p> <p>3) вивчення педагогічного досвіду фахових коледжів та вишів із професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей;</p> <p>4) розроблення показників, критеріїв і рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей;</p> <p>5) діагностика та фіксація вихідного рівня сформованості фахових компетентностей майбутніх фахівців-хіміків у контрольних (на основі ПЗСО) та експериментальних групах (на основі МБ)</p>	<p>1) <i>теоретичні</i>: вивчення й аналіз нормативно-правових документів, наукової, навчально-методичної літератури;</p> <p>2) <i>обсерваційні</i>: аналіз існуючих підходів до вдосконалення неперервної підготовки студентів хімічних спеціальностей у закладах фахової передвищої та вищої освіти; педагогічні спостереження; розроблення моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет»;</p> <p>3) <i>діагностичні</i>: анкетування; бесіди зі студентами, педагогічними та науково-педагогічними працівниками, стейкхолдерами; тестування</p>

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
<p>2. Основний, формувальний (2019 – 2021 р.)</p>	<p>1) виявлення й обґрунтування компонентів цільового блоку моделі (цілі, завдання, наукові підходи, основні принципи); 2) розроблення й експериментальна перевірка компонентів змістового блоку моделі (модульний, інтеграційний підходи; наступність й узгодженість змісту фундаментальних, професійно-орієнтованих навчальних дисциплін); 3) відбір й експериментальна перевірка компонентів діяльнісно-технологічного блоку моделі (традиційні, активні, інтерактивні технології навчання; елементи цифрового освітнього середовища)</p>	<p>1) формувальний експеримент; 2) діагностичні: анкетування; бесіди зі студентами, педагогічними та науково-педагогічними працівниками, стейкхолдерами; тестування; педагогічне спостереження; експертна оцінка; самооцінка студентів; професійні проби</p>
<p>3. Завершальний, контрольний-аналітичний (2021 – 2023 рр.)</p>	<p>1) проведення математичної обробки даних, отриманих наприкінці формувального етапу педагогічного експерименту; 2) побудова діаграм за результатами порівняння рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, які навчалися в експериментальних і контрольних групах; 3) обґрунтування ефективності проведеного дослідження; 4) оформлення результатів експериментального дослідження; 5) формулювання висновків і розроблення рекомендацій</p>	<p>1) аналіз, синтез й узагальнення результатів експериментального дослідження; 2) математичні та статистичні методи обробки результатів експерименту</p>

На першому (підготовчому, аналітико-констатувальному) етапі, упродовж 2017 – 2018 рр. здійснювалося теоретичне вивчення проблеми дослідження, з'ясування існуючого стану фахової підготовки студентів хімічних спеціальностей у закладах фахової передвищої та вищої освіти, а також проводився констатувальний експеримент, який дозволив виконати діагностику та фіксацію вихідного рівня сформованості фахових компетентностей здобувачів вищої хімічної освіти у контрольних (на основі ПЗСО) та експериментальних групах (на основі МБ).

Для визначення функціональної структури та складових (основних блоків) проєктованої моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» проводився збір й аналіз навчально-дослідницького матеріалу, бесіди, анкетування, тестування на визначення базових хімічних знань; вивчався передовий вітчизняний і зарубіжний досвід реалізації наступності у підготовці фахівців на рівні фахової передвищої (коледжі) та вищої (університети) освіти, а також здійснювалася діагностика взаємозв'язків цих рівнів й ефективність взаємодії освітніх процесів. Практичний аспект роботи був пов'язаний з проведенням перших емпіричних пошукових дій та виявленням проблем наступності в умовах сучасної вищої хімічної освіти.

Мета першого етапу полягала в тому, щоб отримати вихідні дані для проєктування моделі, дидактичного відбору й удосконалення технологій формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в умовах неперервної освіти, а також визначити критерії та показники, які дозволяють оцінити інтегральний критерій «сформованість фахових компетентностей у галузі хімії».

На виконання цієї мети нами були визначені такі *завдання дослідження*:

1. Проаналізувати й узагальнити науково-педагогічний досвід існуючих підходів до вдосконалення вищої хімічної освіти.

2. Перевірити відповідність освітніх цілей вищої хімічної освіти початкового та бакалаврського рівнів потребам ринку праці.

3. Сформулювати методологію проєктування моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

4. Розробити програму та методику дослідно-експериментальної роботи.

5. Розробити якісні характеристики мотиваційної і навчально-практичної діяльності учасників освітнього процесу в системі неперервної вищої хімічної освіти та критерії їх оцінювання.

6. Визначити і схарактеризувати вихідний рівень інтегрального критерію «сформованість фахових компетентностей у галузі хімії».

У ході аналітико-констатувального етапу дослідження нами було здійснено аналіз стану наступності неперервної вищої хімічної освіти у системі «коледж – університет». Результати цього етапу обговорювалися впродовж 2017 – 2023 рр. на засіданнях циклової комісії з професійно-орієнтовних дисциплін спеціальності «Хімія» у Природничогому коледжі ЛНУ ім. І.Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка») та на науково-практичних семінарах факультету педагогічної освіти Львівського національного університету імені Івана Франка, кафедри хімії Навчально-наукового інституту деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну Національного лісотехнічного університету. Структура і функціональні зв'язки моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» та підсумкові результати аналітико-констатувального етапу доповідалися на міжнародних і всеукраїнських (міжнародних) науково-практичних конференціях, що дозволило уточнити зміст формувального етапу педагогічного експерименту.

Для перевірки відповідності освітніх цілей професійної підготовки фахівців-хіміків потребам виробничої сфери проводилося опитування стейкхолдерів. Передовсім необхідно було з'ясувати, чи відчують представники хімічних підприємств і лабораторій потребу у фахівцях початкового і бакалаврського рівнів вищої освіти та чи підтримують ідею формування фахових компетентностей студентів у межах спеціально організованого неперервного освітнього процесу. У формі бесіди було опитано 34 керівники хімічних підприємств і наукових лабораторій міст Миколаєва, Новояворівська, Стебника, Борислава і Дрогобича Львівської

обл., міст Калуша, Долини і Надвірної Івано-Франківської обл., обласних міст – Рівне, Луцьк і Львів. Результати дослідження засвідчили, що роботодавці зацікавлені у випускниках запропонованої нами освітньої системи, побудованої на концепції неперервної й багаторівневої вищої освіти (94,6 % опитаних мають потребу у фахівцях-хіміках початкового і бакалаврського рівнів освіти).

Організація процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в умовах неперервної вищої освіти вимагала розроблення спеціальної системи заходів та дій, котрі дозволяють студентській молоді здійснити об'єктивну перевірку своїх здібностей, знань й умінь в освітньому процесі, під час професійних проб або виробничих практик, і на цій основі прийняти самостійне, усвідомлене рішення про власне професійне майбутнє, а педагогам – забезпечити на основі індивідуального підходу послідовність і вмотивованість включення студентів у всі ланки цієї роботи. У ході експерименту нами було проведено контрольні зрізи, що дозволили визначити рівень інтегрального критерію «сформованість фахових компетентностей у галузі хімії» на різних щаблях системи неперервної вищої освіти: на рівні коледжу – наприкінці 3 курсу; на рівні університету: на початку 2 курсу (у групах, сформованих із студентів, що вступили на основі ПЗСО) та наприкінці 4 курсу (у групах – на основі МБ і на основі ПЗСО).

Отримані результати оброблялися за допомогою методів математичної статистики. Ефективність дослідно-експериментальної роботи перевірялася шляхом порівняльного аналізу вихідного рівня сформованості фахових компетентностей у галузі хімії, продемонстрованих студентами коледжу (3 курс), із вихідним рівнем у студентів університету (2 курс), а також даними, отриманими у студентів університету, які навчалися на 4 (в ЕГ – на основі МБ) та 4 курсах (в КГ – на основі ПЗСО). Використання адекватних завданням дослідження методів математичної статистики були одним із способів забезпечення достовірності його результатів.

Забезпечити необхідну достовірність отриманих даних при проведенні експерименту дозволила однорідність таких показників, як вік респондентів, диференціація за рівнями навчання, профільна спрямованість спеціальностей, результати професійного відбору тощо. Для більш точного виявлення рівнів фахових компетентностей у галузі хімії потрібна система критеріїв і показників, класифікація яких ґрунтується на дослідженнях, котрі проводяться вченими у галузі методології професійної освіти [46; 187; 214; 232]. Критерії та показники були нами інтерпретовані й доповнені відповідно до предмета дослідження на етапі формувального експерименту (див. підрозділ 1.3 та таблицю 3.2).

Таблиця 3.2

Критерії та показники сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей

	Критерії		
	Ціннісно-мотиваційний	Когнітивний	Проектно-діяльнісний
Показники	1. Сформованість смисложиттєвої орієнтації 2. Сформованість уявлень про майбутню професію хіміка	1. Володіння аналітичним мисленням. 2. Наявність знань, які дозволяють виділяти професійну проблему та знаходити оптимальний спосіб її вирішення. 3. Цілісне уявлення про майбутню професійну діяльність.	1. Сформованість практичних умінь. 2. Володіння методами проектної діяльності. 3. Здатність до реалізації власних ідей. 4. Уміння самостійно приймати рішення.
Інтегральний критерій: «Сформованість фахових компетентностей у галузі хімії»			

Підбір методів і методик збору необхідної інформації проводився з урахуванням запропонованих критеріїв і показників. До початку експериментальної роботи нами у співпраці з викладачами коледжу та університету був сформований блок методик, необхідних для оцінювання рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей. Методики, що входять до цього блоку, застосовувалися з урахуванням вікових особливостей та ступеня входження у професію

здобувачів вищої освіти [267]. Підтверджено, до відібрані методики мають достатньо високі коефіцієнти надійності і валідності.

Ціннісно-мотиваційна сфера, яка характеризує сформованість уявлень людини про особисте життя, нами досліджувалася за допомогою методики «Смисложиттєві орієнтації (СЖО)», із версії тесту «Мета в житті» (*Purpose-in-Life Test, PIL*) Дж. Крамбо та Л. Махоліка [283] (див. додаток К). За допомогою цього тесту вивчалися уявлення випускників коледжу й студентів університету про майбутнє життя і перспективи за такими характеристиками, як: 1) наявність або відсутність цілей щодо майбутнього; 2) усвідомленість життєвої перспективи; 3) інтерес до життя; 4) задоволеність життям; 5) уявлення про себе як активну особистість, що самостійно приймає рішення і контролює власне життя. Наголосимо, що тест показав суттєві відмінності рівня сформованості уявлень про своє життя у студентів коледжу й університету. Підтверджено, що динамічність показників смисложиттєвих орієнтацій залежить від ступеня дорослішання студентів та їх поступового «входження» у професію (див. підрозділ 3.2).

Інший показник ціннісно-мотиваційного критерію, який характеризує особистісні схильності й інтереси випускників коледжів, пов'язані з вибором майбутньої професії та виявлення готовності продовжувати навчання на вищому щаблі здобуття освіти, нами визначався з допомогою методики «Мотиви вибору професії» (Р. Овчарова) та методики мотивації навчання у закладі вищої освіти. Зокрема, методика Р. Овчарової дозволила з'ясувати провідний тип мотивації при виборі професії, ґрунтуючись на внутрішній та зовнішній мотивації особистості (див. додаток К). Методика Т. Ільїної пропонує три шкали, які найбільш об'єктивно характеризують процес формування мотиваційних установок випускників коледжу: 1) шкала «Набуття знань» – визначає прагнення до здобуття нових знань, розширення і поглиблення попередньо набутих; 2) шкала «Опанування професією» – визначає прагнення до подальшого оволодіння професійними вміннями та формування професійно важливих якостей особистості; 3) шкала

«Отримання диплома» – визначає прагнення студентів здобути диплом за будь-яку ціну, використовуючи обхідні шляхи при складанні сесійних й атестаційних форм контролю та незважаючи на недостатню сформованість власних фахових компетентностей (див. додаток К).

Для вивчення ціннісно-мотиваційної сфери студентів університету, зокрема їхньої мотиваційної готовності до професійної діяльності та подальшого розвитку використовувалася методика ціннісних орієнтацій «Якір кар'єри», розроблена Е. Шейном (*E. Shein*) (див. додаток К). На цьому етапі спрямованість мотиваційної готовності до професійної діяльності на посаді бакалавра хімії визначалася на основі виявлення кар'єрних орієнтацій, що виникають у випускників університету як стійкі, достатньо стабільні та тривалі внутрішні переконання.

Мета формувального експерименту (2019 – 2021 р.) полягала у відборі, узгодженні, впровадженні та коригуванні компонентів змістового і діяльнісно-технологічного блоків моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет», уточненні наукових підходів, технологій, методики наступності в організації освітнього процесу початкового та бакалаврського рівнів вищої освіти. *Завдання дослідження* на другому етапі були такими:

1. Структурування й узгодження змісту неперервної професійної підготовки фахівців хімічних спеціальностей на основі модульного й інтеграційного підходів, а також міждисциплінарних та внутрішньодисциплінарних зв'язків базових і професійних знань у галузі хімії.

2. Відбір та уточнення змісту технологій навчання (традиційних, активних, інтерактивних, цифрових), спрямованих на формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей через впровадження їх у практику роботи системи «коледж – університет».

3. Перевірка дослідно-експериментальним шляхом реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

4. З'ясування впливу компонентів моделі на ефективність освітнього процесу неперервної професійної підготовки студентів хімічних спеціальностей за допомогою інтегрального критерію.

На *етапі контрольньо-аналітичного експерименту* (2020 – 2023 р.) проведено інтерпретацію результатів дослідження, перевірено ефективність реалізації основних компонентів моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Дворівневий освітній процес, організований на основі наступності, передбачав застосування модульного й інтеграційного підходів та міждисциплінарних та внутрішньодисциплінарних зв'язків при відборі, структуруванні й узгодженні змісту фундаментальних і професійно-орієнтованих хімічних дисциплін, дидактично обґрунтоване використання різноманітних технологій навчання та створення спільного цифрового освітнього середовища у закладах фахової передвищої та вищої освіти.

Мета завершального етапу експерименту полягала у підтвердженні ефективності моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» на основі теоретичного осмислення експериментальних даних, отриманих у ході формувального етапу педагогічного експерименту, оформленні результатів експериментального дослідження, формулюванні узагальнень і висновків, підготовці науково-методичних рекомендацій і порад.

Завдання контрольньо-аналітичного експерименту передбачали:

1. Інтерпретаційну перевірку ефективності освітнього процесу дворівневої професійної підготовки фахівців-хіміків, що реалізується на основі наступності та впровадження компонентів спроєктованої моделі.

2. Узагальнення даних щодо ефективності проведеного дослідження за результатами порівняння інтегрального критерію «сформованість фахових

компетентностей у галузі хімії» студентів експериментальних і контрольних груп.

3. Прогнозування стану досліджуваних об'єктів у перспективі, формулювання висновків і підготовка науково-методичних рекомендацій.

Таким чином, нами була розроблена програма експериментального дослідження з метою порівняльного аналізу рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, які здобували бакалаврський ступінь за освітньо-професійними програмами на основі молодшого бакалавра та на основі повної загальної середньої освіти. Програма передбачала поступову реалізацію цілей та завдань підготовчого (аналітико-констатувального), формувального і завершального (контрольно-аналітичного) етапів експериментального дослідження.

3.2. Аналіз результатів експериментального дослідження

Надійність результатів експериментальної роботи зумовлювалася ступенем узгодженості емпіричних даних, одержаних у процесі діагностування студентів контрольних (КГ) й експериментальних (ЕГ) груп на початковому (вхідному) та завершальному (підсумковому) етапах дослідження.

Результати вхідного діагностування рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей подано у додатках Н.1 та Н.2. Зведені відомості щодо кількості студентів експериментальних і контрольних груп з відповідним рівнем сформованості фахових компетентностей за основними критеріями (ціннісно-мотиваційним, когнітивним, проєктно-діяльним) на початку науково-педагогічного експерименту наведено у таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Зведені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ за основними критеріями сформованості фахових компетентностей

Рівень прояву фахових компетентностей за критеріями	Ціннісно-мотиваційний критерій		Порівняльний показник	Когнітивний критерій		Порівняльний показник	Проектно-діяльнісний критерій		Порівняльний показник
	Показник у % від кількості студентів			Показник у % від кількості студентів			Показник у % від кількості студентів		
	КГ	ЕГ		КГ	ЕГ		КГ	ЕГ	
низький	10,00%	8,60%	-1,40%	25,56%	12,90%	-12,65%	36,67%	16,13%	-20,54%
середній	51,11%	49,46%	-1,65%	57,78%	63,44%	+5,66%	53,33%	70,97%	+17,63%
високий	38,89%	41,94%	+3,05%	16,67%	23,66%	+6,99%	10,00%	12,90%	-2,90%
Абсолютне середнє значення порівняльного показника			2,03%			8,43%			13,69%

Аналіз результатів вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (див. табл. 3.3) за ціннісно-мотиваційним критерієм показав належну сформованість смисложиттєвих орієнтацій та уявлень про майбутню професію хіміка, достатній рівень готовності до професійної діяльності і подальшого розвитку як у здобувачів освіти, що вступали в університет на основі освітньо-професійного ступеня «Молодший бакалавр» (випускників коледжів), так і вступників на базі повної загальної середньої освіти. При цьому високий рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм спостерігався у 38,89 % студентів КГ і 41,94 % студентів ЕГ, а середній – у 51,11 % студентів контрольних і 49,46 % експериментальних груп, що свідчить про достатньо усвідомлений вибір студентами своєї майбутньої професії, чітке розуміння суспільної значущості професійної діяльності у галузі хімії, прагнення до професійного зростання та самовдосконалення. Низький рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм був зафіксований у 10,00 % студентів КГ і 8,60 % студентів ЕГ відповідно. До цієї категорії здебільшого увійшли студенти, які усвідомили хибність вибору майбутньої професії, зневірилися у власних силах чи докорінно переосмислили життєві пріоритети, або

вступили на хімічні спеціальності лише через можливість отримання бажаного бюджетного місця.

Абсолютне середнє значення порівняльного показника прояву фахових компетентностей студентів за ціннісно-мотиваційним критерієм становить 2,03 % (див. табл. 3.3), що свідчить про невисоку розбіжність між представниками контрольних й експериментальних груп. Графічно результати діагностування студентів КГ й ЕГ за ціннісно-мотиваційним критерієм представлені на рис. 3.1.

Рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм

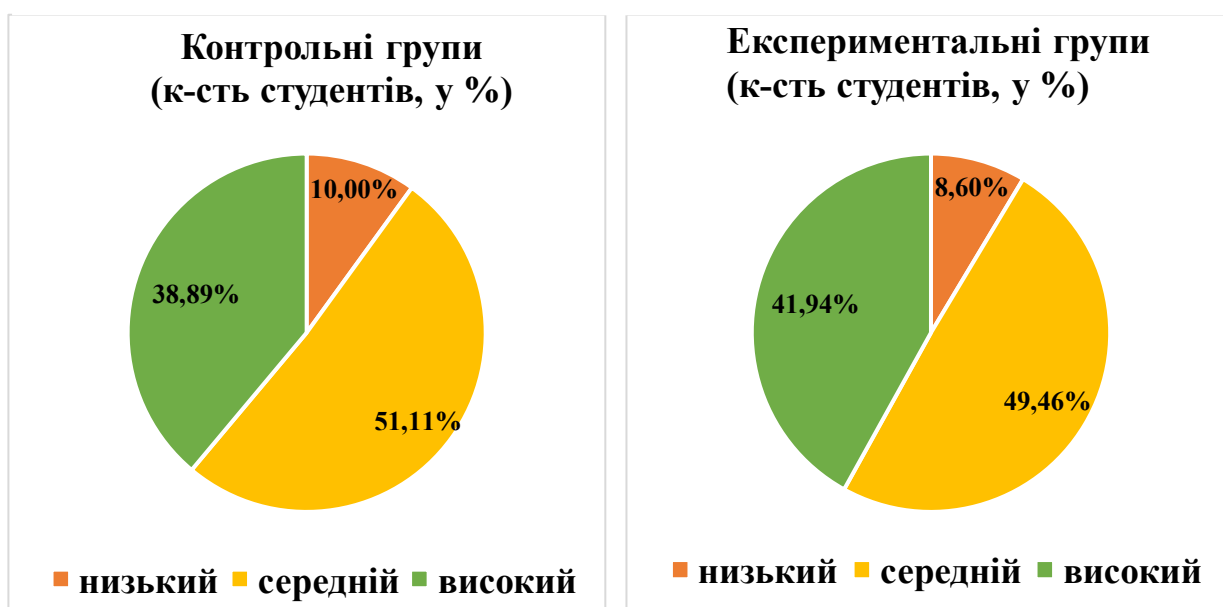


Рис. 3.1. Результати діагностування студентів КГ й ЕГ за ціннісно-мотиваційним критерієм

Аналіз результатів вхідного діагностування студентів КГ і ЕГ (див. табл. 3.3) за когнітивним критерієм свідчить про зростання розбіжності у показниках, порівняно з ціннісно-мотиваційним критерієм. Так, низький рівень прояву фахових компетентностей був зафіксований у 25,56 % студентів контрольних груп, водночас в експериментальних групах такий показник становив лише 12,90 %. Середній і високий рівні прояву фахових компетентностей здобувачів освіти згідно з когнітивним критерієм були

виявлені у 57,78 % і 16,67 % студентів КГ та 63,44 % і 23,66 % студентів ЕГ відповідно.

Загальний порівняльний показник (середнє значення) прояву фахових компетентностей студентів за когнітивним критерієм склав 8,43 %, що вказує на вищий ступінь теоретичної підготовки представників експериментальних груп, порівняно з контрольними. Відтак встановлено, що студенти – колишні випускники коледжів, відзначаються вищим рівнем сформованості системи професійних знань й умінь у галузі хімії, демонструють вищу здатність до окреслення цілей та способів їх досягнення, позначають спроможність до критичного аналізу одержаних результатів. Водночас студенти – випускники закладів загальної середньої освіти – здебільшого проявляють здатність до ситуативного використання набутих знань з хімії у практичній діяльності, застосовують переважно виконавські, репродуктивні дії, спрямовані на розв’язання поставлених навчальних завдань. Візуально результати діагностування студентів КГ і ЕГ за когнітивним критерієм подані на рис. 3.2.

Рівень прояву фахових компетентностей за когнітивним критерієм

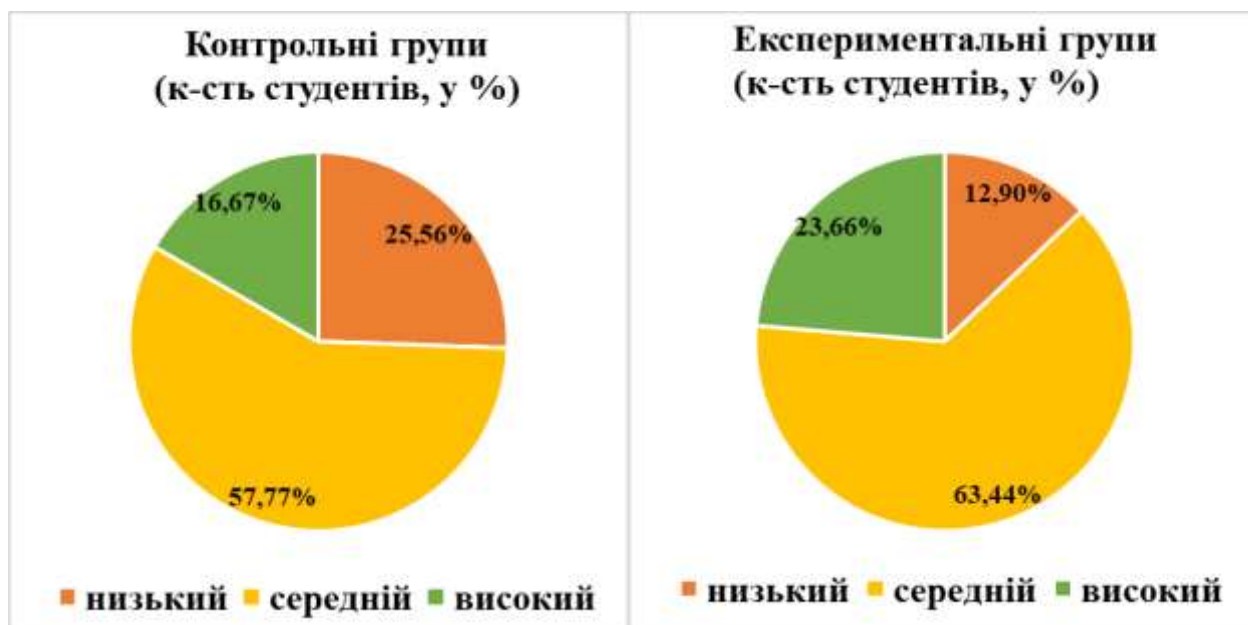


Рис. 3.2. Результати діагностування студентів КГ й ЕГ за когнітивним критерієм

Аналіз результатів вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (див. табл. 3.3) за проектно-діяльнісним критерієм показав значно вищий рівень практико-орієнтованої підготовки студентів, що вступили до університету на базі освітньо-професійного ступеня «Молодший бакалавр», порівняно зі вступниками на основі повної загальної середньої освіти (середнє значення загального порівняльного показника – 13,69 %). Найбільш суттєві відмінності у показниках були зафіксовані на низькому та середньому рівнях прояву фахових компетентностей: 36,67 % і 53,33 % у студентів КГ на противагу 16,13 % і 70,97 % у студентів ЕГ.

Високий рівень прояву фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей за проектно-діяльнісним критерієм був зафіксований лише у 10,00 % студентів контрольних та 12,90 % студентів експериментальних груп. Отже, можна стверджувати, що студенти, які здобули попередню професійну підготовку у закладах фахової передвищої фахової освіти характеризуються вищим ступенем володіння проектними методиками для розв'язання поставлених завдань, порівняно зі вступниками на основі ПЗСО, частіше проявляють ініціативу при розробленні, проектуванні й апробації творчих задумів, більше здатні до логічного аналізу та об'єктивної самооцінки результатів власної проектної діяльності.

Графічно результати діагностування студентів КГ й ЕГ за проектно-діяльнісним критерієм подані на рис. 3.3.

Зведені й усереднені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм) представлені у табл. 3.4 та на рис. 3.4.

Таблиця 3.4

Зведені й усереднені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм)

Рівень сформованості фахових компетентностей	Кількість студентів		Показник у % від кількості студентів	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Адаптивний (низький)	29	17	32,22%	18,28%
Продуктивний (середній)	53	65	58,89%	69,89%
Креативний (високий)	8	11	8,89%	11,83%

Рівень прояву фахових компетентностей за проєктно-діяльнісним критерієм

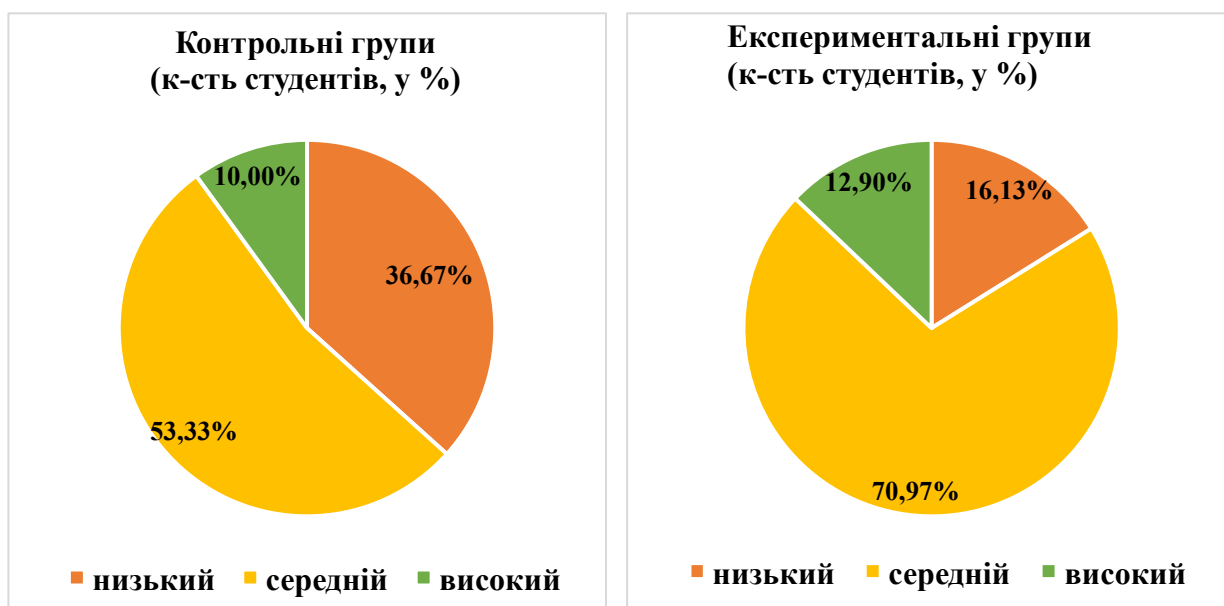


Рис. 3.3. Результати діагностування студентів КГ й ЕГ за проєктно-діяльнісним критерієм

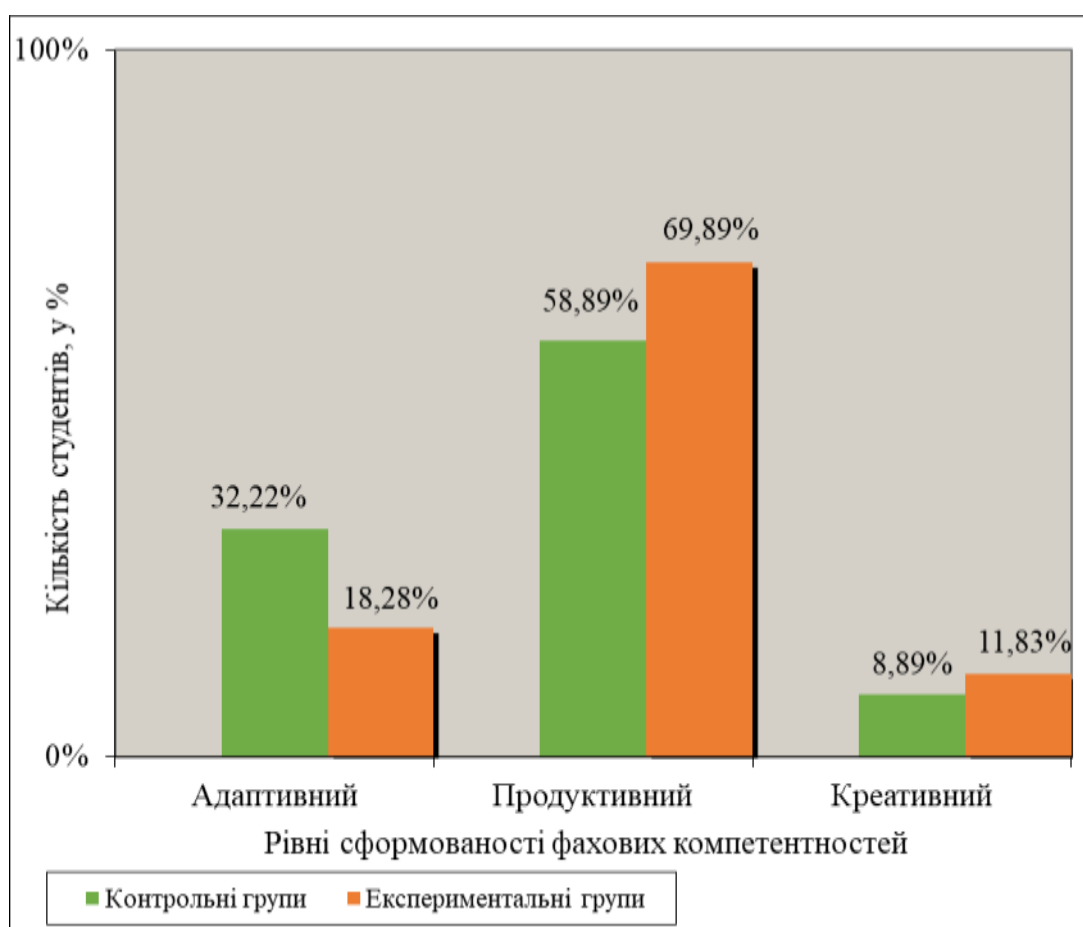


Рис. 3.4. Зведені й усереднені результати вхідного діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм)

Таким чином, у процесі вхідного діагностування студентів хімічних спеціальностей встановлено, що здобувачі освіти, які вступили в університет на базі освітньо-професійного ступеня «Молодший бакалавр» (ЕГ) характеризуються вищим рівнем сформованості фахових компетентностей, порівняно зі вступниками на основі повної загальної середньої освіти (КГ). У зв'язку з цим можна висунути припущення про те, що студенти університету – випускники коледжів, володіють більш вагомим навчально-професійним потенціалом, а відтак динаміка їхніх якісних змін впродовж навчання у виші буде результативнішою і, відповідно, рівень сформованості фахових компетентностей – вищим. Відтак, на формувальній стадії науково-педагогічного експерименту здійснювалося впровадження моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», проводився відбір й уточнення змісту, впроваджувалися технології навчання (традиційні, активні, інтерактивні, цифрові), спрямовані на формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей через включення їх у практику роботи системи «коледж – університет».

На завершальній стадії формувального етапу науково-педагогічного експерименту проводилося підсумкове діагностування рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей. Результати цього діагностування студентів КГ і ЕГ подані у додатках О.1 та О.2. Зведені й усереднені відомості про якісний склад студентів КГ і ЕГ за рівнем сформованості фахових компетентностей (інтегральний критерій), одержані наприкінці науково-педагогічного експерименту, подані у таблиці 3.5.

Аналіз одержаних даних (див. табл. 3.5) засвідчив якісні зміни, а відтак і підвищення рівня фахової компетентності як у студентів контрольних, так й експериментальних груп. У КГ найбільш значущі якісні зміни мали місце на адаптивному (низькому) рівні прояву фахових компетентностей (11,11 %), а найменш помітні – на продуктивному (середньому) – 1,11 %. Водночас в ЕГ

найбільший прояв якісних змін був зафіксований на креативному (високому) рівні (23,66 %), а найменший – на продуктивному (середньому) – 10,75 %.

Таблиця 3.5

Зведені й усереднені результати підсумкового діагностування студентів КГ й ЕГ (за інтегральним критерієм)

Рівень сформованості фахових компетентностей	Вхідне діагностування		Підсумкове діагностування		Якісні зміни	
	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ	КГ	ЕГ
Адаптивний (низький)	32,22%	18,28%	21,11%	5,38%	-11,11%	-12,90%
Продуктивний (середній)	58,89%	69,89%	60,00%	59,14%	+1,11%	-10,75%
Креативний (високий)	8,89%	11,83%	18,89%	35,48%	+10,00%	+23,66%
Абсолютне значення узагальненого порівняльного показника якісних змін					7,41 %	15,77 %

На рис. 3.5 та рис. 3.6 візуально подані зведені й усереднені результати експериментального дослідження студентів КГ та ЕГ (за інтегральним критерієм), одержані на етапі вхідного і підсумкового діагностування відповідно.

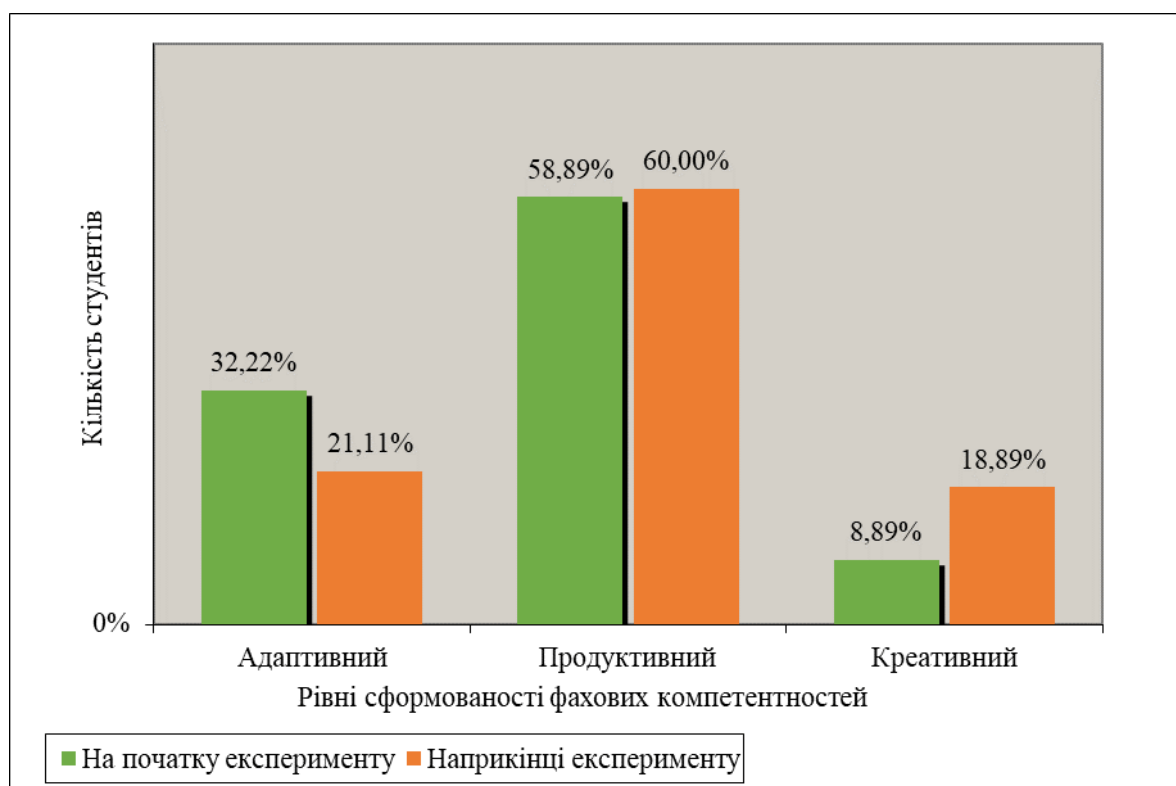


Рис. 3.5. Зведені й усереднені результати діагностування студентів КГ (за інтегральним критерієм) впродовж науково-педагогічного експерименту

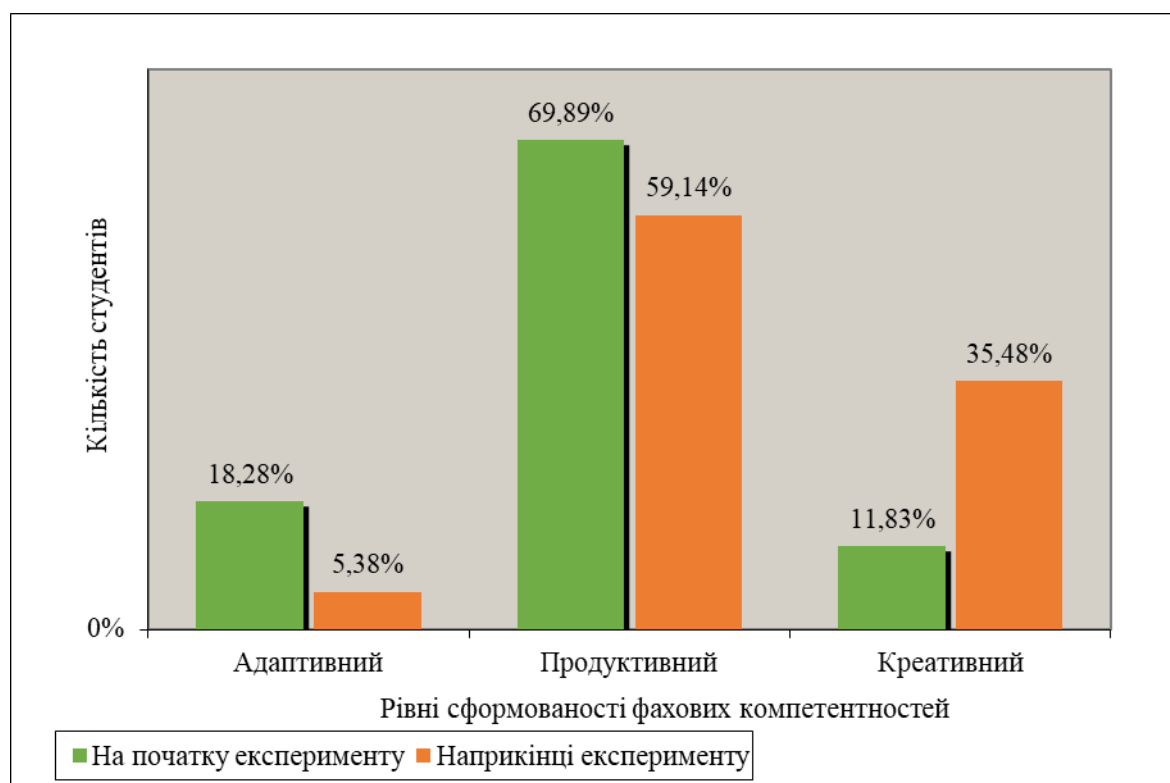


Рис. 3.6. Зведені й усереднені результати діагностування студентів ЕГ (за інтегральним критерієм) впродовж науково-педагогічного експерименту

Узагальнений порівняльний показник якісних змін у контрольних групах (див. табл. 3.5) становив 7,41 %, а в експериментальних – 15,77 %. Це свідчить про те, що студенти ЕГ, які попередньо здобули освітньо-професійний ступінь «Молодший бакалавр», перебували у більш кращій «стартовій позиції» на момент початку навчання в університеті, ніж вступники на базі повної загальної середньої освіти, а отже володіли вищим навчально-професійним потенціалом і здатністю до засвоєння професійно-орієнтованих знань й умінь. Таким чином, означене твердження доводить припущення про доцільність й необхідність реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

На рис. 3.7 графічно подано динаміку якісних змін (рівня фахових компетентностей) студентів хімічних спеціальностей впродовж науково-педагогічного експерименту.

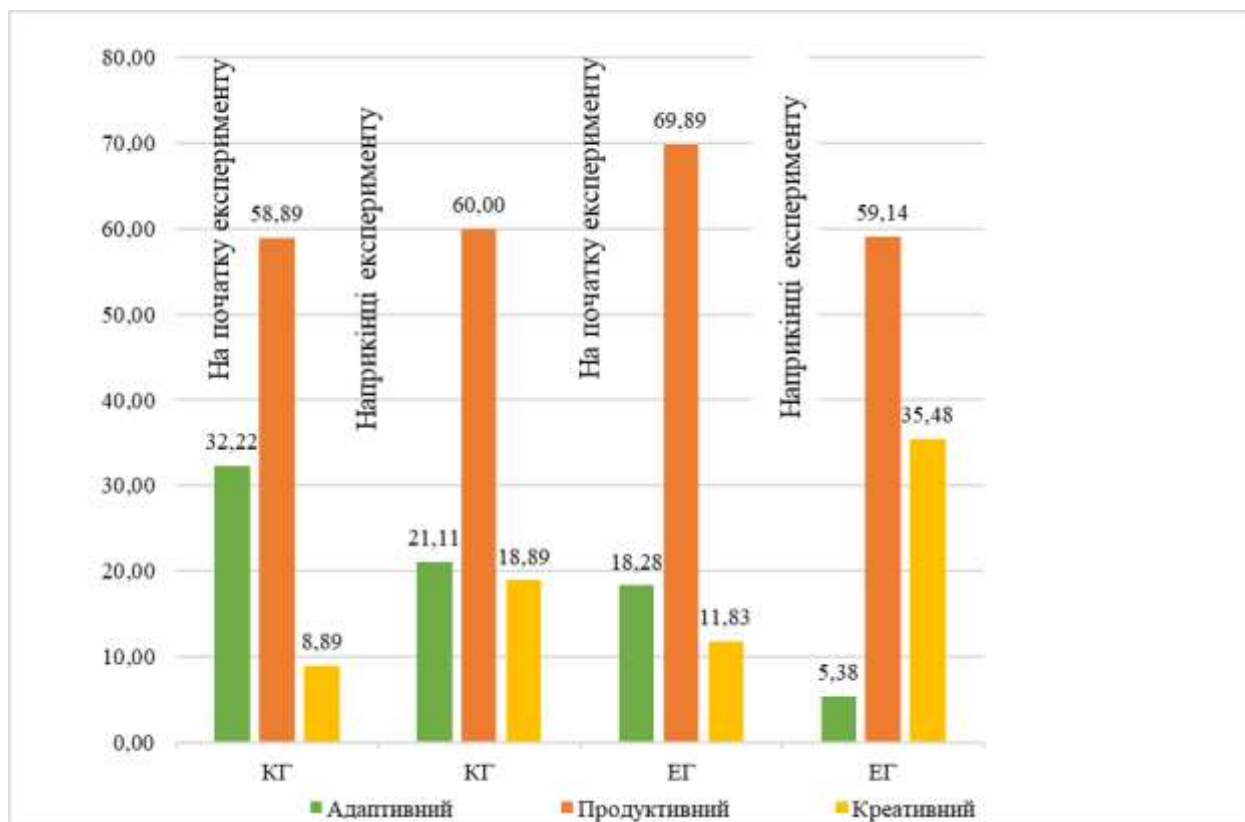


Рис. 3.7. Динаміка якісних змін (рівня фахових компетентностей) студентів КГ й ЕГ впродовж науково-педагогічного експерименту

Надійність й об'єктивність результатів експериментального дослідження встановлювалася за допомогою методів математичної статистики. Процес моніторингу динаміки якісних змін рівня фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей здійснювався з використанням абсолютного значення середнього показника успішності (якісних змін) C_p . (див. табл. 3.5).

Для студентів контрольних груп абсолютне значення середнього показника якісних змін склав:

$$C_{p(КГ)} = 7,41$$

Для студентів експериментальних груп абсолютне значення середнього показника якісних змін склав:

$$C_{p(ЕГ)} = 15,77$$

Перевірка ефективності експериментального дослідження проводилася з використанням коефіцієнту ефективності (K), встановлене значення якого може спростувати або підтвердити доцільність реалізації запропонованої

моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Коефіцієнт ефективності обчислювався за формулою [178]:

$$K = \frac{C_{p(EG)}}{C_{p(KG)}},$$

де $C_{p(EG)}$ – середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей студентів експериментальних груп;

де $C_{p(KG)}$ – середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей студентів контрольних груп.

$$K = \frac{15,77}{7,41} = 2,13.$$

Розрахункове значення коефіцієнта ефективності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей виявилось більшим за одиницю ($K > 1$), що вказує на вагоміші якісні зміни на кожному з рівнів сформованості фахових компетентностей (адаптивному, продуктивному, креативному) у студентів ЕГ і підтверджує доцільність та необхідність реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Достовірність одержаного значення коефіцієнта ефективності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей потребувало наукового підтвердження з використанням методів математичної статистики. Оскільки розрахункове значення коефіцієнта ефективності (K) свідчить про вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів експериментальних груп, порівняно з представниками контрольних груп, то відповідно до цього було сформульовано нульову й альтернативну гіпотези.

Нульова гіпотеза (H_0) передбачає припущення, що ймовірності отримання однакових середніх показників якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів КГ й ЕГ є рівними ($H_0 : C_{p(KG)} = C_{p(EG)}$) і не залежать від впровадження моделі формування фахових компетентностей

студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», а відмінності у показниках діагностування носять випадковий характер.

На протипагу нульовій гіпотезі задекларовано альтернативну (H_a): вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів ЕГ, порівняно з представниками КГ, не може бути випадковим, оскільки зумовлений цілеспрямованим впровадженням моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» – ($H_a : C_{p(KГ)} \neq C_{p(EГ)}$).

Для підтвердження (або спростування) нульової й альтернативної гіпотез використувався непараметричний критерій χ^2 (хі-квадрат), що обчислювався за формулою [187]:

$$\chi^2 = \frac{1}{N_1 \cdot N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}},$$

де N_1 – загальна сукупність студентів ЕГ ($N_1 = 93$);

N_2 – загальна кількість студентів КГ ($N_2 = 90$);

O_{1i} – загальна кількість студентів ЕГ зі сформованістю фахових компетентностей i -го рівня;

O_{2i} – загальна кількість студентів КГ зі сформованістю фахових компетентностей i -го рівня;

c – кількість рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей ($c = 3$).

Таким чином:

$$\begin{aligned} \chi^2 &= \frac{1}{N_1 \cdot N_2} \sum_{i=1}^c \frac{(N_1 O_{2i} - N_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{93 \cdot 90} \left(\frac{(93 \cdot 19 - 90 \cdot 5)^2}{5 + 19} + \frac{(93 \cdot 54 - 90 \cdot 55)^2}{55 + 54} + \right. \\ &+ \left. \frac{(93 \cdot 17 - 90 \cdot 33)^2}{33 + 17} \right) = \frac{1}{8370} \left(\frac{(1767 - 450)^2}{24} + \frac{(5022 - 4950)^2}{109} + \frac{(1581 - 2970)^2}{50} \right) = \\ &= \frac{1}{8370} (72270,38 + 47,56 + 38586,42) = \frac{1}{8370} \cdot 110904,36 = 13,25. \end{aligned}$$

Емпіричне значення χ^2 (хі-квадрат) порівнюють з табличним з урахуванням прийнятого рівня значущості $\alpha = 0,05$ (можливо допустима похибка – 5 %) та ступеня свободи варіації ($\nu = c - 1 = 3 - 1 = 2$).

Відтак, при рівні значущості $\alpha = 0,05$ і 2 ступенях свободи варіації критичне (табличне) значення критерію $\chi^2_{табл.}$ складає 5,991 [49, с. 130].

Оскільки емпіричне значення χ^2 більше за табличне ($\chi^2 = 13,25 > \chi^2_{табл.} = 5,991$), то нульова гіпотеза заперечується на користь альтернативної [73].

Отже, підтверджується припущення про те, що вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів ЕГ, порівняно з представниками КГ, не є випадковим, а детермінований цілеспрямованим впровадженням моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У результаті проведеного науково-педагогічного експерименту нами були розв'язані поставлені завдання, що зумовило формулювання таких висновків.

Аналіз отриманих даних аналітико-констатувального етапу педагогічного експерименту, дозволив встановити, що процес формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей є недостатньо ефективним. Це викликало необхідність розроблення і впровадження моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Крім того, на цьому етапі здійснювалося розроблення показників, критеріїв і рівнів сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, а також діагностика та фіксація вихідного рівня сформованості фахових компетентностей майбутніх хіміків у контрольних (студенти, що вступали в університет на основі повної загальної середньої освіти) та експериментальних групах (студенти, що вступали в університет на основі освітньо-професійний ступеня «Молодший бакалавр»).

На формувальному етапі педагогічного експерименту здійснювалося виявлення й обґрунтування компонентів цільового блоку моделі (визначалися цілі, ставилися завдання, застосовувалися наукові підходи, основні принципи. У цей період проводилася експериментальна перевірка компонентів змістового блоку моделі, зокрема, розроблявся й узгоджувався зміст фундаментальних і професійно-орієнтованих навчальних дисциплін із використанням модульного й інтеграційного підходів, а також проводився відбір й експериментальна перевірка компонентів діяльнісно-технологічного блоку моделі, тобто здійснювалася апробація різноманітних поєднань традиційних, активних й інтерактивних технологій навчання, створювалося єдине цифрове освітнє середовище.

Встановлення критеріїв і відповідних їм показників сформованості фахових компетентностей майбутніх хіміків здійснювалося з урахуванням можливості їх реального діагностування у процесі науково-педагогічного експерименту. Результати дослідження засвідчили, що формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей є більш ефективним у межах різнорівневої системи формування цих компетентностей, що містить ціннісно-мотиваційний, когнітивний та проєктно-діяльнісний компоненти, й описує її розвиток на адаптивному, продуктивному та креативному рівнях.

Експериментальними даними підтверджено, що запропонована модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» є необхідною і достатньою, а комплексне і системне використання основних компонентів цільового, змістового, діяльнісно-технологічного та результативно-діагностичного блоків сприяє розв'язанню поставленого завдання – високого рівня професійної підготовки фахівців для хімічної галузі.

Достовірність й об'єктивність результатів дослідження перевірялася за допомогою статистичних методів оцінки експериментальних даних. Перевірка ефективності експериментального дослідження проводилася з використанням коефіцієнту ефективності (K), встановлене значення якого підтвердило доцільність реалізації моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет». Одержане значення коефіцієнту ефективності формування фахових компетентностей у студентів контрольних й експериментальних груп потребувало подальшої статистичної обробки за допомогою непараметричного критерію χ^2 . Отримані результати педагогічного експерименту підтвердили висунуту нами гіпотезу про те, що вищий середній показник якісних змін рівня фахових компетентностей у студентів експериментальних груп, порівняно з представниками контрольних груп, не є випадковим, а детермінований цілеспрямованим впровадженням

взаємопов'язаних компонентів моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Основні положення третього розділу висвітлені в публікаціях: [61], [68], [69]. [73].

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Результати проведеного дослідження підтвердили положення висунутої гіпотези і дають підстави для таких *висновків*:

1. У процесі дослідження виявлені найбільш значущі суперечності та проблемні зони у системі професійної хімічної освіти; розкриті основні функції, принципи, чинники і закономірності процесу реалізації професійної підготовки фахівців-хіміків в умовах неперервної професійної освіти; здійснено теоретико-методологічне обґрунтування процесу формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей в системі «коледж – університет»; визначено сутнісні характеристики ключової категорії «наступність формування фахових компетентностей», виявлено її роль і місце в структурі професійної хімічної освіти, зважаючи на сучасні вимоги «освіти впродовж життя».

У дисертації наступність розглядається, як методологічна закономірність і принцип, який спрямований на забезпечення зв'язку між рівнями неперервної професійної освіти фахівців хімічного профілю, збереження цілісності та послідовності освітнього процесу в системі «коледж-університет», що реалізований на основі спільності, послідовного розвитку та взаємності екстраполяції, цілей, змісту, форм здобуття освіти, методик і технологій навчання.

Теоретичний аналіз проблеми дослідження та вивчення практичного досвіду підготовки фахівців для хімічної галузі дозволив з'ясувати, що важливим чинником розв'язання зазначених проблем є забезпечення наступності формування фахових компетентностей на різних ступенях неперервної хімічної освіти. У цьому випадку наступність виступає як загальнопедагогічний принцип, що ґрунтується на стабільному забезпеченні нерозривного зв'язку між ступенями фахової передвищої та вищої освіти і всередині них, а також як необхідну умову формування компетентного фахівця, затребуваного сучасним ринком праці.

2. Визначені критерії (ціннісно-мотиваційний, когнітивний, проєктно-діяльнісний), показники та рівні (адаптивний, продуктивний, креативний) сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей, а також підготовлений адекватний діагностичний інструментарій (комплекти анкет, тестових завдань, контрольних робіт та ін.), необхідний для моніторингу результативності досліджуваного процесу.

3. На основі системного, компетентнісного, проєктно-діяльнісного, особистісно орієнтованого й акмеологічного наукових підходів розроблена модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», яка являє собою сукупність взаємопов'язаних і взаємозумовлених блоків (цільового, змістового, діяльнісно-технологічного і результативно-діагностичного), структурованих в єдину логічну систему, що сприяє опису та розширенню знання про досліджуваний процес з метою перетворення й ефективного управління ним. Дієвість й ефективність моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» підтверджена результатами експериментального дослідження.

4. Підтверджено, що формуванню фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей початкового та бакалаврського рівнів вищої освіти у системі «коледж – університет» сприяють: 1) модульний підхід до структурування змісту навчальних дисциплін; 2) інтеграційний підхід до структурування змісту знань із різних галузей хімічної науки в єдине логічне когнітивне поле; 3) міждисциплінарні та внутрішньодисциплінарні зв'язки базових і професійних знань у змісті підготовки фахівців-хіміків, узгодженість структури освітньо-професійних програм і навчальних планів, зміна переліку, структури та змісту хімічних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, оптимальне співвідношення теоретичного та практичного навчання, тематичне й хронологічне узгодження навчальних програм споріднених дисциплін; 4) дидактично обґрунтоване поєднання традиційних (лекції, практичні, лабораторні, семінарські заняття, самостійна

аудиторна і позааудиторна робота та ін.), активних (адаптаційне, програмоване, контекстне, проблемне навчання тощо) та інтерактивних (колективно-групове навчання з використанням дискусій, ситуаційного аналізу, «мозкової атаки», імітаційно-професійних ігор та ін.) технологій; 5) цифровий освітній простір закладу фахової передвищої та вищої освіти як керована і корегована педагогічна система проєктно-технологічного типу, що забезпечує студентам вищий ступінь свободи та надає можливості вільної комунікації з іншими учасниками освітнього процесу, а також уможливорює формування індивідуальних освітніх траєкторій, які дозволяють особисто керувати навчальним контентом і будувати особливе віртуальне середовище навчання професії хіміка.

5. Розроблено методичні рекомендації щодо забезпечення наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет», які базуються на модульному підході організації освітнього процесу та пододови навчально-методичних комплексів (ООП, НП, ОК та тестові завдання).

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет» і виявляє низку актуальних питань, розв'язання яких передбачає, зокрема, вивчення процесів розвитку професійних якостей фахівців хімічних спеціальностей у системі неперервної освіти; пошук шляхів мотивації й активізації студентської молоді у процесі професійної хімічної підготовки; організаційно-методичну підготовленість викладачів до роботи в сучасних умовах наступності й неперервності професійної освіти та ін.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексюк А.М. Методи навчання і методи учіння. Київ: Знання, 1980. 48 с.
2. Андрущенко В. «Школа майбутнього» для України і європейського простору. *Вища освіта України*. 2017. № 1. С. 5-16.
3. Антонов В.М. Інноваційна акмеологічна педагогіка: монографія. Київ – Одеса: Купрієнко С.В., 2017. 328 с.
4. Бабаян О.О. Формування професійної компетентності майбутніх економістів засобами імітаційно-рольового моделювання: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Луганський національний університет імені Тараса Шевченка. Луганськ, 2009. 21 с.
5. Березюк О.С., Власенко О.М. Дидактика: теорія і практика: навч.-метод. посіб. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2019. 255 с.
6. Бех І.Д. Виховання особистості: підруч. Київ: Либідь, 2008. 848 с.
7. Бех І.Д. Теоретико-прикладний сенс компетентнісного підходу в педагогіці. *Педагогіка і психологія*. 2009. № 2 (63). С. 26 – 31.
8. Биков В.Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ: Атіка, 2009. 684 с.
9. Биков В.Ю. Цифрова трансформація суспільства і розвиток комп'ютерно-технологічної платформи освіти і науки України. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку*: матер. методолог. семінару (Київ, 4 квітня 2019 р.) / ред. В.Г. Кременя, О.І. Ляшенка. Київ, 2019. С. 20 – 26.
10. Біла книга національної освіти України / Т.Ф. Алексеєнко, В.М. Аніщенко, Г.О. Балл та ін.; за заг. ред. В.Г. Кременя. Київ: Інформ. системи, 2010. 342 с.
11. Біла Є.Є., Обушак М.Д. Органічна хімія. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2011, Ч. 3. 202 с.

12. Білуха М.Т. *Методологія наукових досліджень* : підручник. Київ: АБУ, 2002. 480 с.
13. Біляковська О. Сікорський П., Психолого-педагогічні умови забезпечення принципу наступності навчання учнів у закладах загальної середньої освіти. *Вісник Львівського університету. Серія педагогічна*. 2023. Вип. 38. С. 218–231.
14. Біляковська О.О. Професійна підготовка майбутніх вчителів в умовах цифровізації освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. №210 (2). С. 10 – 14.
15. Біляковська О.О. Якісна професійна підготовка майбутніх учителів у контексті аксіологічної парадигми педагогічної освіти. *Педагогічні науки: теорія та практика*. 2021. №38 (2). С. 107 – 111.
16. Богданова І.М. Модульна технологія у професійній підготовці вчителя: монографія; за ред. І. А. Зязюна. Одеса: Учбова книга, 1997. 289 с.
17. Богуш А.М. Вектор наступності державних стандартів дошкільної та початкової освіти. *Дошкільне виховання*. 2012. № 7. С. 21-23.
18. Богуш А.М. Дошкільна і початкова ланки освіти – сходинки наступності. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. Психологія. Педагогіка. 2017. № 28. С. 23-27.
19. Бойко А.М. *Виховання людини: нове і вічне*: монографія. Полтава: Техсервіс, 2006. 568 с
20. Болотнікова І.В. Професіоналізм та професійна компетентність як складові психічної зрілості особистості. *Актуальні проблеми психології*. 2008. Том V. Випуск 12. С.3-8.
21. Бондар В.І. *Дидактика* : підруч. Київ: Либідь, 2005. 264 с.
22. Бондар С. Компетентність особистості інтегрований компонент навчальних досягнень учнів. *Біологія і хімія в школі*. 2003. № 2. С. 8 – 9.
23. Буринська Н.М. Єдність навчання і виховання у шкільному курсі хімії: посібник для вчителів. Київ: Радянська школа, 1978. 79 с.

24. Важинський С. Е., Щербак Т.І. Методика та організація наукових досліджень: навч. посіб. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.
25. Варій М.Й. Психологія особистості: навч. посібник. Київ: «Центр учбової літератури», 2008. 592 с.
26. Василечко В.О., Ломницька Я.Ф., Скоробогатий Я.П., Бужанська М.В. Харчова хімія: аналіз та хімічний склад харчових продуктів: навч. посіб. Львів: Вид-во Львівського торгово-екон. ун-ту, 2020. 308 с.
27. Вашуленко О. Питання наступності в педагогічній теорії. Педагогіка і психологія. Вісник Академії педагогічних наук України. 2005. №4. С. 49–59. URL: <http://lib.iitta.gov.ua/717315/1/Питання%20наступності%20в%20педагогічній%20теорії.pdf> (дата звернення: 26.12.2020).
28. Великий тлумачний словник сучасної української мови: 250000 / уклад. та голов. ред. В.Т. Бусел. Київ : Перун, 2005. 1728 с.
29. Вишневецький О.І. Теоретичні основи сучасної української педагогіки: навч. посіб. Київ: Знання, 2008. 566 с.
30. Вікова та педагогічна психологія: навч. посіб. / О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук, І.С. Булах, Т.М. Зелінська. Київ: Просвіта, 2004. 413 с.
31. Вовк В.П. Професійно-психологічна спрямованість майбутніх учителів початкових класів у їх підготовці до роботи із соціально занедбанними учнями. *Педагогічний дискурс*. 2013. Вип. 14. С. 103-108.
32. Вовк Л.П. З'ясування дидактичної моделі науки і дисципліни. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова*. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. Випуск 53. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2016. С.5-10.
33. Волинець К.І., Волинець Ю.О., Стаднік Н.В. Наступність дошкільної та початкової освіти як умова успішної самореалізації особистості. *Science and Education a New Dimension : Pedagogy and Psychology*. 2016. № 40 (4). С. 84 – 88.

34. Волкова Н.П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навч.-метод. посіб. Дніпро: Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
35. Волошин А. І. Педагогічні твори / упоряд. та вступ. ст. М.І. Кляп; ред. Д.М. Федака. Ужгород: Закарпаття, 2007. 576 с.
36. Волошинець В.А., Решетняк В.О. Фізична хімія: навч. посіб. 2-ге вид., допов. і змін. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. 172 с.
37. Галузинський В.М. Педагогіка: теорія та історія / В.М. Галузинський, М.Б. Євтух. Київ: Вища шк., 1995. 237 с.
38. Галюка О., Дзіковська М. Соціальна мобільність педагога в умовах наступності професійної підготовки: теоретико-практичний аспект. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2021. Вип. 35. Том 2. С.210 – 215.
39. Ганущак М.І., Біла Є.Є., Обушак М.Д., Клим М.І. Номенклатура органічних сполук. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 170 с.
40. Гладишевський Р.Є. Прикладна кристалохімія: практикум. 3-є вид., допов. Львів: ТЗОВ «Діпіай», 2016. 100 с.
41. Гладкова В.М., Пожарський С.Д. Основи акмеології: підруч. Львів: Новий Світ-2000, 2011. 320 с.
42. Глосарій основних термінів професійної освіти і навчання / упоряд. Т.М. Десятов; за заг. ред. Н.Г. Ничкало. Київ : АртЕк, 2009. 192 с.
43. Глосарій термінів з хімії / уклад. Й. Опейда, О. Швайка. Донецьк: Вебер, 2008. 758 с.
44. Головань М.С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. № 3. С. 23 – 30.
45. Голуб А.М. Загальна та неорганічна хімія. Київ: Вища школа, 1971. Т. 2. 414 с.
46. Гончаренко С.У. Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.

47. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ: Либідь, 1997. 376 с.
48. Горбань С.І. Професійна компетентність фахівців: сутність та структура. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. 2015. Вип. 45. С. 87 – 93.
49. Грабар М., Краснянська К. Застосування математичної статистики в педагогічних дослідженнях. Непараметричні методи. Київ: Педагогіка, 1977. 136 с.
50. Гупан Н.М. Актуальні проблеми методології історико-педагогічних досліджень. *Рідна школа*, 2013, №4-5. С. 53-56.
51. Гуревич Р.С. Інтерактивні технології навчання у вищому педагогічному навчальному закладі: навч. посіб. / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія, Л.С. Шевченко; за ред. Р.С. Гуревича. Вінниця: ТОВ фірма «Планер», 2013. 309 с.
52. Гуревич Р.С. Інформаційно-комунікаційні технології у навчальному процесі: посіб. / Р.С. Гуревич, М.Ю. Кадемія. Вінниця: ДОВ «Вінниця», 2002. 116 с.
53. Деркач Т.М. Інформатизація викладання хімії: від теорії до практики: монографія. Дніпропетровськ: Вид-во ДНУ, 2011. 244 с.
54. Деркач Т.М. Теоретичні та методичні основи підготовки майбутніх фахівців хімічних спеціальностей засобами інформаційних технологій: монографія. Дніпропетровськ: АРТ-ПРЕС, 2013. 320 с.
55. Деркач Ф.А. Неорганічна хімія: лабораторний практикум. Київ: Вища школа, 1978. 232 с.
56. Деркач Ф.А. Практикум з неорганічної хімії. Львів: Вид-во Львівського ун-ту, 1962. 448 с.
57. Дзіковська М. І. Впровадження методики змішаного навчання у закладах вищої освіти. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «*Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи*», (м. Запоріжжя, 16-17.05.2019 р.). Запоріжжя: Електронний

збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. 2019. Вип. 4 (36)/2019. URL: https://zoippo.zp.ua/pages/publications/el_gurnal/pages/vip36.html

58. Дзіковська М. І. Дистанційне навчання в коледжі під час пандемії: виклики та переваги. *Теоретичні та практичні аспекти розвитку сучасної педагогіки та психології: Збірник тез наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції (м. Львів, 25–26 червня 2021 року)*. Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2021. С.37-38.

59. Дзіковська М. І. Застосування кейс-технологій на заняттях у закладах вищої освіти як сучасна інновація. *Матеріали V Всеукраїнської науково- конференції «Сучасні тенденції соціально-гуманітарного розвитку України та світу» (27.03.2019 р. м. Харків)*. Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2019. С.78-79.

60. Дзіковська М. І. Інтегровані заняття – новітня форма організації професійної підготовки фахівців природничих спеціальностей в умовах коледжу. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: «Проблеми та перспективи розвитку освіти» (м. Одеса, 22-23.06.2018 р.)*. Херсон: Видавництво «Молодий вчений», 2018. С.14-17.

61. Дзіковська М. І. Критерії сформованості професійної компетентності фахівців природничих спеціальностей. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Технології професійної підготовки фахівців у сучасному освітньому просторі», (м. Чернівці, 17 травня, 2019 р.)*. Чернівці: Видавничий дім «РОДОВІД», 2019. С.33-36.

62. Дзіковська М. І. Мотивація як індикатор успішного навчання. *Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Теоретичні та практичні аспекти формування освітнього простору інституційного рівня: світовий і вітчизняний вимір» (м. Львів, 24-25.10.2019 р.)*. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. С.91-92.

63. Дзіковська М. І. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей в умовах коледжу.

Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Психолого-педагогічна підготовка майбутніх фахівців у контексті сучасних освітніх реформ» (м. Львів, 06-07.12.2018 р.). Львів: Растр-7, 2018. С.37-38.

64. Дзіковська М. І. Роль самостійної роботи студентів-хіміків у процесі формування професійної компетентності. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти» (м. Львів, 07.02.2020 р.).* Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. Вип. 5. С.56-57.

65. Дзіковська М. І. Формування фахових компетенцій студентів зі спеціальності 102 Хімія в умовах неперервної вищої освіти. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти» (м. Львів, 08-09.02.2023 р.).* Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023. Вип. 8. С.76-79.

66. Дзіковська М. І. Формування хімічної складової професійної компетентності у майбутніх екологів засобами Інноваційних технологій. *Матеріали всеукраїнської інтернет – конференції «Розвиток вищої освіти в Україні: виклики ХХІ століття» (м. Івано-Франківськ 7.03.2019 р.).*

67. Дзіковська М. І. Якість професійної підготовки фахівців закладів вищої освіти у соціокультурному вимірі. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток професіоналізму сучасного педагога в постнекласичній парадигмі» (м. Черкаси, 9-10.04.2019 р.).* Черкаси: Видавець Гордієнко Є.І., 2019. С.66-67.

68. Дзіковська М. І., Жак О. В. Вплив зовнішніх стейкхолдерів на формування фахових компетенцій бакалавра хімії. *Тези доповідей V Науково-методичної конференції «Сучасні тенденції навчання хімії», (м. Львів 29.03.2019 р.).* Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. С.35.

69. Дзіковська М. І. Модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет». *Збірник*

наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки. 2023. №2. С. 109-125

70. Дзіковська М. І. Наступність у професійній підготовці фахівців хімічного профілю у навчальному комплексі «коледж-університет. *Тези доповідей VI Науково-методичної конференції «Сучасні тенденції навчання хімії» (м. Львів 27.03.2020 р.)*. Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. С.23.

71. Дзіковська М. І. Організація практичної підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей у коледжі. *Молодий вчений*. 2018. №3. С. 84-89

72. Дзіковська М. Проблема професійної підготовки фахівців у педагогічній теорії. *Молодь і ринок*. 2019. № 2(169). С.161 – 165.

73. Дзіковська М.І. Експериментальна перевірка моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у систему «коледж-університет». *Вісник Львівського національного університету*. Серія педагогічна. 2023. Вип. 38. С.81–96.

74. Дзіковська М.І. Хімічний експеримент – невід’ємна частина професійної підготовки фахівців-хіміків в коледжі. *Вісник Львівського національного університету*. Серія педагогічна. 2019. Вип. 34. С.63 – 71.

75. Дичківська І.М. Інноваційні педагогічні технології: підручник. 3-є вид., доповн. Київ: Академвидав, 2015. 305 с.

76. Дідовик М.В. Наступність фізико-математичної підготовки в ліцеях і вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Вінницький держ. педагогічний ун-т ім. Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2007. 20 с.

77. Дмитрів Г.С. Неорганічна хімія: методичні вказівки для лабораторних занять та самостійної роботи. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2014. 60 с.

78. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Загальна та неорганічна хімія: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 300 с.

79. Дмитрів Г.С., Павлюк В.В. Лабораторний практикум з неорганічної хімії: для студентів Природничого коледжу. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 78 с.
80. Добронравова І.С. Філософія та методологія науки: підручник. Київ: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. 223 с.
81. Докучаєва В.В. Проектування інноваційних педагогічних систем у сучасному освітньому просторі : монографія. Луганськ: Альма-матер, 2005. 304 с.
82. Домбровський А.В., Найдан В.М. Органічна хімія. Київ: Вища школа, 1992. 504 с.
83. Дорохова Е.Н., Прохорова Г.В. Задачи и вопросы по аналитической химии. Москва: Изд-во. Моск. ун-та. 1984. 215 с.
84. Дубасенюк О.А. Технологія вивчення педагогіки у вищому навчальному закладі. *Освітні технології у процесі викладання навчальних дисциплін*. Житомир: Житомирський держ. ун-т, 2004. С. 44-52.
85. Енциклопедія освіти / гол. ред В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
86. Євтух М.Б. Історико-теоретичний контекст підготовки майбутніх учителів початкової школи в незалежній Україні (XXI століття). *Професійний успіх у контексті стратегії сталого розвитку: освіта, економіка, екологія*. Черкаси, 2018. С. 5-22.
87. Єсіна Н.О. Формування творчих умінь майбутнього вчителя в інтелектуально-ігровій діяльності: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Харківський нац. пед. ун-т ім. Г.С. Сковороди. Х., 2009. 20 с.
88. Жак О.В. Загальна хімія: навч. посіб. / О.В. Жак, Я.М. Каличак. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2010. 368 с.
89. Жалдак М.І. Проблеми інформатизації навчального процесу в середніх і вищих навчальних закладах. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2013. № 3. С. 8 – 15.

90. Жосан О. Педагогічний експеримент: навч.-метод. посібн. Кіровоград: Видавництво КОІППО імені Василя Сухомлинського, 2008. 72 с.
91. Журавель В. Забезпечення наступності у підготовці студентів ОКР «молодшого спеціаліста» та «бакалавра» до роботи з фізичного виховання в дошкільних навчальних закладах. *Вісник Інституту розвитку дитини*. Серія: Філософія, педагогіка, психологія: зб. наук. праць. Київ: Вид-во Національн. пед. у-ту ім. М.П. Драгоманова, 2010. Вип.12. С.56-60.
92. Заблоцька О.С. Теоретичні і методичні засади формування предметних компетенцій з хімії у майбутніх фахівців екологічних спеціальностей: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова. Київ, 2011. 37 с.
93. Зайченко І.В. Педагогіка: навчальний посібник для студентів вищих педагогічних навчальних закладів, 2-е вид. Київ, «Освіта України», «КНТ», 2008. 528 с.
94. Зінчук В.К., Гута О.М. Хімічні методи якісного аналізу. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2006. 151 с.
95. Зінчук В.К., Левицька Г.Д., Дубенська Л.О. Фізико-хімічні методи аналізу. Львів.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2008. 363 с.
96. Зязюн І.А. Інтелектуально-творчий розвиток особистості в умовах неперервної освіти. *Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи*: монографія / за ред. І.А. Зязюна. Київ: Віпол, 2000. С. 11 –57.
97. Ігнатенко С.В. Формування фахових компетенцій майбутніх інженерів-педагогів засобами проблемно-ігрового навчання: автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / НАПН України, Ін-т вищої освіти. К., 2011. 20 с.
98. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: метод. посібник / авт.-укл.: О. Пометун, Л. Пироженко. Київ: НАПН, 2002. 135 с.
99. Казьмірчук Н.С. Наступність змісту трудового навчання у педагогічних училищах і педагогічних університетах у процесі підготовки вчителя початкових класів: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04

/ Вінницький держ. педагогічний ун-т ім. М.Коцюбинського. Вінниця, 2006. 20 с.

100. Калембкевич Я., Любчак Я., Копач С., Папчак Б., Карп'як В., Опайнич І., Каличак Я. Назви хімічних речовин у скорочених позначеннях. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2012. 358 с.

101. Каличак Я.М., Кінжибало В.В, Котур Б.Я., Миськів М.Г., Сколоздра Р.В. Хімія: задачі, вправи, тести. Львів: Світ, 2001, 175 с.

102. Карплюк С.О. Особливості цифровізації освітнього процесу у вищій школі. *Інформаційно-цифровий освітній простір України: трансформаційні процеси і перспективи розвитку: матер. методолог. семінару (Київ, 4 квітня 2019 р.)* / ред. В:Г. Кременя, О.І. Ляшенка. Київ, 2019. С. 188 – 197.

103. Касьяненко М.Д. Педагогіка співробітництва: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1993. 320 с.

104. Квас О. Неперервність професійно-особистісного розвитку вчителя в умовах дистанційного навчання. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. Дрогобич: Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 66. Том 2. 316 с.

105. Кириченко В.І. Система навчально-методичного комплексу з хімії для вищої школи. *Педагогіка і психологія професійної освіти: журн. НАПН України*, 2005, №2, С. 53.

106. Киричук О.В. Педагогічна система школи, як об'єкт психології управління. *Управління національною освітою в умовах становлення і розвитку української державності: Матеріали всеукр. наук.-практ. конф., 28–30 жовт. 1998 р.* Київ: МОН України, АПН України. Дак Ко, ІЗМН. 1998. С. 162–164.

107. Кічук Н.В. Ігрове проектування як інтерактивна дидактична технологія підготовки фахівців. *Наука і освіта*. 2005. № 3 – 4. С. 61 – 65.

108. Клепко С.Ф. Філософія освіти у європейському контексті. Полтава: ПОППО, 2006. 328 с.

109. Клименюк О. В. *Методологія та методи наукового дослідження: навч. посіб.* Київ: Міленіум, 2005. 186 с.
110. Кобзар Б.С. *Навчально-виховна робота в школах-інтернатах і групах подовженого дня. 2-е вид., допов. й перероб.* Київ: Вища школа, 1985. 149 с.
111. Ковальчук В.А. *Професійна підготовка майбутніх учителів до роботи в умовах варіативності освітньо-виховних систем: теорія, методика, практика: монографія.* Житомир: Вид-во ЖДУ ім.І.Я.Франка, 2016. 442 с.
112. Ковальчук Є.П., Решетняк О.В. *Фізична хімія: підручник.* Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2007. 800 с.
113. Ковальчук Л. *Моделювання науково-педагогічних досліджень: навч. посіб.* Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2020. 520 с
114. Кожевников В.М. *Наступність профільної школи і вищого навчального закладу: теоретико-методологічний аспект.* Київ: Пед. преса, 2007. 414 с.
115. Козловська І.М. *Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика : монографія / за ред. І. Козловської та Я. Кміта.* Львів: Сполом, 2004. 244 с.
116. Козловська І.М. *Теоретико-методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: дидактичні основи: монографія / за ред. С.У. Гончаренка.* Львів: Світ, 1999. 302 с.
117. Кокун О. *Психофізіологічне забезпечення готовності студентів до педагогічної діяльності: монографія.* Київ: Педагогічна думка, 2008. 296 с.
118. Колесникова В.Ф. *Психологія наступності: словник-довідник.* Київ: Науковий світ, 2000. 82 с.
119. Колісник Н.В. *Вивчення наступності в навчанні: її характеристика, принципи та функції. Педагогічні науки: збірник наукових праць.* 2012. Вип. 61. С. 88-94.

120. Коломієць А.М. Інформатизація професійної освіти як чинник і наслідок інформатизації суспільства. *Освітнянські обрії : реалії та перспективи*: зб. наук. пр. Київ: ПТТО, 2007. №1(1). С. 401 – 406.

121. Компетентісна освіта: від теорії до практики / Н.М. Бібік, І.Г. Єрмаков, О. В. Овчарук та ін. Київ: Плеяди, 2005. 120 с.

122. Компетентнісний підхід у сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / Н.М. Бібік, Л.С. Вашуленко, О.І. Локшина й ін.; під заг. ред. О.В. Овчарук. Київ: «К.І.С.», 2004. 112 с.

123. Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018-2020 роки. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/67-2018-%D1%80#n13> (дата звернення 09.02.2021).

124. Корнят В.С. Неперервність у системі професійної підготовки соціальних педагогів. *Освітологічний дискурс: електронне фахове видання України*. 2018. №3 – 4 (22 – 23). С. 185 – 197.

125. Корнят В.С. Практична складова в процесі професійної підготовки фахівців соціальної сфери. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*. – 2022. №2. С. 29–35.

126. Корнят В.С., Субашкевтч І.Р. Формування фахових компетентностей у майбутніх соціальних педагогів / соціальних працівників у процесі навчальної (ознайомчої) практики. *Вісник Львівського університету. Серія Педагогічна*. 2022. №37. С. 165–173.

127. Костюк Г.С. Психологія: підручник для педагогічних вузів. 2-ге вид. Київ: Рад. школа, 1968. 571 с.

128. Котур Б.Я., Шпирка З.М., Ничипорук Г.П., Зелінська О.Я. Фізико-хімічний аналіз багатокomпонентних систем: лабораторний практикум. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2013. 104 с.

129. Кравченко Г.Ю. Теоретико-методологічні основи особистісно орієнтованої освіти. *Початкове навчання та виховання*. 2005. № 25. С. 2 – 3.

130. Крамаренко В.П. Токсикологічна хімія. Київ: Вища школа, 1995. 423 с.
131. Кремень В.Г. Модернізація освіти – важливий чинник соціального, економічного і політичного розвитку України. *Вісник Національної академії наук України*. 2001. № 3. С. 22-25.
132. Кремень В.Г. Світ знання: людина, наука, освіта. Київ: Знання України, 2016. 87 с.
133. Кузь В.Г. Вища школа і система компетенцій педагога. *Реалізація європейського досвіду компетентісного підходу у вищій школі України: матеріали методологічного семінару*. Київ: Педагогічна думка, 2009. С. 281-288.
134. Кузьма Ю., Ломницька Я., Чабан Н. Аналітична хімія. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2001. 298 с.
135. Кузьмінський Л.І. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. 2-го вид., стер. Київ: Знання, 2011. 486 с. (Вища освіта ХХІ століття).
136. Курлянд З.Н. Педагогіка: навчальний посібник. Харків: Бурун Книга, 2009. 304 с.
137. Кучер З.С. Методичні аспекти використання інноваційних комп'ютерних програм у графічній підготовці студентів. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*. 2016. Вип. 4. С. 130-145.
138. Лабораторний практикум з курсу «Фізико-хімічні методи аналізу»: для студентів Природничого коледжу / С.В. Тимошук, О.С. Федішин, А.М. Тупис. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 51 с.
139. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія: підручник. 4-е вид. Львів: Центр Європи, 2009. 868 с.
140. Левочко М.Т. Наступність у професійній підготовці майбутніх фахівців економічної галузі в системі «коледж – університет»: автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Ін-т вищ. освіти АПН України. Київ, 2010. 40 с.
141. Листування Івана Огієнка (1909 – 1921) / упоряд. В.Р. Адамський. Кам'янець-Подільський : Медобори-2006, 2014. 687 с.

142. Литвин А. В. Особливості неперервної професійної підготовки фахівців технічного профілю у ЗВО. *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки* (електронне видання). 2021. Вип. 2 (25). С. 136–152.

143. Литвин А.В. Наступність у професійній підготовці фахівців машинобудівного профілю в системі «ВПУ – вищі заклади освіти»: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України. Київ, 2002. 20 с.

144. Литвин А.В., Коваль М.С. Інформаційне суспільство та професійна освіта. *Естетика і етика педагогічної дії : зб. наук. пр.* / Ін-т пед. освіти і освіти дорослих імені Івана Зязюна НАПН України, Полтав. нац. пед. ун-т імені В. Г. Короленка. 2021. Вип. 23. С. 9–27.

145. Литвинова С.Г. Проектування хмаро орієнтованого навчального середовища загальноосвітнього навчального закладу: монографія. Київ: ЦП «Компринт», 2016. 354 с.

146. Лодатко Є. О. Моделювання педагогічних систем і процесів : монографія. Слов'янськ : СДПУ, 2010. 148 с.

147. Лозова В.І. Педагогіка. Розділ «Дидактика»: навч.-метод. посібник для викладачів, аспірантів, студентів пед. ін-тів, учителів шкіл / В. Лозова, П. Москаленко, Г. Троцько. Київ: ІСДОУ, 1997. 338 с.

148. Лозовецька В.Т. Професійна кар'єра особистості в сучасних умовах: монограф. Київ, 2015. 279 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/106915/1.pdf> (дата звернення 31.12.2019)

149. Ломницька Я., Чабан Н., Кузьма Ю. Лабораторний практикум з аналітичної хімії. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. 230 с.

150. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О., Чихрій С.І. Склад та хімічний контроль об'єктів довкілля: навч. посіб. Львів: Новий світ – 2000, 2011. 588 с.

151. Лук'янова Л.Б. Формування екологічної компетентності майбутніх фахівців туризму. Формування професійної компетентності фахівця сфери послуг і туризму : навч.-метод. посіб. / В.Т. Лозовецька, Л.Б. Лук'янова,

Л.В. Козак, Л.В. Грибова, Н.С. Мартинова та ін. Київ: Пед. думка, 2010. С. 87 – 127.

152. Мадзігон В.М. Шляхи і засоби забезпечення наступності в трудовому навчанні учнів загальноосвітніх шкіл і профтехучилищ (на матеріалі електрорадіотехн. дисциплін): дис. ... канд. пед. наук. Київ, 1975. 136 с.

153. Максименко С.Д. Теорія поетапного формування розумових дій П. Я. Гальперіна. *Проблеми сучасної психології*, 2017, №39, С. 7–18.

154. Максимюк С.П. Педагогіка: навчальний посібник. Київ: Кондор, 2005. 667 с.

155. Малафіїк І.В. Дидактика новітньої школи: навч. посіб. Київ : Слово, 2015. 630 с.

156. Мальований Ю.І. Концептуальні підходи до формування зовнішньої структури змісту профільного навчання. *Український педагогічний журнал*, 2015, №1, 77-84.

157. Манько В. Проблемне навчання як актуальна науково-педагогічна проблема. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*. Харків, 2006. Вип. 25. С. 102–106.

158. Мартяк Р.Л., Дзіковська М.І., Обушак М.Д. Практикум з фармацевтичної хімії. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2023. 90 с.

159. Мачинська Н. Педагогічна освіта магістрантів вищих навчальних закладів непедагогічного профілю: монографія / Н.І.Мачинська; за ред. докт. пед. наук, проф., член-кор. НАПН України С.О.Сисоєвої. – Львів: ЛьвДУВС, 2013. – 416 с.

160. Мачинська Н.І. Організація педагогічної практики магістрантів на засадах неперервності: теоретичні та практичні аспекти. Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання, 2015, №14. С. 370-376.

161. Мельник Н. Феномен «професійна компетентність» в українській та європейській педагогічній теорії. *Педагогічний процес: теорія і практика*. Серія: Педагогіка. 2017. № 4 (59). С. 33 – 38.

162. Мельниченко С. Інформаційні технології в управлінні суб'єктами туристичної діяльності. *Вісник Київського національного торговельно-економічного університету*. 2010. № 2. С. 131-143.

163. Методика і технології оцінювання діяльності загальноосвітнього навчального закладу: посібник / О.І. Ляшенко, Т.О. Лукіна, І.Є. Булах, М.Р. Мруга. Київ: Пед. думка, 2012. 160 с.

164. Методичні рекомендації для самостійної роботи студентів Природничого коледжу з курсу «Фізико-хімічні методи аналізу» / Л.В. Олексів, О.С. Федішин, С.В. Тимошук. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2017. 51 с.

165. Мітрясова О.П. Теорія і практика інтегрованого навчання хімічних дисциплін студентів аграрного університету: автореф. дис. ... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Інститут педагогіки АПН України. Київ, 2009. 38 с.

166. Мойсеюк Н.Є. Педагогіка: навч. посібник. Київ, 2001. 608 с.

167. Монтень Мішель. Проби: вибране / пер. з фр. А. Перепадя. Харків: Фоліо, 2012. 443 с.

168. Мороз А.Г. Шляхи забезпечення наступності у самостійній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи і студентів вузу (на матеріалах шкіл і ВУЗів Української РСР): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. Київ, 1971. 250 с.

169. Москалець В.П. Загальна психологія: підруч. Київ : Ліра-К, 2020. 562 с.

170. Муқан Н., Чубінська Н., & Наконечна С. Застосування аксіологічного підходу у професійній підготовці сучасного фахівця. *Академічні візії*. 2023. №20

171. Муқан Н.В., Єжова О.В, Біда О.А., Білик О.С. Прогностична модель підготовки фахівців в закладах професійної (професійно-технічної)

освіти. *Вісник післядипломної освіти. Серія: Педагогічні науки.* 2022. Вип. 19 (48).

172. Найдан В.М. Органічна хімія: малий лабораторний практикум. Київ: ІСДО, 1994. 336 с.

173. Національна рамка кваліфікацій. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 листопада 2011. № 1341. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/519-2020-%D0%BF#n2> (дата звернення 31.12.2019)

174. Національна стратегія розвитку освіти в Україні на період до 2021 року: Указ Президента від 25.06.2013 р. № 344/2013. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text> (дата звернення 09.02.2020)

175. Неперервна освіта: проблеми, пошуки, перспективи: монографія / за ред. І.А. Зязюна. Київ: Віпол, 2000. 636 с.

176. Ничкало Н.Г. Неперервна професійна освіта як філософська та педагогічна категорія. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика.* 2001. Вип. 1. С. 9 – 22.

177. Ничкало Н.Г. Розвиток професійної освіти в умовах глобалізаційних та інтеграційних процесів: монограф. Київ: Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2014. 125 с.

178. Нищак І. Експериментальне дослідження ефективності методичної системи навчання інженерно-графічних дисциплін майбутніх учителів технологій. Наукові записки Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка. Серія : Педагогічні науки. 2016. Вип. 147. С. 91 – 95.

179. Нищак І.Д. Основи педагогічних вимірювань та моніторингу якості освіти: навч. посіб. Дрогобич: РВВ ДДПУ, 2010. 76 с.

180. Нісімчук А.С., Падалка О.С., Шпак О.Т. Сучасні педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Просвіта, 2000. 368 с.

181. Обушак М.Д., Біла Є.Є. Органічна хімія. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2004. Ч. 1. 204 с.

182. Огнев'юк В.О. Освітологія: хрестоматія: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. Київ: Едельвейс, 2013. 744 с.
183. Оконь У. Основи проблемного навчання / Пер. з польск. Київ: Просвітництво, 1968. 208 с.
184. Олійник Н.В. Поради у реалізації принципу наступності в навчанні математики між різними рівнями освіти. *Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи*: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, 20-21 вересня 2019 р., Харків: Вид-во «Ранок», 2019. С.198-201.
185. Онищук В.О. Дидактичні функції і структура методів навчання. *Радянська школа*. 1974. № 3. С. 7–17.
186. Ортинський В.Л. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. Київ: «Центр учбової літератури», 2009. 472 с.
187. Основи методології та організації наукових досліджень: навч. посіб. / за ред. А. Є. Конверського. Київ: Центр учбової літератури, 2010. 352 с.
188. Паламарчук В.Ф. Інноваційні процеси в педагогіці. *Педагогічні інновації у сучасній школі*. 1994. № 7. С. 5-9.
189. Пальчевський С.С. Акмеологія : навч. посіб. Київ: Кондор, 2008. 398 с.
190. Педагогіка / під. ред. М.Д. Ярмаченко. Київ: Вища школа, 1986. 544 с.
191. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. / за ред. З.Н. Курлянд. 3-є вид., перероб., доп. Київ: Знання, 2007. 495 с.
192. Педагогіка вищої школи: підруч. / С.Г. Немченко, О.Б. Голік, О.В. Лебідь. Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2014. 534 с.
193. Педагогіка вищої школи: теорія, практика, історія. навч. посіб. / В.А. Гладуш, Г.І. Лисенко. Дніпропетровськ: ТОВ «Роял Принт», 2014. 416 с.

194. Педагогічний словник / за ред. дійсного члена АПН України М.Д. Ярмаченка. Київ : Педагогічна думка, 2001. С. 93–95.
195. Педагогічний словник / за ред. М.Д. Ярмаченка. Київ: Педагогічна думка, 2001. 511 с.
196. Педагогічні технології у неперервній професійній освіті: монографія / С.О. Сисоєва, А.М. Алексюк, П.М. Воловик, О.Ф. Кульчицька, Л.Є. Сігаєва, Я.В. Цехмістер та ін.; за заг. ред. С.О. Сисоєвої. Київ: ВПОЛ, 2001. 510 с.
197. Перспективні педагогічні технології в шкільній освіті: навч. посіб. / за заг. ред. С.П. Бондар. Рівне: РВВ «Тетіс», 2003. 200 с.
198. Петренко В.В. Наступність форм навчання в загальноосвітній школі і вищому закладі освіти як засіб дидактичної адаптації студентів: дис... канд. пед. наук: 13.00.09; Запорізький національний ун-т. Запоріжжя, 2005. 216 с.
199. Підласий І.П. Практична педагогіка або три технології: інтеракт. підруч. для пед. ринкової системи освіти. Київ: Слово, 2004. 616 с.
200. Пінаєва О.Ю. Наступність у змісті навчання при викладанні дисциплін спеціалізації. *Актуальні проблеми трудової і професійної підготовки молоді*: матер. наук.-практ. конф. Вінниця: ВДПУ ім. М. Коцюбинського. 2001. Вип. 7. С. 86-87.
201. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
202. Проблеми інтеграції у сучасній професійній освіті: методологія, теорія, практика : монографія / ред.: І. М. Козловська, Я. М. Кміт. Львів: Сполом, 2004. 243 с.
203. Професійна освіта: словник: навч. посіб. / уклад. С.У. Гончаренко, І.А. Зязюн, Н.Г. Ничкало та ін.; за ред. Н. Г. Ничкало. Київ: Вища школа, 2000. 380 с.
204. Психологічний словник /Авт.-уклад. В.В. Синявський, О.П. Сергєєнкова; за ред. Н.А. Побірченко. Київ: Науковий світ, 2007. 274 с.

205. Психолого-педагогічні аспекти реалізації сучасних методів навчання у вищій школі: навч. посіб. / за ред. М.В. Артюшиної, О.М. Котикової, Г.М. Романової. Київ: КНЕУ, 2007. 528 с.

206. Рабле Ф. Гаргантюа і Пантагрюель / перекл. з фр. І. Сидоренко. Харків: Фоліо, 2017. 253 с.

207. Рашкевич Ю.М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: монографія. Львів : Вид-во Львівської політехніки, 2014. 168 с.

208. Рева Т.Д. Способи модернізації хімічної освіти на фармацевтичному факультеті Національного медичного університету імені ОО Богомольця. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського*. Серія: Педагогіка і психологія, 2014, № 41. С. 250-254.

209. Реутова І.М. Наступність у навчанні геометрії в системі неперервної освіти «технічний ліцей – вищий технічний навчальний заклад»: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Черкас. нац. ун-т ім. Б. Хмельницького. Черкаси, 2010. 20 с.

210. Рибалко Л.С. Методолого-теоретичні засади професійно-педагогічної самореалізації майбутнього вчителя (акмеологічний аспект) : монографія. Запоріжжя : ЗДМУ, 2007. 443 с.

211. Романишина Л.М., Шквир О.Л., Казакова Н.В. Інформаційно-комунікаційні технології підготовки майбутніх вчителів природничих спеціальностей. *Педагогічні науки: теорія, історія, педагогічні технології: зб. наук. праць*. Суми. 2021. Вип.6 (110). С. 352-360.

212. Рудницька О.П. Педагогіка: загальна та мистецька: навчальний посібник. Тернопіль: навчальна книга–Богдан, 2021. 360 с.

213. Русова С.Ф. Вибрані педагогічні твори. У 2 кн. / за ред. Є.І.Коваленко; упоряд., передм., прим. Є.І. Коваленко, І.М. Пінчук. Київ: Либідь, 1997. Кн. 2. 320 с.

214. Савельєв М.Г. Наступність у професійній підготовці майбутніх вчителів технологій в умовах навчально-наукового комплексу «коледж –

університет»: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Рівнен. держ. гуманітар. ун-т. Рівне, 2017. 20 с.

215. Савченко О.П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі. *Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку*. 2010. № 3. URL: http://intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_emagazine_pedagogical_science_vypuski_n3_2010_st_16/

216. Савченко О.Я. Дидактика початкової школи : підруч. Київ: Генеза, 2002. 368 с.

217. Савчин М.В. Загальна психологія: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2012. 461 с.

218. Савчин М.В. Педагогічна психологія. Київ: Альма-матер, 2007. 424 с.

219. Самойленко П.В. Формування професійно-методичних компетенцій бакалаврів хімії в педагогічному університеті. *Вісник Чернігівського національного педагогічного університету*. Серія: Педагогічні науки. 2014. Вип. 120. С. 32-37.

220. Сергеєнкова О.П., Столярчук О.А., Коханова О.П., Пасєка О.В. Вікова психологія: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2012. 376 с.

221. Сисоєва С.О. Освіта і особистість в умовах постіндустріального світу: монографія. Хмельницький: ХГПА, 2008. 324 с.

222. Сисоєва С.О. Педагогічні технології: проблеми, пошуки, перспективи впровадження. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2002. № 6. С. 15 – 26.

223. Сліпчук В.Л. Професійна підготовка фахівців фармацевтичної галузі в Україні (XX – початок XXI століття): монографія; за ред. д-ра пед. наук, проф., чл.-кор. НАПН України Я.В. Цехмістера. Київ: Едельвейс, 2017. 520 с.

224. Словник іншомовних слів / за ред. О.С. Мельничука; 2-ге вид., випр. і доп. Київ: Українська радянська енциклопедія, 1985. 966 с.

225. Словник іншомовних слів, за редакцією члена-кореспондента АН УРСР О. С. Мельничука - 1-е видання, Київ: Головна редакція «Українська радянська енциклопедія» (УРЕ), 1974 - 776 с.

226. Соловйов Ю., Чернишов О. Наступність між ланками освіти: реалії та перспективи.

227. Солтис М., Закордонський В. Теоретичні основи процесів хімічної технології: навч. посіб. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. 430 с.

228. Сохань Л.В. Складові життєтворчості. *Психологія і педагогіка життєтворчості*: навч.-метод. посіб. Київ: Ін-т змісту і методів навч., 1996. С. 156-203.

229. Спірін О.М., Новицька Т.Л., Лупаренко Л.А. Науково-методичний та координаційний супровід розвитку інформаційного освітньо-наукового простору України. Комп'ютер у школі та сім'ї. 2015. № 5. С. 11 – 17.

230. Староста В.І. Теоретико-методичні засади навчання школярів складати й розв'язувати завдання з хімії: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Інститут педагогіки АПН України. Київ, 2006. 481 с.

231. Стельмахович М.Г. Принципи виховання молодших школярів. *Початкова школа*. 1994. № 11. С. 4–6.

232. Стеченко Д.М., Чмир О.С. Методологія наукових досліджень : підруч. 2-е вид., перероб. і доп. Київ: Знання, 2007. 317 с.

233. Стратегія розвитку вищої освіти в Україні на 2022 – 2032 роки: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 23.02.2022 р. № 286-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/286-2022-%D1%80#Text> (дата звернення 31.05.2022)

234. Стрельніков В.Ю., Брітченко І.Г. Сучасні технології навчання у вищій школі: модульний посіб. Полтава: ПУЕТ, 2013. 309 с.

235. Сухомлинський В.О. Розмова з молодим директором. *Вибрані твори*. В 5-ти т. Київ: Рад. школа, 1976. Т. 4. С. 393 – 626.

236. Сучасна вища школа: психолого-педагогічний аспект: монографія / за ред. Н.Г. Ничкало. Київ: ІПППО, 1999. 450 с. URL: file:///C:/Users/Admin/Downloads/-pdf

237. Сучасний тлумачний психологічний словник / за ред. В. Шапар. Харків: Прапор, 2007. 640 с.

238. Тараненко І.Г. Розвиток життєвої компетентності та соціальної інтеграції: досвід європейських проблем. *Кроки до компетентності та інтеграції у суспільство* / за ред. І. Єрмакова. Київ: Контекст, 2000. С. 37 – 40.

239. Тарасенко Г.С. Підготовка майбутніх педагогів до реалізації наступності дошкільної і початкової освіти (контекст пошуку оновлення методологічних та методичних засад / Г. С. Тарасенко // Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції. Вінниця : ТОВ «Нілан – ЛТД», 2015. С. 9–15.

240. Тверезовська Н.К., Сидоренко В.К. Методологія педагогічного дослідження: навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2014. 440 с.

241. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С., Кінжибало В.В. Основи загальної хімії. Львів: Світ, 2000. 423 с.

242. Теорія і методика професійної освіти: навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Т.Ю. Осипова, Р.С. Гурін, І.О. Бартенєва, І.М. Богданова; ред.: З.Н. Курлянд. Київ: Знання, 2012. 390 с.

243. Терес В.І. Наступність в економічній освіті учнів загальноосвітньої школи і студентів вищого педагогічного навчального закладу: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.09 / Національний педагогічний ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2003. 20 с.

244. Термінологічний словник з основ підготовки наукових та науково-педагогічних кадрів післядипломної педагогічної освіти / авт. кол.: Є.Р. Чернишова, Н.В. Гузій, В.П. Ляхоцький та ін.; за наук. ред. Є.Р. Чернишової. Київ: ДВНЗ «Університет менеджменту освіти», 2014. 230 с.

245. Тимошук О.С., Тимошук С.В., Врублевська Т.Я., Пацай І.О. Основи електроаналітичної хімії. Львів: Вид. центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2017. 438 с.

246. Тинкалюк О.В. Дефініції понять «компетентність» і «компетенції» у педагогічній науці. Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. Володимира Гнатюка. Серія: Педагогіка. 2007. № 9. С. 235 – 242.

247. Торчевський Р. Педагогічні умови розвитку управлінської культури майбутніх магістрів військового управління в системі післядипломної освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2012. 300 с.

248. Травень В.Ф. Органічна хімія. Київ: Либідь, 2008. 727 с.

249. Троцько Г.В. Теоретичні та методичні основи підготовки студентів до виховної діяльності у вищих педагогічних навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки», 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». Київ: Інститут ППРО, 1997. 54 с.

250. Тютюн Л.А. Наступність допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу «ліцей – педагогічний університет»: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Вінницький держ. педагогічний ун-т ім. Михайла Коцюбинського. Вінниця, 2007. 20 с.

251. Ушинський К.Д. Вибрані педагогічні твори: в 2 т. / редкол: В.М. Столетов та ін. Київ : Рад. школа, 1983. Т. 1. Теоретичні проблеми виховання і освіти. Людина як предмет виховання. Спроба педагогічної антропології. 488 с.

252. Філософія: підручник / М. Фюрст, Ю. Тринкс ; пер. з нім. В. Кебуладзе. Вид. 2-е. Київ: Дух і Літера, 2019. 536 с.

253. Філософія: словник термінів та персоналій / В.С. Бліхар, М. А. Козловець, Л.В. Горохова, В.В. Федоренко, В.О. Федоренко. Київ: КВІЦ, 2020. 274 с.

254. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В.І. Шинкарука. Київ: Абрис, 2002. 742 с.

255. Фіцула М.М. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. Київ: Академвидав, 2006. 352 с.
256. Хомський Н. Роздуми про мову. Київ: Ініціатива, 2000. 344 с.
257. Цвілик С.Д. Наступність у роботі професійно-технічних і вищих навчальних закладів: теоретичні аспекти проблеми. *Наукові записки Тернопільського державного педагогічного університету*. Сер.: Педагогіка. 2002. № 3. С. 45 – 49.
258. Цина А.Ю. Особистісно орієнтована професійна підготовка майбутніх учителів технологій: теоретико-методичний аспект: монографія. Полтава: ПНПУ, 2011. 355 с.
259. Чарнецькі К. Психологія професійного розвитку особистості: автореф. дис. ... д-ра психол. наук: 19.00.07. Київ, 1999. 48 с.
260. Чебукіна В.А. Особливості організації практичної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах I-II рівня акредитації / В.А. Чебукіна // Інформаційні технології в освіті, науці та виробництві. – 2013. – Вип. 3(4). – С. 204–210.
261. Чепка О.В. Наступність у підготовці майбутніх учителів початкових класів в освітньому комплексі «педколедж – педуніверситет» (теоретичний аспект). *Педагогіка і психологія*. 2009. № 2. С. 96 – 104.
262. Черемис І. Нові вимоги до спеціаліста: поняття компетентності й компетенції. *Вища освіта України*. 2006. № 2. С. 84 – 88.
263. Чирва В.Я., Ярмолюк С.М., Толкачова Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. Львів: БаК, 2009. 996 с.
264. Шавальова В.І. Наступність у побудові методичних систем навчання математики в школі та педагогічному вузі: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02; Український держ. педагогічний ун-т ім. М.П.Драгоманова. Київ, 1997. 24 с.
265. Шадських Ю.Г. Психологія і педагогіка: навч. посіб. для студентів вузів. 2-ге видання, виправлене. Львів: Магнолія, 2007. 320 с.

266. Шапар В.Б. Сучасний психологічний словник. Харків: Прапор, 2007. 640 с.

267. Шаповалова В.С. Теоретичні аспекти становлення особистості в юнацькому віці. Гуманітарний вісник ДВНЗ «Переяслав-Хмельницький державний педагогічний університет імені Григорія Сковороди». 2014. Вип. 31, т. II (10), дод. 4 : Міжнародні Челпанівські психолого-педагогічні читання. С. 294-299.

https://dspace.nuph.edu.ua/bitstream/123456789/5061/1/_docx.pdf

268. Шишкіна М.П. Формування і розвиток хмаро орієнтованого освітньо-наукового середовища вищого навчального закладу: монографія. Київ: УкрІНТЕІ, 2015. 256 с.

269. Шиян Н.І. Підготовка майбутніх учителів хімії до застосування хмарних сервісів у професійній діяльності / Н.І. Шиян, А.В. Криворучко, С.В. Стрижак. *Науковий вісник Ужгородського університету*: збірник наукових праць. Серія: Педагогіка. Соціальна робота / гол. ред. І. Кузьма. Ужгород : Говерла, 2021. Вип. 1 (48). С. 450-454.

270. Шквир О.Л., Казакова Н.В. Акмеологічний підхід до ступеневої підготовки майбутніх учителів початкових класів. *Молодь і ринок*. №2 (188), 2021. С.38-42.

271. Шквир О.Л., Казакова Н.В., Дудчак Г.І. Ступенева підготовка майбутніх учителів початкових класів у контексті професійного стандарту «Вчитель початкових класів закладу загальної середньої освіти». *Молодь і ринок*. №1 (187). 2021. С. 44-50.

272. Шкодин А.В. Методичне забезпечення хімічної підготовки майбутніх агрономів в умовах ВНЗ. *Наукові записки: збірник наукових статей Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія «Педагогічні та історичні науки». Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2006. Випуск LXIV (64). С. 219–225.

273. Шуришина Л. Проблемне навчання та інформаційні технології як засоби підвищення мотивації студентів. *Вісн. Чернівець. торг.-екон. ін.-ту.* 2012. Вип. П (46). Економічні науки. С. 201-204.

274. Щербань П.М. Навчально-педагогічні ігри у вищих навчальних закладах: посіб. Київ: Вища школа, 2004. 205 с.

275. Ягупов В.В. Психолого-педагогічні основи особистісно-орієнтованого навчання. Вісник Київського Нац. ун-ту ім. Т. Шевченка. Серія: Військово-спеціальні науки. 2000. №2. С. 20-25.

276. Ярошенко О.Г. Педагогічні основи групової навчальної діяльності школярів (на матеріалі вивчення хімії): дис. ... д-ра пед. наук: спец. 13.00.01: захищена 12.03.1998; Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 1998. 382 с.

277. A framework for qualifications of the european higher education area (QF for the EHEA). Bologna: Working Group on Qualifications Frameworks, 2004. 78 p.

URL: https://aec-music.eu/userfiles/File/Framework_for_Qualifications_of_European_HE_Area.pdf

278. Almond G., Verba S. The Civic Culture: Political Attitudes and Democracy in Five Nations. Little, Brown, Boston: Princeton University Press-with, 1980. 379 p.

279. Ashby W.R. Principles of the Self-Organizing System. In: H. von Foerster and G. Zopf, eds. Principles of Self-Organization. New York: Pergamon Press, 1962. P. 255-278.

280. Bandura A. Social foundations of thought and action / Englewood Cliffs. NJ: Prentice-Hall, 1986. 580 p.

281. Barrows H. S. A Taxonomy of Problem-based Learning Methods. *Medical Teacher*, 1986, 20, 481-486.

282. Boyatzis R.E. The competent manager: A Model for Effective Performance. New York: Wiley, 1982. 328 p.

283. Crumbaugh J., Maholick L. An experimental study of existentialism: The psychometric approach to Frankl's concept of noogenic neurosis. *Journal of Clinical Psychology*, 1964. Vol. 20, 200-207.

284. Dave R.H. (ed.). *Foundations of Lifelong Education*. Oxford: UNESCO Institute for Education and Pergamon Press, 1976. 344 p.

285. Duch B.J., Groh S.E., Allen D.E. Why problem-based learning? A case study of institutional change in undergraduate education. In *The power of problem-based learning*, B. Duch, S. Groh, and D. Allen (eds.) Sterling, VA: Stylus. Education – 2030. UNESCO: Incheon Declaration: Towards inclusive and equitable quality education and lifelong learning for all, 2001. URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002432/243278e.pdf>

286. Dzikovska M. Coaching as the pedagogical technology in professional training of future specialists. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. 2019. No. 3. P. 45–50.

287. European Commission. *The European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF)*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008. 15 p.

288. Final draft of the Rome Ministerial Communiqué. European Higher Education Area (Rome, 19.11.2020). URL: https://mon.gov.ua/storage/app/media/rizne/2020/11/19/BFUG_compressed.pdf

289. Goldschmid B., Goldschmid M.L. Modular instruction in Higher Education. *Higher Education*. 1972. № 2. P. 15-32.

290. Haslett L. 1969: McMaster University introduces problem-based learning in medical education. In Daniel Schugurensky (Ed.), *History of Education: Selected Moments of the 20th Century* [online], 2001. Available: http://fcis.oise.utoronto.ca/~daniel_schugurensky/assignment1/1969mcmaster.html

291. Holmes L. Understanding professional competence : beyond the limits of functional analysis. URL: <http://www.re-skill.org.uk/relskill/profcomp.htm>.

292. Hutmacher W. Key competencies for Europe : Report of the Symposium (Berne, Switzerland 27 – 30 March 1996). Council for Cultural Co-

operation (CDCC). A Secondary Education for Europe Project.
URL:<https://eric.ed.gov/?id=ED407717>

293. Knight P.T. The half-life of knowledge and structural reform of the education sector for the global knowledge-based economy. URL: https://www.researchgate.net/publication/318380821_The_Half-Life_of_Knowledge_and_Structural_Reform_of_the_Education_Sector_for_the_Global_Knowledge-Based_Economy

294. L. Von Bertalanffy. General System Theory: Foundations, Development, Applications. New York: George Braziller, 1968, 289 p.

295. Learning to be. The world of Education Today and Tomorrow. Paris: Unesco; London: Harrap, 1972. 314 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000001801>

296. Legrand P. Introduction to lifelong education. Paris: UNESCO Press, 1970. 157 p. URL: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED118876.pdf>

297. Longman Dictionary of Contemporary English. URL: <https://www.ldoceonline.com/McClelland D.C. Testing for Competence Rather Than for «Intelligence». American Psychologist. 1973. Vol. 28. № 1. P. 1 – 14.>

298. Machynska N., Dzikovska M. Challenges to manage the educational process in the hei during the pandemic. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2020. Vol. 12, 1Sup2. P.92–99. URL: <https://doi.org/10.18662/rrem/12.1sup2/251>

299. McClelland D.C. Managing motivation to expand human freedom. *American Psychologist*. 1978. 33(3). P. 201–210. URL: <https://doi.org/10.1037/0003-066X.33.3.201>

300. Mukan N., Chubinska N., & Zhongjun G. Competency-based approach in higher education: Themainconcepts. *Academic Visions*. 2023. №17.

301. Russel J.D. Modular Instruction. *A Guide to the Design, Selection, Utilization and Evaluation of Modular Materials*. Minneapolis University, Minnesota: Burgess Publishing Company, 1974. 164 p.

302. Savin-Baden M. Problem-based learning in higher education: untold stories. Open University Press, 2000.
303. Shukla P. Life long Education. New Delhi: Orient Longman, 1971. 83 p.
304. Skinner B.F. The Technology of Teaching. New York: Appleton-Century-Crofts, 1968.
305. Spencer L.M., Spencer S.M. Competence at Work: Models for Superior Performance. New York: John Wiley& Sons Inc., 1993. 372 p.
306. The European Qualifications Framework for Lifelong Learning (EQF for LLL). Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008. 15 p. URL: http://ec.europa.eu/eqf/documentation_en.htm.
307. Vernon D.T., Blake R.L. Does problem-based learning work? A meta-analysis of evaluation research. Academic Medicine, 1993, 68 (7), 550-563.
308. White R.W. Motivation reconsidered: The concept of competence. Psychological review. 1959. № 66 (5). P. 297 – 333.
309. Yutsavichene P.A. The Theory and Practice of Modular Training Kaunas, 1989. 271 p.

ДОДАТКИ

ЕВОЛЮЦІЯ ПОГЛЯДІВ, ЩО РОЗКРИВАЮТЬ СУТНІСТЬ І ЗМІСТ ПОНЯТТЯ «НАСТУПНІСТЬ»

Видатний представник суспільної системи та історичного часу	Ключові характеристики
<p><i>Сократ</i> – давньогрецький філософ-мислитель (469 – 399 рр. до н. е.)</p>	<p>– заклав передумови педагогічної теорії; – розглядав наступність як фундамент побудови цілісної системи освіти; – вважав, що система освіти має бути поділена на два взаємопов’язані ступені: перший ступінь – визначальний, другий – основний, спрямований для вивчення життєвих питань.</p>
<p><i>Платон</i> – давньогрецький філософ-мислитель (427 – 347 рр. до н. е.)</p>	<p>– звертав увагу на необхідність визначити, чому саме, в якому обсязі та коли треба навчати дитину, в «якій послідовності – разом чи окремо, яким має бути поєднання навчальних предметів» – першим запропонував струнку систему освіти з урахуванням взаємозв’язків між її ступенями; – описав етапи процесу навчання у взаємозв’язку та певній послідовності: «починаючи з десятирічного віку дитина повинна навчатися грамоті впродовж приблизно трьох років; тринадцятирічний вік підходить для початку навчання гри на кіфарі; це навчання триватиме ще три роки. Ні батькові, ні самій дитині – чи любить вона учіння або його ненавидить – не дозволяється ні збільшувати, ні зменшувати цей термін»; – вперше за основу взяв наступність у розвитку дитини, при цьому спробував забезпечити її шляхом встановлення наступності в освіті.</p>
<p><i>Аристотель</i> – давньогрецький філософ-мислитель (384–322 рр. до н. е.)</p>	<p>– проблему наступності розглядав у взаємозв’язку з розвитком конкретної дитини та досягненням нею соціального ідеалу – різнобічно й гармонійно розвиненої особистості: «...слід починати з виховання розуму чи з виховання навичок? Тут те й інше має бути у найдосконалішій відповідності, бо не виключена можливість, що розум не досягне найвищої мети, те ж може статися, якщо керуватися лише навичками»; – принцип наступності сформулював таким чином: «турбота про тіло має передувати турботі про душу, а потім, після тіла, потрібно подбати про виховання здібностей, щоб їх розвиток послужив вихованню розуму, а виховання тіла – вихованню душі».</p>
<p><i>Марк Фабій Квінтіліан</i> – давньоримський педагог і ритор (бл. 35 – 96 рр. н. е.)</p>	<p>– поставила питання про необхідність методологічного забезпечення проблеми наступності; – підготував перший трактат, в якому викладена завершена педагогічна система з дотриманням принципу наступності.</p>
<p><i>Вітторіно до Фельтре</i> – італійський педагог-гуманіст (1378-1446)</p>	<p>– організував школу – «Будинок радості», в основу організації якої поклав основні принципи гуманістичної педагогіки – послідовності та взаємозв’язку;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> – вважав за необхідне будувати процес навчання так, щоб мав місце зв'язок попереднього навчального матеріалу з наступним, а одне положення впливало з іншого; – рекомендував стимулювати інтерес учнів до досліджуваного матеріалу, враховувати їх індивідуальні особливості.
<i>Франсуа Рабле</i> – французький письменник-гуманіст (1494 – 1553)	<ul style="list-style-type: none"> – виступив з критикою схоластичного середньовічного виховання та протиставив йому гуманістичне, яке містило обов'язковий взаємозв'язок з освітою, розвитком самостійного мислення, творчістю й активністю; – вважав важливим, щоб діти не механічно заучували «чужі думки, норми моралі та правила поведінки, а шляхом самостійних дій, порівнянь, доказів переконувалися у їх користі та необхідності оволодіння ними» [206, с. 114]; – був поборником дотримання чіткої послідовності у навчанні, що сприяє виникненню інтересу, бажанню опанувати знання, самостійно мислити, діяти, удосконалювати природні можливості учня.
<i>Томас Мор</i> – англійський мислитель-гуманіст (1478 – 1535)	<ul style="list-style-type: none"> – висунув ідею про взаємозв'язок та послідовність виховання молодого покоління у процесі трудової діяльності (навчання різним ремеслам); – підкреслював важливість послідовності та наступності у засвоєнні теоретичних знань та практичному застосуванні на полях острова Утопія, де учень, «вивчивши одне ремесло, побажає знати й інше і йому це дозволяють».
<i>Монтень Мішель Екем де</i> – французький філософ (1533 – 1592)	<ul style="list-style-type: none"> – у книзі «Проби», спрямованій проти теології, догматизму і схоластики, розкрив основні принципи ставлення до людини, її освіти та виховання; – наголошував на важливості наступності у вихованні молодого покоління, закликав вчителя «пояснюючи щось учневі, показувати йому це з різних боків і застосовувати безліч різних предметів, щоб перевірити, чи зрозумів учень як слід і якою мірою засвоїв це; у послідовності своїх роз'яснень вчитель нехай він керується прикладом Платона» [167, с. 342].
<i>Коменський Я. А.</i> – чеський педагог (1592 – 1670)	<ul style="list-style-type: none"> – першим спробував створити цілісну концепцію наступності в навчанні, розглядаючи процес навчання як поступовий розвиток різноманітних знань, продовження розвитку раніше розпочатого і стверджуючи, що нове знання ніби нарощується на раніше набутому: «Всі заняття повинні розташовуватися таким чином, що наступне завжди ґрунтувалося на попередньому, а попереднє зміцнювалося наступним»; – запровадив низку принципів навчання, з-поміж яких особливе місце займає принцип систематичності та послідовності; – уважав, що всі щаблі навчання повинні бути наступно пов'язані, при цьому ступінчастість проявляється у не лише у вивченні навчального матеріалу, а й у зв'язку досліджуваних предметів із віковими періодами розвитку дітей; – навчання вважав єдиним шляхом пізнання і поступового

	розвитку знань із єдиного загального кореня; кожне нове знання розглядав як своєрідне поетапне нарощування того, що є у свідомості учнів: все знання «мають розташовуватися таким чином, щоб наступне завжди ґрунтувалося на попередньому, а попереднє зміцнювалося наступним».
<i>Гельвецій К.А.</i> – французький письменник і філософ (1715 – 1771)	– порушив питання наступності як у змісті освіти, так і у процесі навчання; – обґрунтував чимало положень наступності у змісті освіти на різних її щаблях.
<i>Дідро Д.</i> – французький філософ та енциклопедист (1713 – 1784)	– звертав увагу на важливість забезпечення наступності у змісті навчання та й загалом в організації народної освіти
<i>Кондорсе Ж. А.</i> – французький філософ, математик, економіст, політичний діяч (1743 – 1794)	– розробив проєкт у галузі народної освіти, де заклав ідею єдиної світської школи, в якій всі шкільні щаблі взаємопов'язані між собою адміністративно та програмно; – висунув одну з найважливіших вимог для процесу навчання та здобуття освіти – наступність і послідовність на усіх ступенях.
<i>Лепелет'є Л.М.</i> – французький юрист і політичний діяч (1760 – 1793)	– запропонував проєкт народної освіти, який ґрунтувався на принципі наступності в організації навчання та освіти.
<i>Песталоцці Й.Г.</i> – швейцарський педагог (1746 – 1827)	– виводив наступність із внутрішньої природи людини і вважав, що наступність – це неперервний і поступовий рух у пізнанні від елементів до цілого на основі природних елементів цього процесу – числа, форми та слова; – прагнув будувати процес навчання з урахуванням закономірностей психічного розвитку; – запропонував переходити у процесі навчання та виховання від елементів до цілого, дотримуючись наступності та послідовності: «учіння вимагає послідовного сходження по сходах від легшого до тяжчого, від близького до далекого, від сьогодення до майбутнього»; – підтримував ідею наступності між різними щаблями освіти.
<i>Оуен Р.</i> – англійський соціаліст-утопіст (1771 – 1858)	– організував у Нью-Ланарці «Новий інститут для освіти характеру», у структуру якого входили: ясла для дітей від 1 до 3 років; «школа для маленьких дітей» від 3 до 5 років; початкова школа дітей віком від 5 до 10 років; школа для працюючих підлітків від 10 років, де передбачалася наступність і послідовність навчання на різних щаблях освіти; – на основі ідеї про досягнення щастя запропонував план виховання: «правило, нав'юване дворічній дитині,... потрібно повторювати та зміцнювати після її вступу в школу»; – вказував на значущість наступності між різними поколіннями людей.
<i>Герbart Й. Ф.</i> – німецький філософ, психолог і педагог (1776 – 1841)	– виокремив чотири ступені навчання (ясність, асоціацію, систему і метод), які визначають послідовність та взаємозв'язок його перебігу;

	<p>– звертав увагу на важливість забезпечення наступного зв'язку в діяльності учня та вчителя;</p> <p>– вказував на неперервність педагогічного процесу в зв'язку зі зміною поколінь людей та передачею досвіду, які забезпечують наступність між різними історичними періодами, однак відкидав наступність між ступенями навчання.</p>
<p><i>Дістервег А.</i> – німецький педагог-гуманіст (1790-1886)</p>	<p>– виділяв наступність як важливу характеристику розвивального навчання і трактував її як зв'язок попереднього матеріалу з наступним за певної самостійності учнів: «... у жодному разі не можна йти далі, поки не зрозуміло попереднє»</p> <p>– уважав неперервним таке навчання, яке робить учня здатним подолати кожен щабель із тим ступенем самостійності, який зумовлений його віком та природою предмета, так щоб «були досягнуті загальні цілі навчання: розвиток самостійності та повне знання предмета»;</p> <p>– запропонував правила, які характеризують наступність і послідовність навчання: 1) «вказуй на кожному рівні окремі частини наступного матеріалу і, не допускаючи істотних перерв, наводь із нього окремі дані, щоб викликати допитливість учня, не задовольняючи її, однак, повною мірою»; 2) «від невизначеного переходити до конкретного, одне поступово виходить із іншого»; 3) «розподіляй і розташовуй матеріал таким чином, щоб (де тільки можна) на наступному щаблі при вивченні нового знову повторювалося попереднє!»;</p> <p>– виводив наступність із міцності й усвідомленості знань на основі розвивального характеру навчання й при опорі на самостійність учнів у процесі засвоєння знань; трактував наступність як зв'язок попереднього матеріалу із наступним, а за основу в навчанні брав систему знань, якими мали володіти учні, «з тим ступенем самостійності, яку допускає їх вік».</p>
<p><i>Ушинський К.Д.</i> – вітчизняний педагог і правознавець (1824 – 1870)</p>	<p>– розглядав наступність не лише між типами навчальних закладів (школами, гімназіями, інститутами, університетами), а й з позицій особистісного розвитку учня, організації процесу навчання, методики навчання;</p> <p>– звертав увагу на засвоєння знань як процес встановлення наступності між старими та новими знаннями, що мають внутрішні зв'язки, незалежно від того, з якого предмету і коли вони були набуті: «... неперервно має повторюватися старе з додаванням нового при кожному повторенні, так щоб нове неодмінно будувалося на старому» [251, с. 354].</p>
<p><i>Русова С.Ф.</i> – вітчизняна педагогиня, письменниця, громадська діячка (1856 – 1940)</p>	<p>– запропонувала основне дидактичне правило, яке найоптимальніше характеризує принцип наступності: «Завше нове давати у зв'язку зі старим, але треба бути обережним, бо є ризик, що старе – погано усвідомлене; щоб не доводилося ґрунтувати шкільне навчання на занадто вбогому фундаменті неясних думок» [213, с. 193].</p>
<p><i>Огієнко І.</i> – вітчизняний вчений, церковний і державний</p>	<p>– уважав проблему наступності в освіті досить складною, яка має забезпечити неперервність «на межах різних етапів</p>

діяч (1882 – 1972)	і форм навчання» [141, с. 369].
<i>Волошин А.І.</i> – вітчизняний педагог, релігійний, культурний і політичний діяч (1874 – 1945)	– розглядав наступність як об’єктивний необхідний зв’язок між новим і старим у процесі розвитку; – наполягав на узгодженості «усіх компонентів системи (цілей, завдань, змісту, методів, засобів, форм організації навчання та виховання) на кожному щаблі освіти» [35, с. 412].
<i>Сухомлинський В.О.</i> – вітчизняний педагог, публіцист, письменник (1919 – 1970)	– розглядав наступність як важливий засіб розв’язання багатьох навчально-виховних проблем, зокрема формування вміння вчитися, шукати і поступово набувати нових знань для того, щоб не виник розрив: «між початковими класами і дальшими ступенями навчання» [235, с. 407].

**ТЛУМАЧЕННЯ ПОНЯТЬ «КОМПЕТЕНЦІЯ» ТА
«КОМПЕТЕНТНІСТЬ» У ЗМІСТОВОМУ ПОЛІ
РІЗНИХ НАУКОВИХ ПІДХОДІВ**

№ з/п	Тлумачення	Автор, джерело	Підхід
Компетенція			
1.	Добра обізнаність із чим-небудь; коло повноважень якої-небудь організації, установи або особи.	Великий тлумачний словник української мови [28]	Енциклопедичний
2.	Наперед задана соціальна норма (вимога) до освітньої підготовки фахівця, котра необхідна для його якісної продуктивної діяльності в певній сфері та є соціально закріпленим результатом.	Енциклопедія освіти [85]	Енциклопедичний
3.	Здатність робити щось добре.	Британський енциклопедичний словник [297]	Енциклопедичний
4.	Коло повноважень посадової особи; коло питань, в яких дана особа володіє пізнаннями і досвідом, володіє знаннями, що дозволяють судити про що-небудь.	Словник іншомовних слів [225]	Енциклопедичний
5.	Здатність (у розумінні «бути готовим») використовувати знання, ноу-хау й уміння в стандартній ситуації чи ситуації, що змінюється, тобто встановлювати і реалізовувати зв'язок між «знанням-умінням» і ситуацією, що виникла.	Глосарій основних термінів професійної освіти та навчання [42]	Енциклопедичний
6.	Здатність розв'язувати проблеми, що забезпечуються не лише володінням готовою інформацією, а й інтенсивною участю розуму, досвіду, творчих здібностей учнів	С. Бондар [22]	Функціональний
7.	Деяка відчужена, наперед задана вимога до підготовки особи (властивості або якості, потенційні здатності особи), наперед задана вимога щодо знань та досвіду діяльності у певній сфері	М. Головань [44]	Поведінковий
8	Об'єктивна категорія, суспільно визнаний рівень знань, умінь, навичок, ставлень тощо у певній сфері діяльності людини як абстрактного носія; соціально закріплений освітній результат.	О. Овчарук [122]	Соціокультурний
9	Визначена норма щодо неперервної освіти, яка задається освітніми стандартами та використовується для формування вимог до результатів навчання.	С. Сисоєва [221]	Функціональний

10.	Знання і вміння проявляти гнучкість у мінливих умовах ринку праці	І. Чемерис [262]	Функціональний
Компетентність			
1.	Динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність	Закон України «Про освіту» [201]	Правовий
2.	Сукупність умінь (загальних, ключових, базових) особистості, пов'язаних із використанням знань у практичній діяльності, стратегій реалізації творчого потенціалу особистості, фундаментальних шляхів навчання, кваліфікацій, кроснавчальних навичок, уявлень і опорних знань	Експерти Міжнародної комісії Ради Європи [287]	Правовий
3.	Сукупність знань і вмінь, необхідних для ефективної професійної діяльності: вміння аналізувати, передбачати наслідки професійної діяльності, використовувати інформацію	Професійна освіта: словник [203]	Енциклопедичний
4.	Загальні здібності, що ґрунтуються на цінностях, знаннях, досвіді, здобутих у процесі навчання.	В. Хутмакер (<i>W. Hutmacher</i>) [292]	Аксіологічний
5.	Досвідченість суб'єкта в певній життєвій сфері.	І. Бех [7]	Особистісно орієнтований
6.	Освітні результати, що здобуваються засобами змісту освіти і соціальної взаємодії як у міжособистісному, так і інституційному культурному контексті	Н. Бібік [121]	Функціональний
7.	Сформовані конкретні якості особистості, що виявляються як результат якісно виконаної роботи; загальна здатність, що ґрунтується на знаннях, досвіді, цінностях, здібностях, набутих завдяки навчанню.	І. Єрмаков, О. Овчарук [122]	Системний
8.	Міра включення в активну діяльність, здатність ефективно розв'язувати конкретну ситуацію, мобілізуючи при цьому знання, вміння, досвід, поведінкові відносини та цінності	Л. Лук'янова [151]	Функціональний
9.	Динамічне поєднання знань, розуміння, навичок, умінь та здатностей	Ю. Рашкевич [207]	Цілісний
10.	Специфічна здібність, яка необхідна для ефективного виконання конкретної дії у конкретній предметній галузі, що включає вузькоспеціальні знання, специфічні предметні навички, способи мислення, а також розуміння власної відповідальності за власні дії	С. Сисоєва [222]	Особистісно орієнтований
11.	Здатність до найефективнішого застосування	І. Тараненко	Функціональний

	знань	[238]	
12.	Здатність людини до співорганізації внутрішніх (знання, вміння, навички, ціннісні орієнтації, психологічні особливості) та зовнішніх (матеріально-технічні; соціальні) ресурсів, спрямованих на розв'язання поставленої проблеми	О. Тинкалюк [246]	Функціональний

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНІ ПРОГРАМИ ТА НАВЧАЛЬНІ ПЛАНИ
СПЕЦІАЛЬНОСТІ 102 Хімія**

**ПРИРОДНИЧИЙ КОЛЕДЖ ЛЬВІВСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО
УНІВЕРСИТЕТУ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
(сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж Львівського
національного університету імені Івана Франка»)**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Львівський національний університет імені Івана Франка

ЗАТВЕРДЖЕНО ВЧЕНОЮ РАДОЮ
Львівського національного університету
імені Івана Франка

Голова вченої ради
Мельник В.П. / *В.П. Мельник*

протокол № *52/7* від *16.05.2018* р.

Освітня програма входить в дію з *01.09.2018* р.

Ректор *В.П. Мельник*



ОСВІТНЬО – ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«Аналітичний контроль якості хімічних сполук»
підготовки молодшого спеціаліста
у Природничому коледжі
Львівського національного університету імені Івана Франка
за спеціальністю 102 – Хімія
галузі знань 10 – Природничі науки
Кваліфікація: Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження).

Розроблено робочою групою спеціальності 102 – Хімія у складі:

Кандидата хімічних наук,
викладача вищої категорії, викладач-методист,
голова циклової комісії зі спеціальності 102 Хімія

Сливки Ю.І. (гарант освітньої програми)

Кандидата хімічних наук,
викладача вищої категорії

Туписа А.М.

Кандидата хімічних наук,
викладача вищої категорії

Кобрин Л.О.

Кандидата хімічних наук, доцент
викладача вищої категорії

Тимошук О.С.

Викладача першої категорії,
директор коледжу

Дзіковська М.І.

Керівник проектної групи,
гарант освітньої програми



к.х.н. Сливка Ю.І.

ПОГОДЖЕНО

Педагогічна рада Природничого коледжу
Протокол № від травня 2018 року

Директор Природничого коледжу



Дзіковська М.І.

1. Профіль освітньої програми молодшого спеціаліста за спеціальністю 102 «Хімія».

I. Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Природничий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка Природничий коледж
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації	Молодший спеціаліст Кваліфікація: Технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження) зі спеціалізації «Аналітичний контроль якості хімічних сполук»
Офіційна назва освітньої програми	Освітньо-професійна програма підготовки «Аналітичний контроль якості хімічних сполук» молодшого спеціаліста
Тип диплома та обсяг освітньої програми	Диплом молодшого спеціаліста, одиничний, 180 кредитів, 2 роки 10 місяців
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію Серія НД №1492528 від 25 вересня 2017 р. Львівський національний університет імені Івана Франка відповідно до рішення Акредитаційної комісії від 27 січня 2015р. протокол № 114 (наказ МОН України від 06.02.2015 № 133-л) з галузі знань (спеціальності) 10 Природничі науки 102 Хімія визнано акредитованим за рівнем молодший спеціаліст (на підставі наказу МОН України від 19.12.2016 № 1565) Термін дії сертифіката до 1 липня 2025 р.
Цикл/рівень	НРК України – 5 рівень
Передумова	Наявність здобутої повної загальної середньої освіти
Мова викладання	Українська
Термін дії	до 1 липня 2023 року
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	natcollege.lnu.edu.ua/normatyvni-dokumenty/
2. Мета освітньої програми	
<p>– формування особистості висококваліфікованого та конкурентоспроможного фахівця з фундаментальними теоретичними знаннями та практичними навичками роботи хіміка-лаборанта, здатного розв'язувати складні нестандартні хімічні та прикладні задачі, застосувати у професійній діяльності різні методи аналізу з використанням сучасних контрольно-вимірювальних приладів, володіти навичками організаційних, емпіричних та статистичних досліджень, аналізу, інтерпретації, оцінки та синтезу нових ідей ;</p> <p>– засвоєння базових засад щодо хімічних речовин, їх складу, будови атомів і молекул, хімічних явищ і процесів на всіх структурних рівнях організації матерії з метою дослідження властивостей і закономірностей, які формують нові природничо-наукові знання про навколишнє середовище;</p> <p>– опрацювання сучасних приладів, матеріалів для хімічних та фізичних досліджень, устаткування, комплексів, систем і технологічних процесів; фізико-хімічних теорій, що дозволяють пояснювати відомі і передбачати нові наукові результати;</p> <p>– формування необхідних вмінь та навичок для застосування на практиці отриманих знань, зокрема: застосування різних методів аналізу, синтезу та прогнозування розвитку різних явищ у природі та живих системах та їх наслідки.</p>	
3. Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація (за наявності))	галузь знань 10 – Природничі науки спеціальність 102 – Хімія спеціалізація: «Аналітичний контроль якості хімічних сполук»
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна програма молодшого спеціаліста.

	Орієнтована на здобуття студентами фундаментальних знань, оволодіння професійними вміннями, навичками лабораторних хімічних, фізичних та фізико-хімічних досліджень через проходження виробничої практики та інших компетентностей для успішного здійснення професійної діяльності.
Основний фокус освітньої програми	<p><i>Об'єкти вивчення:</i> хімічні елементи та їх сполуки, закономірності, які описують їх властивості, хімічні перетворення та фізичні процеси, що їх супроводжують чи ініціюють.</p> <p><i>Цілі навчання:</i> опанування (досягнення) випускниками системи умінь і набуття відповідних компетентностей для розв'язання складних задач і проблем у професійній сфері.</p> <p><i>Теоретичний зміст предметної області:</i> основні хімічні закони, теорії та концепції, у поєднанні із відповідними математичними інструментами, для опису хімічних процесів, використання їх для пояснення реакційної здатності сполук та прогнозування хімічних властивостей речовин; методи одержання, ідентифікації, визначення складу, будови, вмісту та фізико-хімічних властивостей речовин та функціональних матеріалів; способи очищення, розділення та концентрування речовин; основи електрохімії, хімічної технології та екології.</p> <p><i>Методи:</i> хімічний синтез; якісний, кількісний та структурний аналіз речовин/матеріалів; термодинамічний та кінетичний аналіз фізико-хімічних процесів; математичні методи.</p> <p><i>Інструменти й обладнання:</i> інструменти та обладнання для хімічного синтезу, хімічних та фізико-хімічних досліджень і вимірювань, наукові прилади, спеціалізоване програмне забезпечення, обчислювальні системи; технічні засоби навчання.</p>
Особливості програми	<p>Програма спрямована на набуття здобувачами фундаментальних теоретичних знань, умінь, навичок та інших компетентностей, достатніх для розв'язання комп'ютерних проблем у галузі аналітичних досліджень хімічних сполук.</p> <p>Програма передбачає поглиблені знання і практичні навички використання іноземних мов за фахом та створення можливостей для академічної мобільності і стажування.</p>
4. Придатність випускників до працевлаштування та подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	<p>Професійна діяльність в галузі хімічних досліджень; хімічного аналізу, контролю та синтезу.</p> <p>Фахівець здатний виконувати зазначені професійні роботи за Національним класифікатором України «Класифікатор професій» ДК 003:2010:</p> <p>і може займати першинні посади:</p> <p>3111 - лаборант (хімічні та фізичні дослідження);</p> <p>3116 - технік – лаборант (хімічне виробництво);</p> <p>3116 Технік-лаборант (хімічне виробництво);</p> <p>3119 Лаборант (галузі техніки).</p>

Подальше навчання	Продовження освіти на першому (бакалаврському) освітньо-науковому рівні вищої освіти.
5. Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	<p>Студентоцентроване навчання, проблемно-орієнтоване викладання, електронне навчання в системі Moodle, самонавчання, навчання на основі проведення виробничої практики, тощо.</p> <p>Викладання здійснюється у формі лекцій, семінарів, практичних занять, самостійного навчання, індивідуальних завдань тощо.</p>
Оцінювання	<p>Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за накопичувальною бально-рейтинговою системою ECTS та національною шкалою оцінювання.</p> <p><i>Поточний контроль</i> здійснюють під час проведення практичних, лабораторних та семінарських занять, його метою є перевірка рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи.</p> <p><i>Підсумковий контроль</i> проводять з метою оцінки результатів навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершальних етапах. Він включає семестровий контроль та державну атестацію студента.</p> <p><i>Семестровий контроль</i> проводять у формі семестрового екзамену, диференційованого заліку або заліку з конкретної навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, визначеного навчальною програмою, і в терміни, встановлені навчальним планом.</p> <p><i>Семестровий екзамен</i> – це форма підсумкового контролю засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу з окремої навчальної дисципліни за семестр.</p> <p><i>Семестровий диференційований залік</i> – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни виключно на підставі результатів виконаних індивідуальних завдань (розрахункових, графічних тощо).</p> <p><i>Семестровий залік</i> – це форма підсумкового контролю, що полягає в оцінці засвоєння студентом навчального матеріалу з певної дисципліни на підставі результатів виконання ним усіх видів запланованої навчальної роботи протягом семестру.</p> <p><i>Заміри залишкових знань студентів</i> є одним із видів контролю якості навчального процесу, який проводять у кожному семестрі у вигляді ректорської контрольної роботи.</p> <p><i>Курсова робота</i> – це одна з форм самостійної роботи студента, метою якої є поглиблене дослідження конкретних практичних напрямів, тем, що є складовими дисципліни, в межах якої виконується робота.</p> <p><i>Практична підготовка</i> студентів є обов'язковою компонентою освітньої програми для здобуття освітньо-</p>

	кваліфікаційного рівня і має на меті набуття студентом професійних навичок та вмінь. <i>Державну атестацію</i> студента здійснює екзаменаційна комісія після завершення навчання та виконання навчального плану за певною освітньою програмою
6. Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та вирішувати практичні проблеми в галузі професійної діяльності, що передбачають проведення досліджень або запровадження інновацій та в деяких аспектах можуть характеризуватися невизначеністю умов і вимог.
Загальні компетентності (ЗК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. 2. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. 3. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово, до презентації власних та колективних результатів професійної діяльності. 4. Здатність спілкуватися іноземною мовою, використовувати її у професійній сфері. 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій, програмних засобів для обробки хімічних даних. 6. Здатність проведення хімічних досліджень на відповідному професійному рівні. 7. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу професійної, науково-технічної інформації з різних джерел в професійній та соціальній діяльності. 8. Здатність бути критичним і самокритичним. 9. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації, застосовувати здобуті знання при удосконаленні наукових методик та методів дослідження. 10. Здатність генерувати нові ідеї (креативність), а також формулювати судження, маючи неповну або обмежену інформацію. 11. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми в професійній та соціальній діяльності. 12. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності). 13. Здатність співпрацювати в міжнародному контексті. 14. Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків. 15. Здатність усвідомлювати рівні можливості та гендерні проблеми. 16. Здатність до використання професійного рівня у громадській діяльності
Фахові компетентності спеціальності (ФК)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Здатність використовувати основні хімічні закони, теорії та концепції, у поєднанні із відповідними математичними інструментами, для опису хімічних процесів. 2. Здатність досліджувати природні явища для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи хімічних процесів, пояснення нових наукових

	<p>результатів.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Здатність організувати, планувати та реалізувати хімічний експеримент. 4. Практичні навички, що передбачають розуміння ризиків та дозволяють безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки. 5. Володіння загальною методологією здійснення наукового дослідження. 6. Навички організаційних, емпіричних та статистичних досліджень, аналізу, інтерпретації, оцінки та синтезу нових ідей. 7. Навички використання лабораторного обладнання та приладів для визначення характеристик речовин. 8. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними. 9. Здатність орієнтуватися на загальному рівні в певній вузькій області хімії, що лежить поза межами вибраної спеціалізації. 10. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси. 11. Здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження. 12. Розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність). 13. Здатність представляти лабораторні дослідження англійською мовою.
7. Програмні результати навчання	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук. 2. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення сучасних хімічних проблем. 3. Знати методологію та організацію хімічного експерименту. 4. Знати методи аналізу хімічних сполук. 5. Проводити лабораторні процедури з використанням сучасних контрольно-вимірювальних приладів. 6. Обґрунтовувати доцільність застосування тих чи інших методів збору й аналізу інформації. 7. Планувати, організувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно. 8. Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення. 9. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії. 10. Дотримуватися принципів професійної етики та розуміти можливі наслідки своєї професійної діяльності для учасників дослідницьких та соціальних проектів, а також ширшої громадськості. 11. Вміти працювати в колективі та налагоджувати міжособистісні взаємодії з урахуванням професійних вимог та етичних норм.

	<p>12. Представляти науковий та практичний матеріал в письмовій та усній формах.</p> <p>13. Представляти результати експериментальних досліджень англійською мовою.</p> <p>14. Використовувати сучасні інформаційні технології для комунікацій у професійній та соціальній сферах.</p> <p>15. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.</p>
8. Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Склад проектної групи освітньо - професійної програми, викладацький склад, що задіяний до викладання навчальних дисциплін за спеціальністю відповідають Ліцензійним умовам провадження освітньої діяльності
Матеріально-технічне забезпечення	Для проведення практичних і лабораторних робіт наявні оснащені хімічні лабораторії коледжу. Забезпеченість навчальними комп'ютерними класами, мультимедійним обладнанням відповідає потребам. Всі комп'ютери забезпечені необмеженим відкритим доступом до Інтернет-мережі. Наявна вся необхідна соціально-побутова інфраструктура, кількість місць в гуртожитках відповідає вимогам. та комп'ютерні класи з необхідним програмним
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	<ol style="list-style-type: none"> 1) офіційний веб-сайт http://natcollege.lnu.edu.ua містить інформацію про освітні програми, навчально-методичну і виховну діяльність, правила прийому, контакти; 2) необмежений доступ до мережі Інтернет; 3) наукова бібліотека Університету, читальні зали; 4) віртуальне навчальне середовище Moodle; 5) навчальні і робочі плани; 6) графіки навчального процесу 7) навчально-методичні комплекси дисциплін; 8) дидактичні матеріали для самостійної та індивідуальної роботи студентів з дисциплін, програми практик
9. Академічна мобільність	
Національно-кредитна мобільність	Підвищення кваліфікації (стажування) педагогічних працівників у вітчизняних закладах вищої освіти на основі двосторонніх договорів між Львівським національним університетом та університетами України
Міжнародна кредитна мобільність	Вроцлавський університет (м. Вроцлав, Польща)
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	-

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
1. Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки			
OK 1.01	Історія України	3	екзамен
OK 1.02	Укр. мова (за проф. спрямуванням)	2,5	залік
OK 1.03	Основи філософських знань	3	екзамен
OK 1.04	Економічна теорія	1,5	екзамен
OK 1.05	Основи правознавства	1,5	залік
OK 1.06	Соціологія	1,5	залік
OK 1.07	Культурологія	2	екзамен
OK 1.08	Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	8	екзамен
OK 1.09	Фізичне виховання (позакредитна)	-	залік
2. Цикл математичної, природничо-наукової підготовки			
OK 2.01	Вища математика	7	екзамен
OK 2.02	Фізика	9	екзамен
OK 2.03	Інформатика, обчислювальна техніка і програмування	3,5	екзамен
OK 2.04	Основи екології	1,5	залік
OK 2.05	Безпека життєдіяльності	1,5	залік
OK 2.06	Охорона праці	1,5	залік
OK 2.07	Основи підприємництва і управлінської діяльності	2	залік
OK 2.08	Основи статистичної обробки результатів аналізу	2	залік
OK 2.09	Основи технології галузі	5	залік
OK 2.10	Фізична та колоїдна хімія	6	екзамен
3. Цикл професійної та практичної підготовки			
OK 3.01	Неорганічна хімія	21	екзамен
OK 3.02	Органічна хімія	9	екзамен
OK 3.03	Аналітична хімія	10	екзамен
OK 3.04	Фізико-хімічні методи аналізу	6	екзамен
OK 3.05	Технічний аналіз	6	залік
OK 3.06	Аналітичний контроль стану навколишнього середовища	3	екзамен
OK 3.07	Спектральний аналіз	6	екзамен
OK 3.08	Курсова робота зі спеціальності	1,5	диф. залік
OK 3.09	Навчальна практика	15	диф. залік
OK 3.10	Технологічна практика	7,5	диф. залік
OK 3.11	Державна атестація	1,5	екзамен
4. Вибіркові навчальні дисципліни			
ВД 4.01	Радіологічний контроль	1,5	залік
ВД 4.02	Електрохімічні методи аналізу	5	екзамен
ВД 4.03	Органічний функціональний якісний аналіз	4	залік
ВД 4.04	Кристалохімія	3	екзамен
ВД 4.05	Методи розділення і концентрування	4	залік
ВД 4.06	Аналіз продуктів харчування	3	екзамен

ВД 4.07	Аналітичний контроль органічних забруднень	3,5	залік
ВД 4.08	Лікарські рослини	1,5	залік
ВД 4.09	Методи синтезу лікарських засобів	2,5	залік
ВД 4.10	Токсикологічна хімія	1	залік
ВД 4.11	Фармацевтичний аналіз	2,5	екзамен
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	180	

2.2. Структурно-логічна схема ОП

Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти, практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумкового контролю
<i>1-й семестр</i>		
Історія України	3	екзамен
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	2	залік
Вища математика	4	екзамен
Безпека життєдіяльності	1,5	залік
Основи технології галузі	5	залік
Неорганічна хімія	14,5	екзамен
Фізичне виховання (позакредитна)	-	залік
<i>2-й семестр</i>		
Вища математика	3	екзамен
Економічна теорія	1,5	екзамен
Культурологія	2	екзамен
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	2	залік
Фізика	4	залік
Основи статистичної обробки результатів аналізу	2	залік
Неорганічна хімія	6,5	екзамен
Радіологічний контроль	1,5	залік
Навчальна практика (техніка лабораторних робіт, неорганічний синтез)	7,5	диф. залік
Фізичне виховання (позакредитна)	-	залік
<i>3-й семестр</i>		
Основи правознавства	1,5	залік
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	2	залік
Фізика	5	екзамен
Інформатика. обчислювальна техніка і програмування	3,5	екзамен
Аналітична хімія	10	екзамен
Органічна хімія	5	залік
Кристалохімія	3	екзамен
Фізичне виховання (позакредитна)	-	залік
<i>4-й семестр</i>		
Основи філософських знань	3	екзамен
Соціологія	1,5	залік
Іноземна мова (за проф. спрямуванням)	2	екзамен
Органічна хімія	4	екзамен
Фізико-хімічні методи аналізу	6	екзамен
Технічний аналіз	6	залік
Навчальна практика	7,5	диф. залік

Фізичне виховання (позакредитна)	-	залік
<i>5-й семестр</i>		
Укр. мова (за проф. спрямуванням)	1,5	залік
Основи підприємництва і управлінської діяльності	2	залік
Фізична та колоїдна хімія	6	екзамен
Спектральний аналіз	6	екзамен
Електрохімічні методи аналізу	5	екзамен
Органічний функціональний якісний аналіз	4	залік
Методи розділення і концентрування	4	залік
Лікарські рослини	1,5	залік
Технологічна практика	7,5	диф. залік
Фізичне виховання (позакредитна)	-	залік
<i>6-й семестр</i>		
Укр. мова (за проф. спрямуванням)	1	залік
Основи екології	1,5	залік
Охорона праці	1,5	залік
Аналітичний контроль стану навколишнього середовища	3	екзамен
Курсова робота зі спеціальності	1,5	диф. залік
Аналіз продуктів харчування	3	екзамен
Аналітичний контроль органічних забруднень	3,5	залік
Методи синтезу лікарських засобів	2,5	залік
Токсикологічна хімія	1	залік
Фармацевтичний аналіз	2,5	екзамен

3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація випускників освітньо-професійної програми «Аналітичний контроль якості хімічних сполу» за спеціальністю 102 – Хімія галузі знань 10 – Природничі науки проводиться у формі комплексного екзамену зі спеціальності та завершується видачею документу встановленого зразка про присудження їм освітньо-кваліфікаційного рівня молодшого спеціаліста із присвоєнням кваліфікації: технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження) зі спеціалізації «Аналітичний контроль якості хімічних сполу».

Атестація осіб, які здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень молодшого спеціаліста, здійснюється екзаменаційною комісією, до складу якої можуть бути залучені представники педагогічних, науково-педагогічних працівників закладів вищої освіти, представники роботодавців та їхніх об'єднань та ін.

Атестація здійснюється відкрито та публічно.

4. Матриця відповідності програмних компетентностей компонентам освітньої програми

Загальні компетентності															
	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.	Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.	Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.	Здатність спілкуватися іноземною мовою.	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.	Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.	Здатність бути критичним і самокритичним	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).	Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.	Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань).	Здатність працювати в міжнародному контексті.	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.	Здатність до використання професійного рівня у громадській діяльності
1. Дисципліни гуманітарної та соціально-економічної підготовки															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
OK1.01			•												
OK1.02			•												
OK1.03	•										•				
OK1.04												•	•		
OK1.05								•			•	•			
OK1.06				•				•			•				
OK1.07			•	•							•	•	•		
OK1.08				•							•	•	•		
OK1.09									•						
2. Дисципліни математичної, природничо-наукової підготовки															
OK2.01					•										
OK2.02															•
OK2.03												•	•		•
OK2.04					•		•		•				•		•
OK2.05									•				•		•
OK2.06									•				•		•
OK2.07									•			•	•		
OK2.08	•				•		•						•		
OK2.09					•		•						•		•
OK2.10													•		•
3. Дисципліни професійної та практичної підготовки															
OK3.01		•				•			•	•					•
OK3.02		•				•			•	•					•
OK3.03		•				•			•	•					•
OK3.04		•				•			•	•					•
OK3.05		•				•			•	•					•
OK3.06		•				•			•	•					•
OK3.07		•				•			•	•					•
OK3.08		•				•		•			•				•

OK 2.04				•																
OK 2.05				•																
OK 2.06				•																
OK 2.07																				
OK 2.08									•											
OK 2.09	•							•												
OK 2.10	•							•		•									•	
3. Дисципліни професійної та практичної підготовки																				
OK 3.01	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.02	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.04	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.05	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.06	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.07	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.08	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.09	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
OK 3.11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
4. Вибіркові навчальні дисципліни																				
ВД 4.01	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.02	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.03	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.04	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.05	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.06	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.07	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.08	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.09	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.10	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
ВД 4.11	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•

5. Матриця забезпечення програмних результатів навчання (ПРН) відповідними компонентами освітньої програми

ПРН 1. Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.

ПРН 2. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення сучасних хімічних проблем.

ПРН 3. Знати методологію та організацію хімічного експерименту.

ПРН 4. Знати методи аналізу хімічних сполук.

ПРН 5. Проводити лабораторні процедури з використанням сучасних контрольно-вимірвальних приладів.

ПРН 6. Обґрунтовувати доцільність застосування тих чи інших методів збору й аналізу інформації.

ПРН 7. Планувати, організовувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.

ПРН 8. Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення.

ПРН 9. Вміти ясно і однозначно донести результати власного дослідження до фахової аудиторії.

ПРН 10. Дотримуватися принципів професійної етики та розуміти можливі наслідки своєї професійної діяльності для учасників дослідницьких та соціальних проєктів, а також ширшої громадськості.

ПРН 11. Вміти працювати в колективі та налагоджувати міжособистісні взаємодії з урахуванням професійних вимог та етичних норм.

ПРН 12. Представляти науковий та практичний матеріал в письмовій та усній формах.

ПРН 13. Представляти результати експериментальних досліджень англійською мовою.

ПРН 14. Використовувати сучасні інформаційні технології для комунікацій у професійній та соціальній сферах.

ПРН 15. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.

	ПРН 1	ПРН 2	ПРН 3	ПРН 4	ПРН 5	ПРН 6	ПРН 7	ПРН 8	ПРН 9	ПРН 10	ПРН 11	ПРН 12	ПРН 13	ПРН 14	ПРН 15
1. Дисципліни гуманітарної та соціально-економічної підготовки															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ОК1.01												•			
ОК1.02												•			
ОК 1.03									•		•	•			
ОК 1.04									•		•	•	•		
ОК1.05									•		•	•	•		
ОК 1.06									•		•	•	•		
ОК 1.07												•			
ОК 1.08															
ОК 1.09										•					
2. Дисципліни математичної, природничо-наукової підготовки															
ОК 2.01	•					•			•						
ОК 2.02	•					•			•						
ОК 2.03	•					•		•						•	•
ОК 2.04		•				•					•				
ОК 2.05											•				
ОК 2.06		•									•				
ОК 2.07		•									•			•	•
ОК 2.08						•		•						•	•
ОК 2.09	•		•			•								•	
ОК 2.10	•		•			•			•						
3. Дисципліни професійної та практичної підготовки															
ОК 3.01	•		•					•	•						
ОК 3.02	•		•	•				•	•						
ОК 3.03	•		•	•				•	•						
ОК 3.04			•	•	•			•							
ОК 3.05			•	•	•			•							
ОК 3.06				•	•			•							
ОК 3.07			•	•	•			•							
ОК 3.08								•							•
ОК 3.09						•		•							
ОК 3.10						•		•							
ОК 3.11						•									
4. Вибіркові навчальні дисципліни															
ВД 4.01		•		•	•	•									
ВД 4.02			•	•	•	•									
ВД 4.03			•	•	•	•									
ВД 4.04	•			•	•	•									
ВД 4.05				•	•	•									

ВД 4.06		•		•	•	•									
ВД 4.07		•		•	•	•									
ВД 4.08		•			•	•									
ВД 4.09		•			•	•									
ВД 4.10		•			•	•									
ВД 4.11		•			•	•									

Навчальний план спеціальності 102 Хімія

Міністерство освіти і науки України
Природничий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка



Кваліфікація:
технік-лаборант (хімічні та фізичні дослідження)
Термін навчання: 3 роки
на основі повної загальної середньої освіти

М.П.

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

підготовки	молодшого спеціаліста	з галузі знань	10 Природничі науки
за спеціальністю	102 Хімія	спеціалізацію	Аналітичний контроль якості хімічних сполук
форма навчання	диста		

I. ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Курс	Вересень	Жовтень	Листопад	Грудень	Січень	Лютий	Березень	Квітень	Травень	Червень	Липень	Серпень
I	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T
II	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T
III	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T	T T T T T T

ПОЗНАЧЕННЯ: Т - теоретичне навчання; С - екзаменаційна сесія; П - практика; К - канікули; ДЕ - складання державного екзамену; ДР - захист дипломної роботи

II. ЗВЕДЕНІ ДАНІ ПРО БЮДЖЕТ ЧАСУ, ТИЖНІ

Курс	Теоретичне навчання	Екзаменаційна сесія	Практики	Виконання лабораторних робіт (робот)	Державна атестація	Канікули	Усього
I	35	6	2*+3			8	52
II	35	6	2*+3			8	52
III	30	6	5*+3		2	2	43
Разом	100	18	9*+9		2	18	147

* - практика без відриву від теоретичного навчання

III. ПРАКТИКА

Назва практики	Семестр	Тижні
Навчальна	II	5
Навчальна	IV	5
Технологічна	V	8

IV. ДЕРЖАВНА АТЕСТАЦІЯ

Назва навчальної дисципліни	Форма державної атестації (екзамен, дипломний проєкт (робота))	Семестр
Комплексний екзамен зі спеціальності	екзамен	VI

В. План навчального процесу

№№ курсів	Назва навчальної дисципліни	Розподіл годин			Кількість кредитів ЄКТС	Кількість годин						Розподіл за курсами і семестрами					
		Теоретично		Курсові роботи		всього	аудиторна			самостійна робота	I курс		II курс		III курс		
		Лекції	Залик				всього	у тому числі:			1 сем	2 сем	3 сем	4 сем	5 сем	6 сем	
		Лекції	Лабораторні	практичні				18 г.	17 г.		18 г.	17 г.	18 г.	17 г.	18 г.		
Тижні по тижнях																	
1	Блок гуманітарної та соціально-економічної підготовки																
1.01	Історія України	1			3,00	108	54	18		36	54						
1.02	Укр. мова (за проф. спрямуванням)		56		2,50	90	48	18		50	42					1:1	1
1.03	Основи філософських наук	4			3,00	108	71	17		34	37						
1.04	Економіка торгів	2			1,50	54	24	17		17	20						
1.05	Основи права	3			1,50	54	18	18		18	18						
1.06	Співісторія	2			1,50	54	17	17		17	17						
1.07	Культурологія	2			3,00	108	24	17		17	75						
1.08	Інформаційні науки (за проф. спрямуванням)	4	121		8,00	216	140			140	76	2	2	2	2		
	Усього за курсом				22,00	792	294	122		274	296						
2	Блок математичної, природничо-наукової підготовки																
2.01	Висока математика	12			8,00	288	140	70		70	140						
2.02	Фізика	3	3		8,00	324	175	70		70	140						
2.03	Інформатика, обчислювальна техніка і програмування	3			3,00	108	54	18		36	54						
2.04	Основи екології		6		1,50	54	24	12		12	30						1:1
2.05	Безпека життєдіяльності		1		1,50	54	16	18		18	18						
2.06	Основи права		2		1,50	54	24	12		12	30						1:1
2.07	Основи підприємництва і управлінської діяльності		3		1,50	54	16	18		18	18						
2.08	Основи статистичної обробки результатів аналізу		2		2,00	72	31	17		34	21						
2.09	Основи технічного аудиту		1		4,00	144	90	18		72	54						
2.10	Фізична та здоров'я зміна		3		3,00	108	104	36		34	18						
	Усього за курсом				37,00	1332	738	389		424	325						
3	Блок професійної та практичної підготовки																
3.1	Блок професійної підготовки																
3.01	Надзвичайна зміна	12			21,00	756	352	121		193	36	404					
3.02	Організація зміни	4	3		8,00	288	175	70		70	105						
3.03	Аналітична зміна	3			9,00	324	162	36		108	18	162					
3.04	Фізико-хімічні методи аналізу	4			9,00	324	153	34		102	17	171					
3.05	Технічний аналіз		4		7,00	252	136	34		102	116						
3.06	Аналітичний контроль стану навколишнього середовища		6		3,00	108	72	24		48	36						
3.07	Секретарський аналіз		3		5,00	180	108	36		54	18	72					
3.08	Курсова робота з спеціальності			6	1,30	54											
	Усього				63,30	2286	1158	357		712	88	1128					
3.2	Блок спеціальної підготовки																
3.09	Повторення - тематика лабораторних робіт		2		4,90	162											
3.10	- лабораторний контроль				3,00	108											
3.11	- організаційний контроль		4		3,00	108											
3.12	- мікробіологічний контроль				4,90	162											
3.13	Технологічна практика			5	12,00	432											
	Усього				27,00	972											
	Державна акредитація				1,30	54											
	Усього за курсом				93,00	3312	1758	357		712	88	1128					
	Усього за навчальною частинною				149,30	5436	2792	748		856	488	2118					
4	Блок набірних навчальних дисциплін																
4.01	Радіологічний контроль		2		1,50	54	14	17		17	20						
4.02	Електрохімічні методи аналізу	5			4,50	162	90	18		54	18	72					
4.03	Органічний функціональний аналіз органічних речовин		5		3,50	126	54	18		36	72						1:1
4.04	Кристалізація		3		2,50	90	54	36		18	36						2:1
4.05	Методи розділення і концентрування		5		3,00	108	54	18		28	54						1:2
4.06	Аналіз продуктів харчування		6		3,00	108	60	12		48	48						1:4
4.07	Аналітичний контроль органічних забруднень		6		3,50	126	60	12		48	66						1:4
4.08	Лінійні розчини		3		1,50	54	18	18		36	36						
4.09	Методи спектро-лінійного аналізу		6		2,90	90	48	24		24	42						1
4.10	Токсикологічний аналіз		6		1,00	36	12	12		12	24						2:2
4.11	Фармакологічний аналіз		6		2,50	90	48	12		36	42						1:1
	Усього за навчальною частинною				29,00	1044	532	197		258	77	512					
	Усього				180,60	6480	2824	965		1884	365	2630					
1.00	Фізична підготовка (пономаредити)		245														
	Усього																
	Кількість годин по тижнях											30	30	30	30	30	30
	Кількість семестрів											3	4	5	4	3	4
	Кількість тижнів											3	5	4	3	6	5
	Кількість курсових робіт																1
	Вільний час											6	10	7	7	8	10

Це як інтегрований план з факультетами Університету

Затверджено на Педагогічній раді Природничого коледжу протокол N 163 від 31.05.16р

Навчальний план вводиться з 2016-2017 н.р.

Директор Природничого коледжу Григор

Проректор С.В.В.

Начальник навчально-методичного відділу Л.П.П.

Handwritten signature

**ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**Освітньо-професійна програма спеціальності 102 Хімія
(бакалаврський рівень здобуття освіти)**

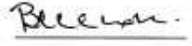
**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА ПРОГРАМА
«ХІМІЯ»
першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
за спеціальністю 102 Хімія
галузі знань 10 Природничі науки
Кваліфікація: Бакалавр хімії.**

Затверджено Вченою радою
Львівського національного університету
імені Івана Франка
Голова Вченої ради
 (Мельник)
(протокол № 3 від 29 березня 2017 р.)



Освітня програма вводиться в дію
з 1 вересня 2017 р.

Ректор  В. П. Мельник
(наказ № _____ від _____ 201__ р.)

Львів – 2017 р.

ПЕРЕДМОВА**Розроблено робочою групою у складі:**

доктор хімічних наук, професор кафедри неорганічної хімії Каличак Я. М.

(гарант освітньої програми)

доктор хімічних наук, член-кореспондент НАН України,

професор кафедри неорганічної хімії Гладішевський Р. Є.

доктор хімічних наук, професор кафедри органічної хімії Обушак М. Д.

доктор хімічних наук, професор кафедри фізичної хімії Решетняк О. В.

кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної хімії Дубенська Л. О.

кандидат хімічних наук, доцент кафедри аналітичної хімії Жак О. В.

Керівник проектної групи,

гарант освітньої програми



Я. М. Каличак

Погоджено:

Вчена рада хімічного факультету

Протокол № 22 від 22.03.2017 р.

Декан хімічного факультету



Я. М. Каличак

1. Профіль освітньої програми зі спеціальності 102 Хімія

1 – Загальна інформація	
Повна назва вищого навчального закладу та структурного підрозділу	Львівський національний університет імені Івана Франка, хімічний факультет
Ступінь вищої освіти та назва кваліфікації мовою оригіналу	Освітній ступінь – бакалавр. Кваліфікація – бакалавр хімії.
Офіційна назва освітньої програми	Хімія
Тип диплому та обсяг освітньої програми	Диплом бакалавра, одиничний, 240 кредитів ЄКТС, термін навчання 3 роки 10 місяців.
Наявність акредитації	Сертифікат про акредитацію спеціальності 102 Хімія (наказ МОН України від 19.12.2016 № 1565)
Цикл/рівень	НРК України – 7 рівень, FQ-EHEA – другий цикл, EQF-LLL – 7 рівень.
Передумови	Наявність повної загальної середньої освіти.
Мова(и) викладання	Українська.
Термін дії освітньої програми	Програма вводиться в дію з 1 вересня 2017 року.
Інтернет-адреса постійного розміщення опису освітньої програми	http://chem.lnu.edu.ua/academics/bachelor
2 – Мета освітньої програми	
Підготовка висококваліфікованих та конкурентоспроможних фахівців з ґрунтовними теоретичними знаннями і практичними навичками, які володіють достатнім обсягом фахових знань в галузі хімії (головних законів хімії, властивостей хімічних елементів та їхніх сполук, сучасних методів синтезу та аналізу матеріалів).	
3 – Характеристика освітньої програми	
Предметна область (галузь знань, спеціальність, спеціалізація)	Галузь знань: 10 Природничі науки. Спеціальність: 102 Хімія. <i>Об'єкти вивчення та/або діяльності:</i> хімічні елементи, хімічні сполуки та матеріали, хімічні перетворення та фізичні процеси, що їх супроводжують чи ініціюють. <i>Цілі навчання:</i> опанування випускниками системи умінь і набуття відповідних компетентностей для їхнього практичного застосування у хімічному синтезі та аналізі. <i>Теоретичний зміст предметної області:</i> класифікація та номенклатура сполук; теорії будови атому, речовини та хімічного зв'язку, використання їх для пояснення реакційної здатності сполук та прогнозування хімічних властивостей речовин; термодинамічні функції та їхнє застосування до опису фазової та хімічної рівноваги, направленості процесів у різноманітних системах; основні поняття та закони хімічної кінетики; методи одержання, ідентифікації, визначення складу, будови та вмісту речовин; основи електрохімії, хімічної технології та екології. <i>Методи, методики та технології, якими має оволодіти здобувач вищої освіти для застосування на практиці:</i> хімічний синтез; якісний, кількісний та структурний аналіз речовин/матеріалів; термодинамічний та кінетичний аналіз

	фізико-хімічних процесів; квантово-хімічні розрахунки та математичне моделювання; методи науково-педагогічного дослідження. <i>Інструменти та обладнання, які здобувач вищої освіти вчиться застосовувати і використовувати:</i> обладнання для хімічного синтезу, спектроскопічних, електрохімічних, дифракційних, хроматографічних та гравіметричних досліджень тощо; технічні засоби навчання.
Орієнтація освітньої програми	Освітньо-професійна.
Основний фокус освітньої програми та спеціалізації	Грунтова освіта в галузі хімії. Ключові слова: природничі науки, хімія.
Особливості програми	Програма передбачає поглиблене вивчення окремих дисциплін в межах вузької спеціалізації, ґрунтовну практичну підготовку, в т.ч. комп'ютерну, виробничу та педагогічну практику у середній школі.
4 – Придатність випускників до працевлаштування і подальшого навчання	
Придатність до працевлаштування	Професійна діяльність в галузі хімічних досліджень; хімічного аналізу, контролю та синтезу; хімічних, фармацевтичних, нафтогазових, харчових та агрохімічних технологій; біотехнологій; хімічної екології та контролю навколишнього середовища, криміналістики.
Подальше навчання	Навчання за програмою другого (магістерського) рівня вищої освіти. Набуття часткових кваліфікацій за іншими спеціальностями в системі післядипломної освіти.
5 – Викладання та оцінювання	
Викладання та навчання	В даній програмі використовується студенто-центроване навчання, проблемно-орієнтоване навчання, навчання на основі наукових досліджень, самонавчання, а також електронне навчання в системі Moodle. Викладання проводиться у вигляді лекцій (в т.ч. мультимедійних), лабораторних робіт, практичних занять, самостійної роботи студентів, індивідуальних занять та консультацій.
Оцінювання	Оцінювання навчальних досягнень студентів здійснюється за системою ЕКТС (100-бальна шкала) та національною шкалою оцінювання. <i>Поточний контроль</i> – усне та письмове опитування, колоквиуми, контрольні роботи, захист індивідуальних завдань. <i>Підсумковий контроль</i> – екзамени та заліки з урахуванням накопичених балів поточного контролю, захист курсових робіт та практик. <i>Державна атестація</i> – атестаційний екзамен з хімії.
6 – Програмні компетентності	
Інтегральна компетентність	ПК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів хімії і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)	<p>ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу на основі логічних аргументів і перевірених фактів.</p> <p>ЗК2. Здатність вчитися впродовж життя і оволодівати сучасними знаннями.</p> <p>ЗК3. Гнучкість мислення.</p> <p>ЗК4. Відкритість до застосування хімічних знань та вмінь в широкому діапазоні майбутніх місць роботи та в повсякденному житті.</p> <p>ЗК5. Здатність працювати у команді та автономно.</p> <p>ЗК6. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.</p> <p>ЗК7. Здатність здійснювати математичні розрахунки, оцінку та аналіз помилок, правильно використовувати одиниці та способи представлення даних.</p> <p>ЗК8. Навички в області застосування інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) для обробки хімічних даних.</p> <p>ЗК9. Навички до представлення комплексних даних усно та письмово.</p> <p>ЗК10. Здатність до спілкування іноземною мовою, як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК11. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності)</p> <p>ЗК12. Дотримання етичних принципів у професійній діяльності та з погляду розуміння можливого впливу досягнень хімії на усі сфери життя.</p> <p>ЗК13. Прагнення до збереження навколишнього середовища.</p> <p>ЗК14. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>ЗК15. Здатність бути критичним і самокритичним.</p>
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК)	<p>СК1. Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.</p> <p>СК2. Вміння застосовувати знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних проблем відомої природи.</p> <p>СК3. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати стандартну методологію до вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.</p> <p>СК4. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</p> <p>СК5. Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей.</p> <p>СК6. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.</p> <p>СК7. Практичні навички, що дають змогу зрозуміти ризики та безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.</p> <p>СК8. Здатність здійснювати лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою.</p> <p>СК9. Вміння здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, вміння описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.</p>

	<p>СК10. Вміння використовувати стандартне хімічне обладнання.</p> <p>СК11. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.</p> <p>СК12. Розуміння етичних та соціальних проблем, які стоять перед хімією, розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).</p>
7 – Програмні результати навчання (ПРН)	
Знання:	<p>ПР31. Базові методологічні знання та розуміння основ хімії та суміжних галузей знань.</p> <p>ПР32. Здатність розуміти та інтерпретувати основи фізики та математики на рівні, достатньому для використання їх у різних сферах хімії.</p> <p>ПР33. Знання хімічної термінології та номенклатури, спроможність описувати хімічні дані у символічному вигляді.</p> <p>ПР34. Знання головних типів хімічних реакцій та їхніх характеристики.</p> <p>ПР35. Здатність пояснити зв'язок між будовою та властивостями речовин.</p> <p>ПР36. Знання та розуміння періодичного закону та періодичної системи елементів, здатність описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їхній основі.</p> <p>ПР37. Знання основних принципів квантової механіки, здатність застосовувати їх для опису будови атома, молекул та хімічного зв'язку.</p> <p>ПР38. Базові знання принципів і процедур фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типового обладнання та приладів.</p> <p>ПР39. Знання основ планування та проведення експериментів, методики та техніки приготування розчинів та реагентів.</p> <p>ПР310. Знання основних принципів термодинаміки та хімічної кінетики, здатність до їхнього застосування для вирішення практичних задач.</p> <p>ПР311. Здатність описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах.</p> <p>ПР312. Знання основних шляхів синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.</p>
Уміння:	<p>ПРУ1. Здійснювати критичний аналіз, оцінювати дані та синтезувати нові ідеї.</p> <p>ПРУ2. Здійснювати експериментальну роботу під керівництвом, з метою перевірки гіпотез та дослідження явищ і хімічних закономірностей.</p> <p>ПРУ3. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних.</p> <p>ПРУ4. Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.</p>

	<p>ПРУ5. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову добросесність.</p> <p>ПРУ6. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії.</p> <p>ПРУ7. Використовувати свої знання та розуміння на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.</p> <p>ПРУ8. Готувати розчини та реагенти, планувати та здійснювати хімічні експерименти.</p> <p>ПРУ9. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії.</p> <p>ПРУ10. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.</p> <p>ПРУ11. Використовувати набуті знання та компетенції з хімії в прикладному полі, базові інженерно-технологічні навички.</p>
Комунікація:	<p>ПРК1. Здатність до фахового спілкування в діалоговому режимі з колегами та цільовою аудиторією.</p> <p>ПРК2. Вміння коректно використовувати мовні засоби в професійній діяльності залежно від мети спілкування.</p> <p>ПРК3. Вміння відображати результати своїх наукових досліджень у письмовому вигляді.</p> <p>ПРК4. Здатність до презентації результатів своїх досліджень.</p> <p>ПРК5. Здатність працювати в міждисциплінарній команді, мати навички міжособистісної взаємодії.</p> <p>ПРК6. Здатність використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.</p>
Автономія і відповідальність:	<p>ПРА1. Здатність вести професійну діяльність з найменшими ризиками для навколишнього середовища.</p> <p>ПРА2. Здатність діяти соціально відповідально та громадянсько свідомо на основі етичних міркувань.</p> <p>ПРА3. Здатність вчитись самостійно та самовдосконалюватися, нести відповідальність за власні судження та результати.</p> <p>ПРА4. Здатність приймати обґрунтовані рішення та рухатися до спільної мети.</p>
8 – Ресурсне забезпечення реалізації програми	
Кадрове забезпечення	Навчальний процес забезпечують чотири випускові кафедри, на яких працюють 11 професорів та 28 доцентів.
Матеріально-технічне забезпечення	Наявні комп'ютерний клас та спеціалізовані лабораторії для вивчення фахових дисциплін.
Інформаційне та навчально-методичне забезпечення	Усі дисципліни навчального плану повністю забезпечені програмами, методичними матеріалами та навчальними посібниками і підручниками.
9 – Академічна мобільність	
Національна кредитна мобільність	Студенти можуть брати участь у програмах національної кредитної мобільності згідно з укладеними угодами про перерахування результатів навчання між ЛНУ імені Івана Франка та іншими закладами вищої освіти України.
Міжнародна кредитна мобільність	Студенти можуть брати участь у програмах міжнародної кредитної мобільності згідно з укладеними угодами про пере-

	зарахування результатів навчання між ЛНУ імені Івана Франка та закордонними закладами вищої освіти.
Навчання іноземних здобувачів вищої освіти	Іноземні здобувачі вищої освіти приймаються на навчання за умови оволодіння українською мовою на достатньому рівні.

2. Перелік компонент освітньо-професійної програми та їх логічна послідовність

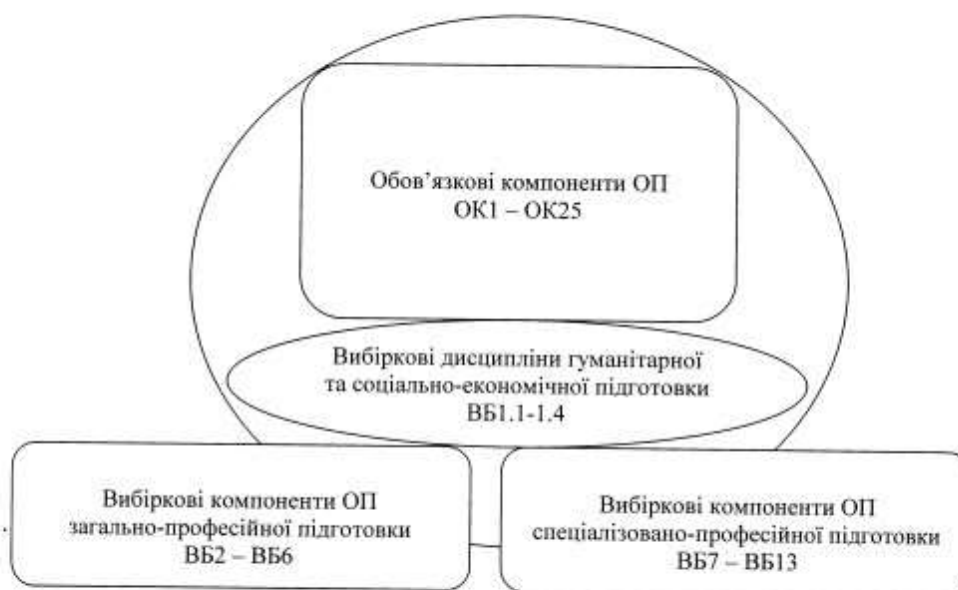
2.1. Перелік компонент ОП

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
1	2	3	4
Обов'язкові компоненти ОП			
ОК 1.	Українська мова (за професійним спрямуванням)	3	залік
ОК 2.	Історія України	3	іспит
ОК 3.	Історія української культури	3	залік
ОК 4.	Філософія	3	іспит
ОК 5.	Політологія	3	залік
ОК 6.	Іноземна мова	12	іспит
ОК 7.	Фізвиховання	3	залік
ОК 8.	Вища математика	17	іспит
ОК 9.	Фізика	17	іспит
ОК 10.	Неорганічна хімія	22	іспит
ОК 11.	Аналітична хімія	18	іспит
ОК 12.	Органічна хімія	17	іспит
ОК 13.	Фізична хімія	17	іспит
ОК 14.	Кристалохімія	3	іспит
ОК 15.	Безпека життєдіяльності (безпека життєдіяльності, цивільний захист та сестринська справа)	3	залік
ОК 16.	Фізичні методи дослідження	5	іспит
ОК 17.	Квантова механіка і квантова хімія	6	іспит
ОК 18.	Колоїдна хімія	3	іспит
ОК 19.	Хімічна технологія	4	іспит
ОК 20.	Хімія ВМС	4,5	іспит
ОК 21.	Охорона праці (основи охорони праці та охорона праці в галузі)	3	залік
ОК 22.	Навчальна комп'ютерна практика	3	диф. залік
ОК 23.	Навчальна ознайомча практика	3	диф. залік
ОК 24.	Педагогічна практика	3	диф. залік
ОК 25.	Державний іспит за спеціальністю «Хімія»	1,5	іспит
Загальний обсяг обов'язкових компонент		180	
ВБ 1.1– ВБ 1.4	Дисципліни вільного вибору гуманітарної та соціально-економічної підготовки	12	залік
ВБ 2.1 ВБ 2.2	Інформатика і програмування Інформаційні технології в хімії	7	залік
ВБ 3.1 ВБ 3.2	Психологія Вступ до педагогічної професії	3	залік
ВБ 4.1	Педагогіка	3	залік

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
ВБ 4.2	Сучасні освітні технології		
ВБ 5.1 ВБ 5.2	Хімічна екологія Основи раціонального природокористування	3	залік
ВБ 6.1 ВБ 6.2	Методика викладання хімії Методика і техніка хімічного експерименту в навчальних курсах	5	залік
ВБ 7.1 ВБ 7.2 ВБ 7.3 ВБ 7.4	Хімія координаційних сполук Основи стандартизації Механізми органічних реакцій Будова речовини	3	залік
ВБ 8.1 ВБ 8.2 ВБ 8.3 ВБ 8.4	Фізико-хімічний аналіз (діаграми стану) Фізичні методи аналізу Хімія гетероциклічних сполук Процеси на заряджених між фазових межах	3	залік
ВБ 9.1 ВБ 9.2 ВБ 9.3 ВБ 9.4	Розрахункові методи в хімії та матеріалознавстві Хімічний контроль об'єктів довкілля Хімія природних сполук Математичні методи моделювання та оптимізації в хімії	3	залік
ВБ 10.1 ВБ 10.2 ВБ 10.3 ВБ 10.4	Металознавство Оптичні методи аналізу Методи органічного синтезу Корозія та антикорозійний захист	4,5	залік
ВБ 11.1 ВБ 11.2 ВБ 11.3 ВБ 11.4	Методи визначення кристалічної будови речовини Електрохімічні методи аналізу Аналіз та встановлення будови органічних сполук Хімічні джерела електричної енергії	4,5	залік
ВБ 12.1	Курсова робота по спеціалізації	3	диф. залік
ВБ 13.1	Педагогічна практика	6	диф. залік
	Загальний обсяг вибіркових компонент	60	
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	240	

Код н/д	Компоненти освітньої програми (навчальні дисципліни, курсові проекти (роботи), практики, кваліфікаційна робота)	Кількість кредитів	Форма підсумк. контролю
ВБ 4.2	Сучасні освітні технології		
ВБ 5.1	Хімічна екологія	3	залік
ВБ 5.2	Основи раціонального природокористування		
ВБ 6.1	Методика викладання хімії	5	залік
ВБ 6.2	Методика і техніка хімічного експерименту в навчальних курсах		
ВБ 7.1	Хімія координаційних сполук	3	залік
ВБ 7.2	Основи стандартизації		
ВБ 7.3	Механізми органічних реакцій		
ВБ 7.4	Будова речовини		
ВБ 8.1	Фізико-хімічний аналіз (діаграми стану)	3	залік
ВБ 8.2	Фізичні методи аналізу		
ВБ 8.3	Хімія гетероциклічних сполук		
ВБ 8.4	Процеси на заряджених між фазових межах		
ВБ 9.1	Розрахункові методи в хімії та матеріалознавстві	3	залік
ВБ 9.2	Хімічний контроль об'єктів довкілля		
ВБ 9.3	Хімія природних сполук		
ВБ 9.4	Математичні методи моделювання та оптимізації в хімії		
ВБ 10.1	Металознавство	4,5	залік
ВБ 10.2	Оптичні методи аналізу		
ВБ 10.3	Методи органічного синтезу		
ВБ 10.4	Корозія та антикорозійний захист		
ВБ 11.1	Методи визначення кристалічної будови речовини	4,5	залік
ВБ 11.2	Електрохімічні методи аналізу		
ВБ 11.3	Аналіз та встановлення будови органічних сполук		
ВБ 11.4	Хімічні джерела електричної енергії		
ВБ 12.1	Курсова робота по спеціалізації	3	диф. залік
ВБ 13.1	Педагогічна практика	6	диф. залік
	Загальний обсяг вибіркових компонент	60	
	ЗАГАЛЬНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ	240	

2.2 Структурно-логічна схема ОП



3. Форма атестації здобувачів вищої освіти

Атестація здобувачів вищої освіти освітнього рівня «Бакалавр» спеціальності 102 «Хімія» здійснюється у формі **атестаційного екзамену з хімії (державний екзамен за спеціальністю «Хімія»)**. Атестаційний екзамен передбачає оцінювання програмних результатів навчання, визначених стандартом для спеціальності 102 «Хімія» галузі знань 10 «Природничі науки» та даною освітньою програмою з присвоєнням кваліфікації «Хімік. Інженер-лаборант в галузі хімії».

"ІАТНОСІДЖУЮ"
 Ректор В. П. Мельник
 (підпис)
 "19" "07" 2018 року
 М.П.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

Підготовки бакалавра у галузі знань 10 Природничі науки
 та спеціальністю 102 Хімія
 спеціалізацією _____
 Форма навчання денна

Кваліфікація Бакалавр хімії
 Термін навчання 3 роки 10 семістрів
 на основі _____

I. ГРАФІК НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ

Курс	Вересень			Жовтень				Листопад				Грудень				Січень				Лютий				Березень				Квітень				Травень				Червень				Листопад				Серпень																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

**МАТРИЦЯ НАСТУПНОСТІ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ
ФОРМУЮТЬСЯ У МАЙБУТНІХ МОЛОДШИХ БАКАЛАВРІВ І
БАКАЛАВРІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ***

Перелік фахових компетентностей			
<i>Галузь знань: Природничі науки Спеціальність: 102 Хімія. ОПП: Аналітичний контроль якості хімічних сполук</i>		<i>Галузь знань: Природничі науки Спеціальність: 102 Хімія. ОПП: Хімія</i>	
<i>Освітньо-професійний ступінь – молодший бакалавр</i>		<i>Освітній ступінь – бакалавр</i>	
ФК1	Здатність використовувати основні хімічні закони, теорії та концепції, у поєднанні із відповідними математичними інструментами, для опису хімічних процесів.	СК1	Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії.
ФК2	Здатність досліджувати природні явища для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи хімічних процесів, пояснення нових наукових результатів.	СК2	Вміння застосовувати знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних проблем відомої природи.
ФК3	Здатність організовувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.	СК3	Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати стандартну методологію до вирішення проблем, приймати обгрунтовані рішення в області хімії.
ФК4	Практичні навички, що передбачають розуміння ризиків та дозволяють безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.	СК4	Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
		СК7	Практичні навички, що дають змогу зрозуміти ризики та безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.
ФК5	Володіння загальною методологією здійснення наукового дослідження.	СК5	Навички в практичному застосуванні теоретичних відомостей.
ФК6	Навички організаційних, емпіричних та статистичних досліджень, аналізу, інтерпретації, оцінки та синтезу нових ідей.	СК8	Здатність здійснювати лабораторні дослідження під керівництвом та автономно, навички, необхідні для проведення лабораторних процедур, пов'язаних з синтетичною та аналітичною роботою.
		СК10	Вміння використовувати стандартне хімічне обладнання.

ФК7	Навички використання лабораторного обладнання та приладів для визначення характеристик речовин.	СК9	Вміння здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.
ФК8	Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.	СК11	Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.
ФК9	Здатність орієнтуватися на загальному рівні в певній вузькій області хімії, що лежить поза межами вибраної спеціалізації.		
ФК10	Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.	СК6	Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.
ФК11	Здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження.	СК3	Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати стандартну методологію до вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.
ФК12	Розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).	СК12	Розуміння етичних та соціальних проблем, які стоять перед хімією, розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).
ФК13	Здатність представляти лабораторні дослідження англійською мовою.		

* Складено на основі освітньо-професійних програм початкового (короткий цикл) і першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти.

ЗМІСТ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ТА ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ЗДОБУВАЧІВ ПОЧАТКОВОГО РІВНЯ ВИЩОЇ ОСВІТИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ 102 ХІМІЯ*

Система фахових компетентностей	Програмні результати навчання	Особистісні якості
ФК 1. Здатність використовувати основні хімічні закони, теорії та концепції, у поєднанні із відповідними математичними інструментами, для опису хімічних процесів.	ПРН1. Знати сталі наукові концепції та сучасні теорії хімії, а також фундаментальні основи суміжних наук.	Спрямованість на здобуття фахових знань й умінь (професійна спрямованість)
ФК 2. Здатність досліджувати природні явища для отримання нових висновків та поглиблення розуміння природи хімічних процесів, пояснення нових наукових результатів.	ПРН2. Застосовувати отримані знання і розуміння для вирішення сучасних хімічних проблем. ПРН14. Використовувати сучасні інформаційні технології для комунікацій у професійній та соціальній сферах.	Інтелектуальні якості
ФК 3. Здатність організувати, планувати та реалізовувати хімічний експеримент.	ПРН3. Знати методологію та організацію хімічного експерименту. ПРН4. Знати методи аналізу хімічних сполук.	Організаційні здібності
ФК 4. Практичні навички, що передбачають розуміння ризиків та дозволяють безпечно працювати, виконуючи професійні обов'язки.	ПРН6. Обґрунтовувати доцільність застосування тих чи інших методів збору й аналізу інформації	Інтелектуальні якості
ФК5. Володіння загальною методологією здійснення наукового дослідження.	ПРН7. Планувати, організувати та здійснювати експериментальну роботу самостійно та автономно.	Організаційні здібності Відповідальність
ФК6. Навички організаційних, емпіричних та статистичних досліджень, аналізу, інтерпретації, оцінки та синтезу нових ідей.	ПРН8. Виконувати обробку результатів досліджень з використанням спеціального програмного забезпечення	Інтелектуальні якості Організаційні здібності
ФК7. Навички використання лабораторного обладнання та приладів для визначення характеристик речовин.	ПРН8. Уміти готувати розчини та реагенти, правильно використовуючи лабораторне обладнання, прилади і матеріали. ПРН9. Уміти проводити лабораторні процедури з використанням сучасних контрольно-вимірювальних приладів.	Відповідальність, акуратність
ФК8. Здатність здобувати нові знання в галузі хімії та інтегрувати їх із уже наявними.	ПРН10. Уміти здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури з метою здобуття нових знань у	Готовність до неперервного особистісного та професійного

	галузі хімії.	саморозвитку
ФК9. Здатність орієнтуватися на загальному рівні в певній вузькій області хімії, що лежить поза межами вибраної спеціалізації.	ПРН11. Уміти використовувати набуті знання для вирішення задач і проблем із фаху та суміжних спеціальностей, предметних галузей.	Інтелектуальні якості Готовність до неперервного особистісного та професійного саморозвитку
ФК10. Здатність формулювати нові гіпотези та наукові задачі в галузі хімії, вибирати належні напрями та відповідні методи для їх розв'язання, беручи до уваги наявні ресурси.	ПРН12. Уміти виконувати обробку результатів досліджень із використанням спеціального програмного забезпечення. ПРН13. Уміти використовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання практичних і наукових задач у галузі хімії та здійснення комунікацій у професійній і соціальній сферах.	Інтелектуальні якості Комунікативні якості
ФК11. Здатність обирати оптимальні методи та методики дослідження.	ПРН12. Представляти науковий та практичний матеріал в письмовій та усній формах.	Інтелектуальні якості Комунікативні якості
ФК12. Розуміння етичних стандартів досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова добросовісність).	ПРН10. Дотримуватися принципів професійної етики та розуміти можливі наслідки своєї професійної діяльності для учасників дослідницьких та соціальних проектів, а також ширшої громадськості.	Моральні якості
ФК13. Здатність представляти лабораторні дослідження англійською мовою.	ПРН13. Представляти результати експериментальних досліджень англійською мовою.	Комунікативні якості

* Складено на основі освітньо-професійних програм початкового (короткий цикл) і першого (бакалаврського) рівнів вищої освіти, які реалізуються у Природничому коледжі ЛНУ ім. І. Франка (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж ЛНУ ім. І. Франка») та Львівському національному університеті імені Івана Франка.

ВИТЯГ З РОБОЧОЇ ПРОГРАМИ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
НЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ
 для студентів коледжу на 2019-2020 н.р.
Структура навчальної дисципліни
I СЕМЕСТР

Назви змістових модулів	К-сть год				
	Усього	в тому числі			
		лк	пр	лб	ср
Розділ 1. Загальна хімія.					
Змістовий модуль 1. Види та форми руху матерії. Сучасні тенденції в розвитку хімії та пошук опт. шляхів	11	2	-	4	5
Змістовий модуль 2. Атомно-молекулярна теорія. Агрегатні стани речовини. Закони газового стану	26	4	4	8	8
Змістовий модуль 3. Основні закони хімії та класифікаційні поняття	27	4	-	18	5
Змістовий модуль 4. Закономірності перебігу хімічних реакцій. Енергетика та напрямленість хімічних реакцій	13	4	4	-	5
Змістовий модуль 5. Хімічна кінетика	28	6	-	16	6
Змістовий модуль 6. Хімічна рівновага	13	2	4	-	7
Змістовий модуль 7. Дисперсні системи. Розчини. Колігативні властивості розчинів	32	6	4	12	10
Змістовий модуль 8. Властивості розчинів електролітів	32	6	-	16	10
Змістовий модуль 9. Реакції обміну між електролітами. Теорії кислот і основ	22	4	4	4	10
Змістовий модуль 10. Колоїдні розчини	7	2	-	-	5
Змістовий модуль 11. Електрохімічні процеси. Хімічні процеси на електродах	13	4	-	4	5
Змістовий модуль 12. Електроліз. Корозія металів	9	4	-	-	5
Змістовий модуль 13. Окисно-відновні реакції	22	4	4	4	9
Змістовий модуль 14. Комплексні сполуки.	5	2	-	-	3
Змістовий модуль 15. Будова атома. Квантово-механічна модель атома	13	4	4	-	5
Змістовий модуль 16. Будова багатоелектронних атоми. Атомні ядра	9	4	-	-	5
Змістовий модуль 17. Хімічний зв'язок і будова молекул	37	4	4	22	7
Змістовий модуль 18. Інші типи хімічного зв'язку. Міжчастинкові взаємодії. Будова твердого тіла	12	2	-	-	10
Змістовий модуль 19. Періодичний закон і періодична сисЗмістовий модуль хімічних елементів. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	14	4	4	-	6
РАЗОМ	324	72	36	108	126

ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Види та форми руху матерії. Сучасні тенденції в розвитку хімії та пошук опт. шляхів	2

2.	Атомно-молекулярна теорія. Газуватий стан речовини. Закони газового стану	2
3.	Конденсований стан речовини	2
4.	Фундаментальні закони хімії. Закони стехіометрії	2
5.	Основні класифікаційні поняття. Методи визначення молекулярних та атомних мас речовин	2
6.	Хімічна термодинаміка і кінетика. Класифікація хімічних реакцій. Енергетика хімічних реакцій	2
7.	Напрявленість перебігу хімічних реакцій	2
8.	Хімічна кінетика. Швидкість реакції. Фактори, що впливають на швидкість хімічної реакції	2
9.	Залежність швидкості реакції від температури	2
10.	Механізм хімічних реакцій. Вплив каталізатора на швидкість хімічних реакцій	2
11.	Хімічна рівновага в гомогенних та гетерогенних системах	2
12.	Характеристика дисперсних систем. Розчини. Класифікація розчинів	2
13.	Розчинність речовин. Способи вираження складу розчинів	2
14.	Колігативні властивості розчинів	2
15.	Властивості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації. Властивості розчинів сильних електролітів	2
16.	Вода як електроліт. Водневий показник середовища	2
17.	Малорозчинні електроліти. Умови виділення та розчинення осаду електроліту	2
18.	Реакції обміну між електролітами. Гідроліз	2
19.	Теорії кислот та основ	2
20.	Колоїдні розчини	2
21.	Електродний потенціал. Електрохімічний ряд напруг металів	2
22.	Гальванічний елемент. Окисні і відновні потенціали. Акумулятори	2
23.	Електроліз. Окисно-відновні процеси при електролізі. Закони електролізу	2
24.	Корозія металів	2
25.	Окисно-відновні характеристики елементів	2
26.	Окисно-відновні реакції. Процеси окиснення відновлення	2
27.	Комплексні сполуки. Класифікація та ізомерія комплексних сполук	
28.	Будова атома. Перші моделі будови атома	2
29.	Квантово-механічна модель атома	2
30.	Багатоелектронні атоми	2
31.	Атомні ядра	2
32.	Хімічний зв'язок. Кількісні характеристики хімічного зв'язку. Квантово-механічні методи трактування ковалентного зв'язку	2
33.	Метод молекулярних орбіталей. Природа хімічного зв'язку у комплексних сполуках	2
34.	Іонний, металічний та вандерваальсовий типи хімічного зв'язку	2
35.	Періодичний закон і періодична система хімічних елементів	2
36.	Класифікація та номенклатура неорганічних сполук	2
РАЗОМ		72

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Ознайомлення з хімічною лабораторією. Хімічний посуд. Правила роботи в лабораторії	4
2.	Визначення складу суміші двох речовин	4
3.	Експериментальне визначення мольної маси газів (CO ₂ , SO ₂)	4
4.	Визначення мольної маси еквівалента металу (Mg, Zn, Al та ін.) об'ємним методом	4
5.	Визначення мольної маси еквівалента металу ваговим методом	4
6.	Визначення атомної маси металу за його теплоємністю	4
7.	Визначення хімічної формули сполук (купрум(II) сульфід та ін.)	4
8.	Кількісне визначення кристалізаційної води	2
9.	Визначення теплоти розчинення, гідратації та нейтралізації	4
10.	Визначення залежності швидкості реакції від концентрації, температури, каталізатора	4
11.	Визначення константи швидкості каталітичного розкладу гідроген пероксиду	4
12.	Визначення густини розчинів. Приготування розчину з наважки солі і води	4
13.	Виготовлення розчинів заданої концентрації. Екстрагування йоду з водного розчину	4
14.	Розчинність газів, рідин, твердих тіл. Властивості розчинів	4
15.	Властивості розчинів неелектролітів	4
16.	Електролітична дисоціація. Зміщення іонної рівноваги	4
17.	Зміщення іонної рівноваги. Водневий показник	4
18.	Реакції обміну між електролітами	4
19.	Добуток розчинності	4
20.	Гідроліз солей	4
21.	Гальванічний елемент. Електроліз	4
22.	Окисно-відновні реакції	4
23.	Комплексні сполуки. Підготовка до синтезу комплексних сполук. Індивідуальний синтез комплексних сполук. Аналіз одержаних сполук	22
РАЗОМ		108

Структура навчальної дисципліни
II СЕМЕСТР

Назви тем	К-сть год				
	Усього	в тому числі			
		лк	пр	лб	ср
Розділ 2. Властивості елементів та їх сполук					
Змістовий модуль 20. Гідроген. Галогени. Елементи підгрупи мангану	21	6	-	10	5
Змістовий модуль 21. Елементи VI групи	26	6	-	10	10
Змістовий модуль 22. Елементи V групи	26	6	-	10	10
Змістовий модуль 23. Елементи IV групи	26	6	-	10	10
Змістовий модуль 24. Елементи III групи	31	6	-	10	15
Змістовий модуль 25. Елементи II групи	26	6	-	10	10
Змістовий модуль 26. Елементи I групи	31	6	-	10	15
Змістовий модуль 27. Елементи VIII групи	34	9	-	15	10
РАЗОМ	221	51	0	85	85

ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Гідроген. Водень. Гідриди. Загальна характеристика галогенів. Властивості простих речовин	2
2.	Властивості сполук галогенів	2
3.	Елементи VIIb групи	2
4.	Хімія елементів VIa групи. Кисень та сірка. Властивості сполук кисню та сульфуру з від'ємними ступенями окиснення	2
5.	Сполуки халькогенів з додатнім ступенем окиснення елемента	2
6.	Хімія елементів VIb групи	2
7.	Елементи Va групи. Загальна характеристика піктогенів. Властивості простих речовин та сполук з від'ємним ступенем окиснення елемента	2
8.	Сполуки піктогенів з додатнім ступенем окиснення елемента	2
9.	Хімія елементів Vb групи	2
10.	Елементи IVa групи. Загальна характеристика елементів. Водневі сполуки елементів. Оксигеновмісні сполуки карбону	2
11.	Властивості сполук елементів IVa групи	2
12.	Хімія елементів IVb групи	2
13.	Хімія елементів IIIa групи. Загальна характеристика елементів. Фізичні та хімічні властивості. Властивості бору та його сполук	2
14.	Властивості сполук алюмінію. Властивості елементів IIIb групи	2
15.	Властивості елементів родини лантаноїдів та актиноїдів	2
16.	Хімія елементів IIa групи. Загальна характеристика елементів. Фізичні та хімічні властивості	2
17.	Властивості сполук берилію. Твердість води та методи її усунення. Загальна характеристика елементів IIb групи	2
18.	Властивості елементів IIb групи	2
19.	Елементи Ia групи. Загальна характеристика елементів. Фізичні та хімічні властивості	2
20.	Властивості сполук елементів Ia групи. Загальна характеристика елементів Ib групи	2
21.	Хімія елементів Ib групи	2
22.	Елементи VIIa групи. Загальна характеристика елементів. Фізичні та хімічні властивості	2
23.	Властивості елементів родини фероїдів	2
24.	Властивості сполук фероїдів. Властивості елементів родини платиноїдів	2
25.	Властивості елементів родини платиноїдів	3
РАЗОМ		51

ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	К-сть годин
1.	Вступне заняття. Правила роботи в лабораторії.	5
2.	Гідроген. Хімія <i>p</i> -елементів VII групи. Тестові реакції.	5
3.	Властивості сполук мангану. Тестові реакції.	5
4.	Хімія <i>p</i> -елементів VI групи. Тестові реакції.	5
5.	Хімія <i>d</i> -елементів VI групи. Тестові реакції.	5
6.	Хімія <i>p</i> -елементів V групи. Тестові реакції.	5
7.	Хімія <i>d</i> -елементів V групи. Тестові реакції.	5

8.	Хімія <i>p</i> -елементів IV групи. Тестові реакції.	5
9.	Хімія <i>d</i> -елементів IV групи. Тестові реакції.	5
10.	Властивості сполук бору. Тестові реакції.	5
11.	Властивості сполук алюмінію. Тестові реакції.	5
12.	Хімія <i>p</i> -елементів II групи. Тестові реакції.	5
13.	Хімія <i>d</i> -елементів II групи. Тестові реакції.	5
14.	Хімія <i>p</i> -елементів I групи. Тестові реакції.	5
15.	Хімія <i>d</i> -елементів I групи. Тестові реакції.	5
16.	Хімія елементів VIII групи. Тестові реакції.	5
17.	Хімія елементів VIII групи. Синтези.	5
РАЗОМ		85

ВРАЗКИ ЗАВДАНЬ З ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ ТА З ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Тестові завдання з курсу «Аналітична хімія» [95, 245]

Рівень 1

1. Який тип індикаторних реакцій найчастіше використовують у кінетичних каталітичних методах аналізу?
1) Ферментативні; 2) Окисно-відновні;
3) Заміщення лігандів у координаційній сфері комплексних сполук;
4) Реакції осадження; 5) Каталітичні полярографічні струми.
2. Яка розмірність питомої електропровідності?
1) См/см; 2) См·см²/моль екв.; 3) Ом/м; 4) См; 5) Ом⁻¹.
3. Яка розмірність еквівалентної електропровідності?
1) См/см; 2) См·см²/моль екв.; 3) Ом/м; 4) См; 5) Ом⁻¹.
4. Закон незалежного руху іонів (закон Кольрауша) іншими словами називають:
1) Законом адитивності оптичних густин;
2) Основним законом світлопоглинання;
3) Законом електролізу;
4) Законом адитивності електричної провідності розчинів електролітів;
5) Законом радіоактивного розпаду.
5. Як називають принципову схему для кондуктометричних вимірювань?
1) Термохімічний гальванічний елемент;
2) Електролітичний місток;
3) Гальванічний елемент;
4) Лічильник Гейгера-Мюллера;
5) Місток Уітстона.
6. Потенціал окисно-відновної системи, за умови коли концентрація окисника або відновника наближається до нуля називають:
1) Нульовим; 2) Рівноважним; 3) Стандартним;
4) Редокс; 5) Змішаним (граничним).
7. Потенціал півхвилі у полярографії залежить від:
1) Концентрації речовини-деполяризатора;
2) Константи капіляра;
3) Природи та концентрації фонового електроліту;
4) Сили струму відновлення;
5) Потенціалу електрода.
8. Який з металів можна перевести в розчин за допомогою конц. HNO₃ ?
1) Cd; 2) Cr; 3) Al; 4) Pd; 5) Pt.

Рівень 2

1. Тільки одну лінію в спектрі атому, що відповідає переходу електрона з першого збудженого рівня на основний і є найбільш яскравою в спектрі атому, називають:
 - 1) Аналітичною;
 - 2) Гомологічною;
 - 3) Резонансною;
 - 4) Чутливою;
 - 5) Останньою.

2. Смугасті спектри характерні для:
 - 1) Газоподібних речовин;
 - 2) Молекул та речовин у рідкому стані;
 - 3) Атомів і молекул;
 - 4) Простих молекул в газоподібному стані;
 - 5) Газоподібних речовин та рідин.

3. Які з наведених нижче атомізаторів дають можливість визначати методом атомної абсорбції метали, які схильні до утворення важколетких сполук?
 - 1) Термічна кювета Львова, полум'я;
 - 2) Індуктивно-зв'язана плазма, хімічна атомізація;
 - 3) Полум'я, хімічна атомізація;
 - 4) Індуктивно-зв'язана плазма, термічна кювета Львова;
 - 5) Електрична дуга сталого або змінного струму, полум'я.

4. В якому з наведених нижче оптичних методів неселективне поглинання приводить до найбільшого спотворення результатів аналізу:
 - 1) В атомно-абсорбційному аналізі;
 - 2) В атомно-емісійній спектроскопії;
 - 3) В фотометричному аналізі;
 - 4) В атомно-полуменево-емісійній спектроскопії;
 - 5) В турбідиметричному методі аналізу.

5. Корисні для полуменево-спектрометричного аналізу процеси, які відбуваються в полум'ї з речовиною:
 - 1) Випаровування розчинника, дисоціація молекул, атомізація, збудження атомів, випромінювання збудженими атомами;
 - 2) Іонізація атомів, гідроліз сполуки, асоціація іонів, збудження атомів, випромінювання збудженими атомами;
 - 3) Дисоціація молекул, гідроліз сполук, іонізація атомів, атомізація молекул;
 - 4) Розпад речовини, збудження іонів, дисоціація молекул, атомізація речовини, випромінювання збудженими іонами;
 - 5) Утворення термічно стійких оксидів і солей, іонізація атомів, збудження атомів визначуваного елемента.

6. Способи визначення концентрації в атомно-емісійній спектроскопії:
 - 1) Метод твердого графіка, метод питомих показників, спосіб градуувального графіка;
 - 2) Спосіб градуувального графіка, спосіб сталого графіка, метод порівняння;
 - 3) Спосіб твердого графіку, метод гомологічних пар, розрахунковий метод;
 - 4) Спосіб трьох еталонів, спосіб добавок, спосіб порівняння;
 - 5) Спосіб сталого графіку, метод перевідного коефіцієнта, метод добавок, метод твердого графіка, спосіб трьох еталонів.

7. В структуру полум'я не входять:
 - 1) Відновна зона, проміжна зона;
 - 2) Зона світіння і зона реакції;
 - 3) Вільна зона, закрита зона;
 - 4) Внутрішня зона і зовнішня зона;
 - 5) Проміжна зона і внутрішня зона.

8. Перешкоди в полум'ї:

- 1) Іонізація, дисоціація, асоціація;
- 2) Утворення важколетких сполук, іонізація, асоціація;
- 3) Катіонний ефект, аніонний ефект, тепловий ефект;
- 4) Катіонний ефект, гідроліз, іонізація;
- 5) Протонізація, піроліз, іонізація.

Рівень 3

1. Для визначення вмісту нікелю в бронзі використали спосіб градуйованого графіка і отримали такі значення почорнінь фотошару для п'яти стандартних зразків:

$C_{Ni}, \%$	2,90	3,30	3,75	4,10	4,36
ΔS_{Ni-Cu}	0,560	0,640	0,718	0,812	0,916

Для двох ліній міді отримали $\Delta S_{очн.} = 0,813$, а для цієї ж пари ліній у зразку бронзи отримали значення $\Delta S'_{очн.} = 0,822$, а для аналітичної пари Ni-Cu у зразках бронзи - $\Delta S'_x = 0,773$. Обчислити вміст нікелю в бронзі.

- 1) 4,28 %;
- 2) 3,79 %;
- 3) 2,73 %;
- 4) 3,15 %;
- 5) 2,93 %.

2. Для визначення довжини хвилі λ_x визначуваних елементів вибрали дві лінії в спектрі заліза з $\lambda_1 = 323,503$ і $\lambda_2 = 327,546$ нм. Результати вимірювання відстаней на мікроскопі для цих ліній і ліній визначуваних елементів були такими: $b_1 = 4,97$ мм і $b_2 = 5,99$ мм, $b_x = 5,53$ мм. Визначити λ_x заданої лінії.

- 1) 324,815 нм;
- 2) 326,107 нм;
- 3) 325,007 нм;
- 4) 325,723 нм;
- 5) 374,142 нм.

3. При атомно-абсорбційному визначенні Mn методом добавок при $\lambda = 279,5$ нм наважку сплаву масою 0,5 г розчинили і розчин розбавили до 100 мл. До двох його аліквотних частин об'ємом 25,0 мл додали 3 і 5 мл відповідно стандартного розчину Mn з $T = 0,15$ мг/мл. Обчислити % вміст Mn у сплаві, якщо $I_1 = 0,274$, $I_2 = 0,435$, $I_x = 0,210$.

- 1) 0,97 %;
- 2) 0,76 %;
- 3) 0,28 %;
- 4) 1,13 %;
- 5) 0,12 %.

4. Для визначення Ni в латуні наважку сплаву 0,2843 г розчинили в нітратній кислоті і після відповідної обробки довели об'єм розчину до 200,0 мл. До аліквоти об'ємом 20,00 мл додали KCN, аміачний буферний розчин і розбавили до 50,0 мл. Одержали зміннострумову полярограму, виміряли висоту піка відновлення Ni^{2+} , яка становила 17,0 мм. До наступної аліквоти додали 5,00 мл стандартного 0,01 М розчину $NiCl_2$ і після проведення всіх операцій виміряли висоту піка, яка становила 35,0. Розрахувати масову частку нікелю в латуні.

- 1) 1,26 %;
- 2) 0,98 %;
- 3) 1,06 %.
- 4) 1,52 %;
- 5) 2,32 %.

5. У зразку нафти ванадій визначали методом ААС після розведення зразка масою в 1,0 г у 20 разів метилізобутилкетонем з наступним розпилюванням його у полум'ї ацетилен-повітря і визначенням ванадію способом градуйованого графіка в межах $0,2 \times 10^{-2} - 2,0 \times 10^{-2} \%$. Відповідно до взятих концентрацій стандартних розчинів нафти отримали значення оптичних густин полум'я (табл.). Обчислити вміст ванадію w (%) у зразку нафти, якщо $A_x = 0,180$.

$C_{ст.}, \% \times 10^2$	0,2	0,5	1,0	2,0
$A_{ст.}$	0,040	0,105	0,210	0,405

- 1) 3,52 %;
- 2) 0,432 %;
- 3) 0,175 %;

- 4) $1,68 \times 10^{-3} \%$; 5) 14,5 %.

6. Кобальт визначали за реакцією з нітритно-R-сіллю різницевим способом добавок. З досліджуваного розчину об'ємом 50,0 мл відібрали 2 аліквотні частини по 10,0 мл в мірну колбу місткістю 25,0 мл. До однієї з аліквотних частин додали 2,0 мл стандартного розчину з $T = 1,0$ мг/мл і обидва розчини після виконання реакції розвели до позначки водою. З третьою аліквотною частиною того ж об'єму виконали реакцію в колбі з місткістю 50,0 мл. Оптичні густини перших двох розчинів фотометрували при $\lambda = 420$ нм в кюветах з $l = 20$ мм по відношенню до третього і отримали значення $A_{\text{відн.}} = 0,20$ і $A_{\text{відн.}} = 0,32$. Обчислити вміст кобальту у досліджуваному розчині, мг.

- 1) 27,13 мг; 2) 33,33 мг; 3) 66,67 мг.
4) 7,14 мг; 5) 47,14 мг.

7. В якому інтервалі має знаходитись маса наважки сплаву для визначення Fe за допомогою сульфасаліцилової кислоти при $\text{pH}=1,5$, якщо інтервал визначуваних концентрацій 0,2-2,0 мкг/мл, вміст Fe у сплаві $\approx 0,1\%$, для аналізу потрібно 5 паралельних визначень. Фотометрований об'єм 50,0 мл.

- 1) 0,35-3,50 мг; 2) 0,075-0,75 г; 3) 0,2-2,0 г;
4) 0,05-0,50 г; 5) 0,07-0,7 мг.

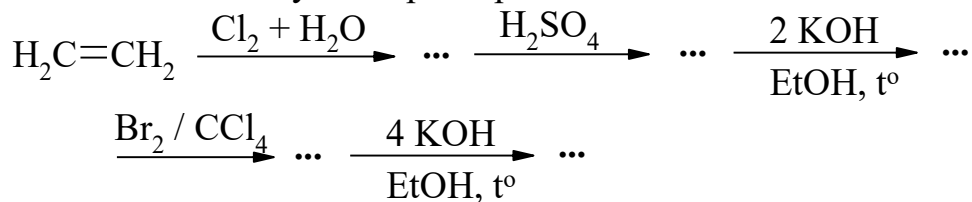
8. При визначенні Mn(II) кінетичним методом за реакцією окиснення фероїну пероксимонсульфатною кислотою у присутності о-фенантроліну, пробу природної води об'ємом 25,0 мл після випарювання і відповідної обробки перенесли в мірну колбу місткістю 25,0 мл. До розчину додали відповідні реагенти і фотометрували упродовж 10 хв через кожні 2 хв. Швидкість реакції оцінювали способом тангенсів. Рівняння градуйованого графіка має вигляд $V=0,011+1,50m$, де V – швидкість реакції ($\text{tg}\alpha$) у відносних одиницях, m – маса Mn^{2+} (мкг) в 25,0 мл кінцевого об'єму. Обчислити вміст Mn(II) у природній воді (мг/дм^3), коли відомо $\text{tg}\alpha$ (див. табл.)

Варіант	I	II	III	IV	V
$\text{tg}\alpha$	0,056	0,101	0,146	0,191	0,146
Відповідь	1	2	3	4	5

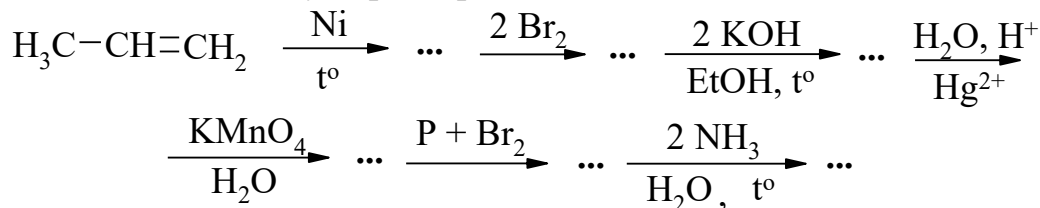
- 1) 0,0012 мг/дм³; 2) 0,0024 мг/дм³; 3) 0,0036 мг/дм³;
4) 0,0048 мг/дм³; 5) 0,0090 мг/дм³.

Зразки завдань з курсу «Органічна хімія»

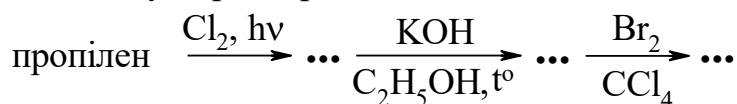
1. Здійсніть наступні перетворення:



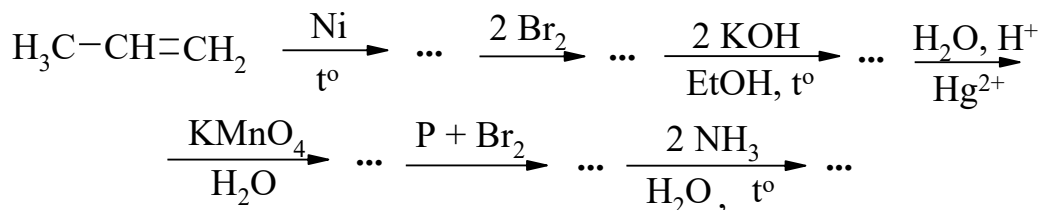
2. Заповніть схему перетворення:



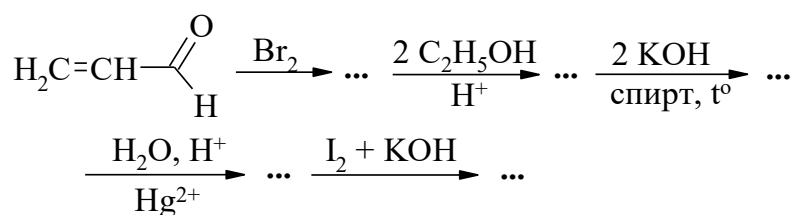
3. Заповніть схему перетворень:



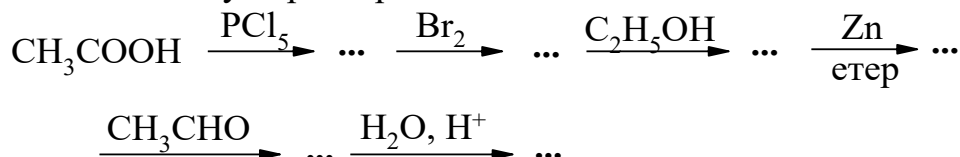
4. Заповніть схему перетворення:



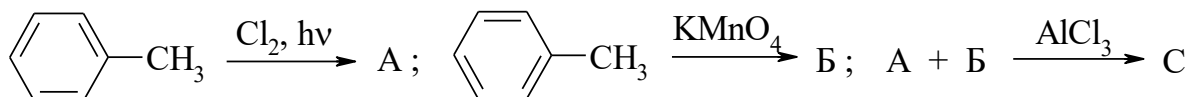
5. Здійсніть наступні перетворення:



6. Заповніть схему перетворення:



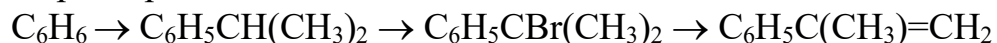
7. Заповніть схему перетворень :



8. Наведіть рівняння реакції α -бромпропіонової кислоти з а) CH_3OH , H^+ ; б) PCl_5 ; в) NaOH , H_2O , 20°C ; г) NaOH , t° ; д) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{ONa}$, спирт, t° ; ж) KCN , спирт.

9. Наведіть схеми реакцій ізобутанової кислоти з а) цинком; б) гідроксидом кальцію; в) метилмагнійбромідом; г) хлористим тіонілом; д) бромом в присутності фосфору; е) $\text{CH}_3\text{CH}_2\text{CH}_2^{18}\text{OH}$. Для останньої реакції наведіть механізм.

10. Здійснить перетворення:



11. Наведіть схему одержання *n*-броманіліну з бензену та простіших реагентів. Напишіть рівняння реакцій *n*-броманіліну з а) HBr , б) CH_3Br (1 моль), в) HNO_2 , г) $(\text{CH}_3\text{CO})_2\text{O}$, д) $\text{C}_6\text{H}_5\text{COH}$.

12. Як можна отримати *n*-бутан із а) 2-бутена; б) валеріанової кислоти; в) пропіонової кислоти; г) хлористого етилу? Наведіть відповідні рівняння реакцій.

13. На прикладі реакцій етену і бензену з бромом порівняйте механізми взаємодії цих сполук з електрофільними реагентами. На якій стадії спостерігається відмінність і чому? Поясніть необхідність використання каталізатора при механізмі $\text{S}_{\text{E}}\text{Ar}$. Утворення яких дибромопохідних можливо при дії 1 моля бромом на 2-метил-1,3-бутадиєн? Напишіть і поясніть схеми реакцій.

14. Що утвориться при нагріванні наступних кислот: 1) 2-амінобутанової кислоти; 2) 3-амінобутанової кислоти; 3) 4-амінобутанової кислоти?

15. Охарактеризуйте особливості будови сполук, що проявляють ароматичний характер. Сформулюйте критерії ароматичності Хюккеля. Наведіть приклади бензоїдних і небензоїдних ароматичних сполук.

16. Які реагенти можна застосовувати в реакції сульфування ароматичних сполук? Наведіть механізм цього процесу для бензену. Для бензенсульфохлориду наведіть схеми реакцій з: а) аміаком, б) метанолом.

17. Які продукти утворяться при дії на пропіонову кислоту наступних реагентів: 1) PCl_5 ; 2) AgCN ; 3) H_2O , NH_3 , t° ; 4) $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$, H^+ ? Наведіть схеми відповідних перетворень.

18. Наведіть механізм діазотування *n*-хлораніліну нітритом натрію в кислому середовищі. Як впливає замісник (хлор) на стабільність діазоній-катиону? Наведіть схему реакції азосполучення фенілдіазонійхлориду з фенолом. Чи вступає фенілдіазонійхлорид в реакцію азосполучення з нітробенzenом. Дайте відповідні пояснення.

19. Наведіть механізм нітрування метилбензену нітруючою сумішшю. Яка стадія є лімітуючою? Чому метилбензен і бензен нітруються в аналогічних умовах з однаковою швидкістю? Напишіть реакції нітрування метилбензену в таких умовах: а) 63 % HNO_3 + H_2SO_4 (конц.); б) 10 % HNO_3 , t° , р. Наведіть механізми цих перетворень.

20. Які сполуки і в яких умовах можна одержати при мононітруванні бензену? Наведіть всі можливі ізомерні мононітропохідні толуену. Який із

ізомерів є псевдокислотою? Як реагує ця псевдокислота з лугом з утворенням солі? Напишіть рівняння реакції і поясніть можливість її протікання.

21. Порівняйте реакційну здатність бензену, толуену, хлорбензену та нітробензену в реакціях електрофільного заміщення на прикладі взаємодії з бромом (у каталітичних умовах)? Як відбувається ця реакція для фенолу і чому?

22. Встановіть будову карбонової кислоти, яка при сплавленні з лугом утворює ізопентан, а електроліз водного розчину її калієвої солі приводить до 2,7-диметилоктану. Наведіть схеми відповідних реакцій. Наведіть рівняння реакцій, що відбуваються на катоді і на аноді.

23. Наведіть схему синтезу *n*-бромбензилброміду із бензену і простіших реагентів.

24. Віднесіть наведені нижче замісники до активуючих і дезактивуючих *o*-, *n*- та *m*-орієтантів : OH, F, NO₂, O⁻, CH₂Cl, NH₃⁺, OCH₃, CONH₂. Який основний критерій поділу на *o*-, *n*- та *m*-орієтанти?

ЗРАЗКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З ПРОФЕСІЙНО-ОРІЄНТОВАНИХ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН

Тестові завдання

з курсу «Хімічний контроль об'єктів довкілля» [11, 26, 82, 139, 181]

Рівень 1

1. Виберіть найкращий спосіб мінералізації органічної речовини з метою подальшого її аналізу на вміст металів:
 - 1) Дія конц. H_2SO_4 при нагріванні.
 - 2) Дія конц. HNO_3 при нагріванні.
 - 3) Дія H_2O_2 (30%) при нагріванні.
 - 4) Суміш конц. $\text{HNO}_3 + \text{H}_2\text{O}_2$ (30%) при нагріванні.
 - 5) «Сухе» озолення.
2. Що входить у підготовку проби природної води до аналізу на вміст важких металів методом ААС ?
 - 1) Кип'ятіння проби з метою видалення органічних сполук.
 - 2) Відстоювання.
 - 3) Підкислення проби до рН 1–2.
 - 4) Фільтрування проби.
 - 5) Відокремлення заважаючих компонентів.
3. Яка основна особливість аналізу речовин високої чистоти як об'єктів аналізу на домішки?
 - 1) Врахування впливу основи.
 - 2) Неоднорідність проби.
 - 3) Врахування впливу інших компонентів – мікрокомпонентів.
 - 4) Зміна складу зразка з часом зберігання.
 - 5) Необхідність у великій наважці.
4. Зміщення смуги поглинання молекули в довгохвильову ділянку називається:
 - 1) Хімічним зсувом.
 - 2) Батохромним зсувом.
 - 3) Гіпсохромним зсувом.
 - 4) Принципом Франка-Кондона.
 - 5) Ефектом Штарка.
5. Газова сушіш для полуменевої фотометрії складається з:
 - 1) Горючого газу, газу-окиснювача.
 - 2) Інертного газу, газу-окиснювача.
 - 3) Газу носія, горючого газу.
 - 4) Газу-відновника, газу носія.
 - 5) Інертного газу, газу носія.

Рівень 2

1. Кінетичні методи аналізу на основі некаталітичних індикаторних реакцій найчастіше використовують для:
 - 1) Елементного аналізу.
 - 2) Ізотопного аналізу.
 - 3) Визначення органічних сполук.
 - 4) Фазового аналізу.
 - 5) Аналізу металів у розчині.
2. Чим визначається спосіб відбору проби та її розмір ?
 - 1) Формою існування визначуваного компонента.

- 2) Розміром частинок та неоднорідністю матеріалу.
 - 3) Точністю оцінювання вмісту компонентів.
 - 4) Врахуванням зміни вмісту компонентів при зберіганні проби
 - 5) Місцезнаходженням об'єкта.
3. Підготовлена до аналізу проба називається:
 - 1) Пробою для аналізу.
 - 2) Генеральною.
 - 3) Лабораторною.
 - 4) Первинною.
 - 5) Контрольною.
 4. Що особливого у відборі проб газу?
 - 1) Швидкість відбору проби.
 - 2) Невеликий об'єм.
 - 3) Окремі об'єми газу у різний час.
 - 4) Залежність від типу газової ємності.
 - 5) Хімічні властивості газу.
 5. Щоб підібрати світлофільтр для фотометрування розчину визначуваного компоненту виходять із принципу, що:
 - 1) Забарвлення розчину і світлофільтру має співпадати.
 - 2) Забарвлення розчину і світлофільтру має бути близьким.
 - 3) Забарвлення розчину і світлофільтру має бути доповнюючим до білого кольору.
 - 4) Забарвлення розчину і світлофільтру має значно відрізнятися.
 - 5) Забарвлення розчину і світлофільтру не мають значення.

Рівень 3

1. Які класи органічних сполук використовуються найчастіше як спектрофотометричні реагенти?
 - 1) Аміни, похідні хіноліну, альдегіди.
 - 2) Органічні барвники, оксими, тіосполуки.
 - 3) Органічні кислоти, похідні купферону, насичені вуглеводні.
 - 4) Гетероциклічні азотовмісні сполуки, феноли, вуглеводи.
 - 5) Насичені вуглеводні, амінокислоти, гетерополікислоти.
2. Розрахувати константу дисоціації (pK_{HR}) крезолового червоного при іонній силі $\mu=0,1$ за такими експериментальними даними. Максимум поглинання молекулярної і дисоційованої форм реагенту лежить при $\lambda=434$ нм і 572 нм відповідно. Оптична густина розчину крезолового червоного з $pH=8,54$, виміряна при $\lambda=572$ нм, дорівнює 0,420, а розчину з тією ж концентрацією реагента, який знаходиться практично повністю в молекулярній і дисоційованій формах, дорівнює 0,050 і 0,610 відповідно, $l=2$ см у всіх серіях дослідів.

1) 15,17.	2) 8,25.	3) 4,16.	4) 25,31.
5) 47,46.			
3. Обчислити істинне значення молярного коефіцієнта поглинання комплексу Me з реагентом R складу 1:1 при $\lambda = 530$ нм маючи такі дані:
 - 1) оптична густина розчину самого реагенту $A(R)=0,055$ при $C(R)=1 \times 10^{-2} M$;
 - 2) оптична густина комплексу $A(MeR)=0,625$ при $C(Me)= 1 \times 10^{-4} M$; $C(R)=1 \times 10^{-3} M$; $l=20$ мм.

1) 10050 л/(моль·см).	2) 7200 л/(моль·см).
3) 1500 л/(моль·см).	4) 9300 л/(моль·см).
5) 3100 л/(моль·см).	
4. Для визначення аскорбінової кислоти (АК) у фармпрепаратах запропоновано хемілюмінесцентний метод, який ґрунтується на свіченні в системі люмінол–комплекс

Mn(III) з триетаноламіном – пероксимоносульфат при рН 10,2. В присутності АК кінетика свічення характеризується індукційним періодом t (час, за який інтенсивність свічення стає удвічі більшою за фоновий сигнал). Рівняння залежності $t-C_{AK}$ має вигляд $t = 50C - 2,0$, де t – тривалість індукційного періоду, с; C – концентрація АК, мг/дм³. Наважку препарату масою 10 мг розчинили у воді і розбавили у мірній колбі місткістю 25,0 мл. Для досліду відбирали аліквоту в 2,5 мл і вносили в кювету фотометра, додавали необхідні реагенти і воду до загального об'єму 10,0 мл і вимірювали значення t (див. табл.). Розрахувати вміст АК (%) у препараті.

Варіант	I	II	III	IV	V
t , с	13	28	43	58	18
Відповідь	1	2	3	4	5

1) 0,3 %. 2) 0,6 %. 3) 0,9 %. 4) 1,2 %.

5) 0,4 %.

5. Розрахувати теоретично можливу мінімальну визначувану концентрацію речовини (C_{min}) для кінетичного каталітичного методу аналізу при спектрофотометричному спостереженні за швидкістю реакції за такими даними (некаталітичною реакцією знехтувати, $\Delta X_{min}-C_{min}$ для спектрофотометричних методів аналізу, t_{max} – максимальний час спостереження за перебігом реакції, N_k – оборотне число циклів каталізатора):

Варіант	I	II	III	IV	V
$\Delta X_{min} \times 10^7$, М	9,3	4,4	6,9	10	45
t_{max} , хв	10	10	10	10	10
N_k , хв ⁻¹	$3,1 \times 10^7$	$4,4 \times 10^7$	$2,3 \times 10^7$	1×10^6	$1,5 \times 10^6$
Відповідь	2	1	2	3	5

1) 1×10^{-15} М. 2) 3×10^{-15} М. 3) 1×10^{-13} М. 4) 2×10^{-15} М. 5) 3×10^{-13} М.

Тестові завдання

з дисципліни «Фармацевтична хімія та фармакологія» [158]

Рівень 1

1. Усі амінокислоти утворюють синьо-фіолетове забарвлення при нагріванні з:

- Калію ціанатом;
- Натрію нітропрусидом;
- Резорцином;
- Нінгідрином.

2. Як специфічну домішку у протитуберкульозному засобі *натрію n-аміносалицилаті* визначають *m*-амінофенол (проміжний продукт синтезу) за утворенням азобарвника. Вкажіть, який реактив при цьому використовують:

- Салицилову кислоту;
- Анілін;
- Метоксифенілоцтову кислоту;
- Діазотований *n*-нітроанілін.

3. З метою ідентифікації *кислоти ацетилсалицилової* проводять її гідроліз. Який з наведених реактивів використовується для ідентифікації продуктів її гідролізу?

- Хлорид феруму (III);
- Реактив Неслера;
- Молібдат амонію;
- Сульфат феруму (II).

4. *Анестезин* – препарат, який належить до класу:

- Естерів ароматичних амінокислот;
- Фенолів;
- Амідів ароматичних амінокислот;
- Амідів ароматичних сульфокислот.

5. Який продукт утвориться при додаванні до порошку препарату *Dimedrolum* концентрованої сульфатної кислоти?

- Азобарвник;
- Нітрозамін;
- Індифенол;
- Оксонієва сіль.

6. Який з наведених реактивів утворює з *антипірином* зелене забарвлення?

- Натрію нітрит;
- Натрію гідрокарбонат;
- Натрію нітрат;
- Натрію тіосульфат.

Рівень 2

1. З метою ідентифікації сульфогрупи в молекулі сульфокамфорної кислоти її нагрівають з карбонатом і нітратом натрію. В результаті реакції утворюється сполука, яку провізору-аналітику слід ідентифікувати з наступним реактивом:

- Молібдатом амонію;
- Сульфідом натрію;
- Хлоридом барію;
- Нітратом аргентуму.

2. Вкажіть, які з наведених алкалоїдів даватимуть позитивний результат в реакції мурексидної проби:

- Атропін сульфат;
- Кофеїн;
- Папаверин;
- Хінін;
- Нікотинамід.

3. Виберіть метод, яким повинен провізор-аналітик кількісно визначити анальгін, титруючи його:

- Розчином йоду до появи жовтого забарвлення;
- Хлоридною кислотою в присутності метилового оранжевого;
- Розчином гідроксиду натрію в ацетоні;
- Розчином хлорної кислоти в ацетангідриді.

4. Сульфаніламідні лікарські засоби вступають у реакції діазотування з наступним азосполученням. Для якої лікарської речовини це дослідження вимагає проведення попереднього гідролізу?

- Стрептоцид розчинний;
- Сульгін;
- Етазол;
- Сульфадиметоксин.

5. Наявність піридинового циклу в складі лікарських засобів може бути підтверджена провізором-аналітиком з допомогою:

- Нінгідрину;
- 2,4-Динітрофенілгідразину;
- 1,3-Динітробензолу;
- 2,4-Динітрохлорбензолу.

6. У випадку необхідності проведення ідентифікації субстанції лікарського препарату за допомогою ІЧ-спектроскопії, лабораторія обов'язково повинна мати:

- Дозвіл фірми-виробника досліджуваної субстанції на проведення експерименту;
- Фармакопейний стандартний зразок даної субстанції лікарського препарату;
- Зразки субстанцій лікарських препаратів аналогічної фармакологічної дії;
- Зразки субстанцій лікарських препаратів подібної хімічної структури.

Рівень 3

1. Кількісне визначення хлоридів і бромідів натрію і калію проводять методом:

- Нітритометрії;
- Аргентометрії (методом Фаянса);
- Аргентометрії (методом Фольгарда);
- Аргентометрії (методом Мора);
- Перманганатометрії.

2. Для виявлення граничного вмісту домішки важких металів (метод А), згідно вимог Державної фармакопеї України, провізор-аналітик аптеки проводить реакцію з таким реактивом:

- Амоній оксалат;
- Калій йодид;
- Натрій сульфід;
- Тіоацетамід;

Кислота сульфосаліцилатна.

3. Який з приведених лікарських засобів кількісно можна визначити титруванням перхлоратною кислотою в ацетатній кислоті не додаючи ртуті (II) ацетат:

- Тіаміну хлорид;
- Нікотинамід;
- Тропадин;
- Промедол;
- Лідокаїн.

4. Препарат *Phlorafurum* використовується для лікування злоякісних пухлин шлунку та інших відділів шлунково-кишкового тракту. Однією з реакцій на його тотожність є визначення фторид-йону після попередньої мінералізації. Фторид-йон можна визначити по утворенню осаду реакцією з:

- Калію хлоридом;
- Натрію карбонатом;
- Калію нітратом;
- Кальцію хлоридом;
- Амонію гідроксидом.

5. Провізор-аналітик проводить кількісне визначення *мезатону* методом:

- Нітритометрії;
- Ацидиметрії;
- Комплексонометрії;
- Броматометрії;
- Гравіметрії.

6. Бісмут-іон визначається провізором-аналітиком аптеки, згідно вимог Державної фармакопеї України, за реакцією з розчином:

- Тіосечовини;
- Фенолфталеїну;
- Крохмалю;
- Диметилгліоксиму;
- Натрій діетилдитіокарбамінату.

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Використання тестових технологій при модульній системі вивчення неорганічної хімії (на прикладі модуля «Розчини»)

Матеріал навчальної дисципліни «Неорганічна хімія» поділяється на 27 модулів, які об'єднані у три змістові модулі. В межах вивчення дисципліни для перевірки якості засвоєного матеріалу, визначення відповідності рівня набутих студентами знань, умінь та навичок вимогам програми курсу використовуються різні види диференційованого контролю, серед яких:

- 1) захисти лабораторних робіт, які спрямовані на перевірку засвоєння теоретичного матеріалу, набуття практичних навичок виконання експерименту, набуття компетентностей щодо розпізнавання і аналізу проблеми, застосовування певних методологій до вирішення проблем і прийняття обґрунтованих рішень в області хімії;
- 2) різнорівневі контрольні роботи, спрямовані на перевірку вмінь студентів розв'язувати хімічні завдання підвищеної складності;
- 3) різнорівневі тести, що дозволяють швидко й ефективно перевіряти рівень засвоєння теоретичного матеріалу, навички розв'язання студентами розрахункових завдань на етапах вступного, проміжного та підсумкового контролю знань.

Тести є однією із ефективних форм контролю знань студентів як на рівні закладів фахової передвищої освіти, так і на перших рівнях вищої освіти, які функціонують в межах Болонського процесу, де обов'язковим є використання кредитно-модульної рейтингової системи.

Щоб розкрити процес модульного вивчення дисципліни «Неорганічна хімія», пропонується розглянути тему «Розчини», який охоплює такі підтеми: характеристика дисперсних систем, способи вираження складу розчинів,

колігативні властивості розчинів, властивості розчинів сильних та слабких електролітів, водневий показник середовища, буферні розчини, добуток розчинності, гідроліз солей, теорії кислот та основ, колоїдні розчини. Без доброго засвоєння способів вираження складу розчинів (мольної, об'ємної, масової часток, молярної, еквівалентної та моляльної концентрацій, титру) та шляхів переходів між цими концентраціями подальше системне вивчення модулю стає неможливим. Сам модуль є дуже важливим структурним елементом у підготовці спеціалістів хімічного профілю, адже інтегрований із більшістю дисциплін циклу професійної та практичної підготовки.

Для кожної теми модулю розроблено тестові запитання, що включають питання як відкритої, так і закритої форм. Наприклад, найпростіші запитання – це запитання з вибором однієї правильної відповіді. Такого типу тестові запитання з теми «Способи вираження складу розчинів» включають:

Приклад 1. Зазначте, яку концентрацію розраховуємо за формулою

$$\frac{m_{p.p.} \cdot 1000}{M_{p.p.} \cdot m_{p-ка}} :$$

- а) титр б) нормальність в) моляльність г) мольна частка

Більш складні завдання належать до категорії логічних пар.

Приклад 2. Співвіднесіть:

Еквівалентна концентрація H_2SiF_6 :

- 1) 0,5 моль·екв/л
- 2) 1,0 моль·екв/л
- 3) 1,5 моль·екв/л
- 4) 2,0 моль·екв/л
- 5) 3,0 моль·екв/л

Молярна концентрація H_2SiF_6

- а) 1 моль/л; б) 1,5 моль/л

Розв'язуючи тестові завдання у відкритій формі, студенти повинні продемонструвати свої знання.

Приклад 3. Визначити масову частку (%) розчиненої речовини в 10 н розчині H_2SO_4 ($\rho = 1,29 \text{ г/см}^3$):

- 1) 18,99; 2) 27,89; 3) 37,98; 4) 55,78; 5) 17,23.

Наведіть необхідні розрахунки.

Приклад 4. Із 600г 16% розчину деякої солі випарували воду масою 160 г і при цьому із розчину утворився осад масою 8г. Знайти масу та масову частку солі в одержаному розчині:

- а) 96 г і 12,3 %; в) 25,6 г і 42,7 %;
б) 88 г і 20,4 %; г) 8 г і 40,1 %

Відповідь обґрунтуйте необхідними розрахунками.

Нижче наводиться приклад тестового завдання на тему «Колігативні властивості. Властивості розчинів сильних та слабких електролітів», яке використовується для оцінки знання студентів.

Приклад 1. Явище селективної дифузії певного виду частинок крізь напівпроникну перетинку називають:

- а) дифузією; б) криоскопією; в) осмосом; г) ебуліоскопією.

Приклад 2. Коефіцієнт, який характеризує ступінь відхилення властивостей реального розчину від властивостей ідеального, де немає іонних взаємодій називають:

а) ізотонічним; б) активністю; в) частотою зіткнень; г) константою рівноваги.

Приклад 3. Співвіднесіть:

Пара електролітів:

- а) $\text{Ca}(\text{OH})_2$ та HClO_4 ;
б) H_2S та HCN ;
в) H_3PO_4 та H_2SO_3 ;

Характеристика електролітів:

- а) сильні електроліти;
- б) середні електроліти;
- в) слабкі електроліти.

Приклад 4. Якому ступеню дисоціації H_3PO_4 у водному розчині відповідає константа дисоціації $K_{a2} = 6,02 \cdot 10^{-8}$?:

- а) $\text{H}_3\text{PO}_4 \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$;
- б) $\text{H}_2\text{PO}_4^- \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-}$
- в) $\text{HPO}_4^{2-} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

Приклад 5. Вкажіть концентрацію іонів H^+ у водному розчині деякої основи, якщо відомо, що концентрація аніонів OH^- в цьому розчині становить 10^{-5} моль/л:

- а) 10^{-5} ; б) 10^{-6} ; в) 10^{-11} ; г) 0; д) 10^{-9}

Приклад 6. Яку масу метанолу було розчинено у 800 г води, якщо розчин почав замерзати при -8°C ? Кріоскопічна константа для води дорівнює 1,86:

- а) 32,0 г; б) 430,1 г; в) 3,4 г; г) 110,1 г.

Відповідь обґрунтуйте необхідними розрахунками.

Приклад 7. Визначте молярну масу неелектроліту, якщо розчин, приготовлений розчиненням 24,4 г речовини в 2 л води, має при 0°C осмотичний тиск 131,8 кПа. Вважати, що густина розчину дорівнює 1 г/см^3 .

- а) 180 г/моль; б) 210 г/моль; в) 44 г/моль; г) 342 г/моль.

Відповідь обґрунтуйте необхідними розрахунками.

Приклад 8. Розрахуйте ступінь дисоціації HCN та концентрацію іонів H^+ в 0,002 М водному розчині ціанідної кислоти ($K_d(\text{HCN}) = 7,90 \cdot 10^{-10}$).

- а) $1,26 \cdot 10^{-4}$ та $1,18 \cdot 10^{-5}$ моль/л; б) $6,28 \cdot 10^{-6}$ та $1,26 \cdot 10^{-8}$ моль/л
- в) $4,56 \cdot 10^{-5}$ та $2,18 \cdot 10^{-7}$ моль/л; г) $6,28 \cdot 10^{-12}$ та $3,25 \cdot 10^{-5}$ моль/л

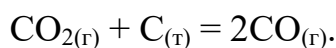
Опишіть всі необхідні розрахунки.

На підставі всіх виконаних робіт по темах модулю, виводиться загальна оцінка студента за модуль. Студенти, які отримали незадовільні оцінки,

надалі виконують підсумкову роботу з модулю «Розчини», яка містить тестові завдання різних рівнів складності.

Нижче наводимо приклад підсумкової контрольної роботи за змістовий модуль.

- Як змінюється розчинність газів у воді при підвищенні температури:
 - збільшується;
 - зменшується;
 - не змінюється.
- Чому дорівнює загальний порядок прямої реакції $\text{Cl}_{2(\text{r})} + 2\text{NO}_{(\text{r})} = 2\text{NOCl}_{(\text{r})}$:
 - 2;
 - 3;
 - 4;
 - 5.
- У випадку анодного покриття на поверхню металу, який захищають, наносять:
 - менш активний метал;
 - більш активний метал;
 - фарбують.
- Вкажіть вираз для константи хімічної рівноваги реакції



$$\text{а) } \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2] \cdot [\text{C}]} \quad ; \quad \text{б) } \frac{[\text{CO}_2] \cdot [\text{C}]}{[\text{CO}]^2} \quad ; \quad \text{в) } \frac{[\text{CO}]^2}{[\text{CO}_2]} .$$

- Співвіднесіть:

Формула для розрахунку концентрації:

$$1) \frac{V_{\text{р.р.}}}{V_{\text{р.р.}} + V_{\text{р-ка}}}$$

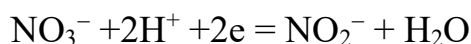
$$2) \frac{V_{\text{р.р.}} \cdot 1000}{m_{\text{р-ка}}}$$

$$3) \frac{m_{\text{р.р.}}}{E m_{\text{р.р.}} \cdot V_{\text{р-кв}}}$$

$$4) \frac{m_{\text{р.р.}}}{V_{\text{р-кв}}} \cdot \frac{m_{\text{р.р.}}}{V_{\text{р-кв}}}$$

Назва концентрації:

- молярна концентрація еквівалентів;
 - мольна частка;
 - титр;
 - моляльна концентрація.
- Запишіть вираз рівняння Нернста для такої напівреакції:



7. Написати математичний вираз закону еквівалентів:
8. Записати математичний вираз другого закону Рауля: $\Delta T_{\text{зам.}} = \dots\dots$
9. Дописати формулу знаходження pH буферної суміші (розчину слабкої кислоти та її солі): $pH = \dots\dots + \lg \dots$
10. За теорією твердих і м'яких кислот і основ Пірсона протон є:
 - а) твердою кислотою; б) м'якою основою; в) твердою основою
11. При температурі 80°C деяка хімічна реакція проходить за 3 хв. За який час (в секундах) ця сама реакція закінчиться при температурі 120°C ? Температурний коефіцієнт швидкості реакції рівний 3.
12. При 0°C осмотичний тиск водного розчину цукру ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) дорівнює $3,55 \cdot 10^5 \text{ Па}$. Яка маса цукру міститься в 2 л цього розчину?
13. Яку масу води необхідно додати до 20 г 2% ($\rho = 1,01 \text{ г/мл}$) розчину натрій сульфату, щоб одержати 1 М розчин цієї солі?
14. Методом напівреакцій урівняйте наступне рівняння окисно-відновної реакції:

$$\text{FeCl}_2 + \text{KMnO}_4 + \text{HCl} \rightarrow \text{FeCl}_3 + \text{MnCl}_2 + \text{KCl} + \text{H}_2\text{O}$$
 Та вкажіть суму коефіцієнтів:
 - а) 14; б) 15; в) 25; г) 28.
15. Обчисліть pH та pOH $0,02 \text{ М}$ розчину ацетатної кислоти (CH_3COOH), константа дисоціації якої становить $1,8 \cdot 10^{-5}$?

Використання тестових технологій при модульній системі вивчення органічної хімії (на прикладі теми «Вуглеводні»)

Матеріал навчальної дисципліни «Органічна хімія» поділяється на окремі модулі. В межах модульної технології навчання широко використовуються різні види диференційованого контролю:

1) різнорівневі контрольні роботи, спрямовані на перевірку вмінь студентів розв'язувати хімічні завдання підвищеної складності;

2) різнорівневі тести, що дозволяють швидко й ефективно перевіряти рівень засвоєння теоретичного матеріалу, навички розв'язання студентами розрахункових завдань на етапах вступного, проміжного та підсумкового контролю знань.

Тести є ефективною формою контролю знань й особливо популярною на етапі функціонування вітчизняних закладів фахової передвищої в межах Болонського процесу, де обов'язковим є використання кредитно-модульної рейтингової системи.

Розкриємо процес модульного вивчення дисципліни на прикладі залікового модуля «Вуглеводні (Алкани, алкени, алкадієни, алкіни)». Тема вуглеводні є основною для розуміння всього курсу органічної хімії, в ній закладаються основи номенклатури органічних речовин, здійснюється ознайомлення з основними типами хімічних реакцій. Тому засвоєння цієї теми студентами дозволяє надалі легко засвоїти всі решта розділи курсу.

У темі «Вуглеводні» на лекціях розглядаються властивості, способи одержання алканів, алкенів й алкінів. На самостійну роботу виносяться вивчення дієнів

Для кожного з цих класів вуглеводнів було розроблено тестові запитання, що включають питання як відкритої, так і закритої форм. Наприклад, найпростіші запитання – це запитання з вибором однієї правильної відповіді.

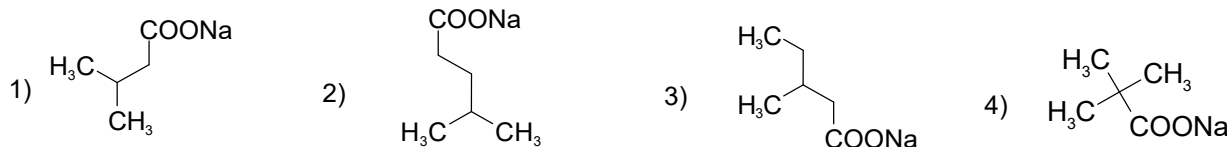
Приклад 1. Зазначте формулу граничного вуглеводню:

- а) C_2H_6 б) C_3H_4 в) C_2H_2 г) C_6H_{12}

Більш складні завдання належать до категорії логічних пар.

Приклад 2. Співвіднесіть:

Вихідна сіль кислоти



Продукт піролізу солі з гідроксидом натрію

а) 2-метилпропан; б) 2-метилбутан

Розв'язуючи тестові завдання у відкритій формі, студенти повинні продемонструвати свої знання – теоретичні та практичні.

Приклад 3. З якими із перерахованих речовин реагує етан:

1) водень; 2) кисень; 3) хлор; 4) азот; 5) соляна кислота.

Напишіть рівняння реакцій.

Приклад 4. Об'єми ацетилену та водню, які можна отримати піролізом 40 л метану, дорівнюють відповідно (н.у):

а) 20 л і 20 л; в) 40 л і 120 л;

б) 20 л і 60 л; г) 10 л та 40 л

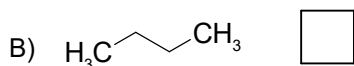
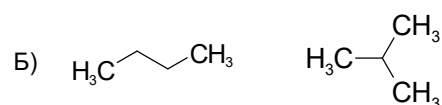
Нижче наводиться приклад тестового завдання на тему «Алкени», яке використовується для оцінки знання студентів.

Приклад 1. Вуглеводні, в молекулах яких міститься один подвійний С=C зв'язок, називаються:

а) алкани; б) алкени; в) алкіни; г) арени.

Приклад 2. Виберіть пару речовин ізомерів:

Пара ізомерів:



Тип ізомерії:

а) вуглецевого скелета;

б) положення кратного зв'язку;

в) геометрична.

Приклад 3. Відносна густина парів алкenu за повітрям дорівнює 2,41.

Молекулярна формула цього вуглеводню:

- а) C_3H_6 ; б) C_4H_8 ; в) C_5H_{10} ; г) C_6H_{12}

Приклад 4. Гексен від гексану можна відрізнити за допомогою:

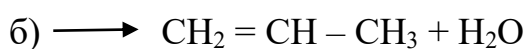
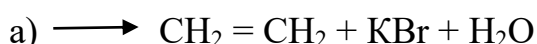
- а) бромної води; в) розчину бромоводню;
б) індикатора; г) розчину сірчаної кислоти.

Приклад 5. Середня молекулярна маса поліпропілену дорівнює 420000.

Середній ступінь полімеризації становить:

- а) 10000; б) 15000; в) 20000; г) 30000.

Приклад 6. Допишіть ліві частини рівнянь. Вкажіть умови їх проведення:



На підставі чотирьох робіт з тем «Алкани», «Алкени», «Алкини» та «Дієни», на виконання яких припадає не більше 30 хвилин, виводиться загальна оцінка за тему «Вуглеводні». Студенти, які отримали незадовільні оцінки, надалі виконують підсумкову роботу з теми «Вуглеводні», яка містить тестові завдання різних рівнів складності.

Нижче наводимо приклад підсумкової модульної роботи.

1. Елемент, атому якого відповідає електронна формула зовнішнього шару $2s^2 2p^2$ – це:

- а) бор; б) вуглець; в) кисень; г) азот.

Розташуйте валентні електрони за орбіталями атома цього елемента в основному та збудженому станах, визначте його можливі валентності.

2. Бутан входить у реакції:

- а) приєднання; б) дегідрування; в) гідратації; г) галогенування.

Напишіть рівняння цих реакцій та вкажіть умови їх проведення.

3. Метан на відміну від води кипить при нижчій температурі, оскільки:

- а) молярна маса метану, менша за молярну масу води;
б) метан горить, а вода – ні;
в) вода більш стійке з'єднання;
г) між молекулами води існують водневі зв'язки.

4. Відносна густина парів вуглеводню за воднем становить 36, масова частка вуглецю у ньому – 83,3%. Напишіть структурні формули його ізомерів та назвіть їх.

5. Етан та гексан є:

- а) структурними ізомерами; б) гомологами;
- в) однією й тією ж речовиною; г) геометричними ізомерами.

6. Вуглеводень, у молекулі якого всі атоми вуглецю sp^2 – гібридизовані, – це:

- а) пропен; б) пропан; в) етан; г) 2-метилпропан.

7. Напишіть рівняння реакцій одержання пропену з органічних речовин двома способами та вкажіть умови їх проведення.

8. Водень реагує з кожним газом набору:

- а) аміак, чадний газ, етан;
- в) пропан, пропен, аміак;
- б) сірководень, чадний газ, метан;
- г) пропен, ацетилен, бутен-1

Напишіть рівняння реакцій та назвіть продукти реакції.

9. Напишіть рівняння горіння пентена, розставте коефіцієнти, визначте окислювач та відновник.

10. Алкен масою 14 г приєднав 4,48 л водню (н у.). Визначте молекулярну масу алкenu, складіть формули двох ізомерів положення подвійного зв'язку та назвіть їх.

МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕННЯ КРИТЕРІЇВ СФОРМОВАНОСТІ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ У СИСТЕМІ «КОЛЕДЖ – УНІВЕРСИТЕТ»

Методика «Смисложиттєві орієнтації» (Д. Леонт'єв)

Тест «Смисложиттєві орієнтації» – одна з версій тесту «Мета в житті» (*Purpose-in-Life Test*) Дж. Крамбо та Л. Махоліка [283]. За допомогою цього тесту вивчаються уявлення студентів про майбутнє життя за такими характеристиками, як: 1) наявність або відсутність цілей щодо майбутнього; 2) усвідомленість життєвої перспективи; 3) інтерес до життя; 4) задоволеність життям; 5) уявлення про себе як активну особистість, що самостійно приймає рішення і контролює власне життя.

Інструкція. Вам будуть запропоновані пари протилежних тверджень. Ваше завдання – вибрати одне з двох тверджень, яке, на вашу думку, більше відповідає дійсності, та відзначити одну з цифр 1, 2, 3, залежно від того, наскільки ви впевнені у своєму виборі (або 0, якщо обидва твердження, на ваш погляд, є однаково вірними).

Таблиця

Тестовий матеріал

№ з/п	Твердження 1	Бали	Твердження 2
1.	Зазвичай мені дуже нудно	3 2 1 0 1 2 3	Зазвичай я сповнений енергії
2.	Життя мені здається завжди хвилюючим і захоплюючим	3 2 1 0 1 2 3	Життя здається мені абсолютно спокійним і рутинним
3.	У житті я не маю певних цілей та намірів	3 2 1 0 1 2 3	У житті я маю ясні цілі та наміри
4.	Моє життя видається мені вкрай безглуздим і безцільним	3 2 1 0 1 2 3	Моє життя уявляється мені цілком осмисленим і цілеспрямованим
5.	Кожен день мені здається завжди новим та несхожим на інші	3 2 1 0 1 2 3	Кожен день мені здається схожим на інші
6.	Коли я піду на пенсію, займусь цікавими речами, якими завжди мріяв займатися	3 2 1 0 1 2 3	Коли я піду на пенсію, намагатимусь не обтяжувати себе жодними турботами
7.	Моє життя склалося саме так, як я мріяв	3 2 1 0 1 2 3	Моє життя склалося зовсім не так, як я мріяв
8.	Я не досяг успіхів у здійсненні своїх життєвих планів	3 2 1 0 1 2 3	Я здійснив багато чого з того, що було мною заплановане
9.	Моє життя порожнє і нецікаве	3 2 1 0 1 2 3	Моє життя наповнене цікавими справами
10.	Якби сьогодні мені довелося підбивати підсумок мого життя, то я б сказав, що воно було цілком осмисленим	3 2 1 0 1 2 3	Якби сьогодні мені довелося підбивати підсумок мого життя, то я б сказав, що воно не мало сенсу.

11.	Якби я міг вибирати, то я побудував би своє життя зовсім інакше	3 2 1 0 1 2 3	Якби я міг вибирати, то я прожив би життя ще раз так само, як живу нині
12.	Коли я дивлюся на навколишній світ, він часто приводить мене у розгубленість і занепокоєння	3 2 1 0 1 2 3	Коли я дивлюся на навколишній світ, він зовсім не викликає в мене занепокоєння і розгубленості
13.	Я людина дуже обов'язкова	3 2 1 0 1 2 3	Я людина зовсім не обов'язкова
14.	Я вважаю, що людина має можливість здійснити свої життєвий вибір за своїм бажанням	3 2 1 0 1 2 3	Я вважаю, що людина позбавлена можливості вибирати через вплив природних здібностей та обставин
15.	Я напевно можу назвати себе цілеспрямованою людиною	3 2 1 0 1 2 3	Я не можу назвати себе цілеспрямованою людиною
16.	У житті я ще не знайшов свого покликання та цілей	3 2 1 0 1 2 3	У житті я знайшов своє покликання та цілі
17.	Мої життєві погляди ще не визначились	3 2 1 0 1 2 3	Мої життєві погляди повністю визначились
18.	Я вважаю, що мені вдалося знайти покликання та цікаві цілі в житті	3 2 1 0 1 2 3	Я навряд чи зможу знайти покликання та цікаві цілі в житті
19.	Моє життя в моїх руках, і я сам керую ним	3 2 1 0 1 2 3	Моє життя не підвладне мені, і воно керується зовнішніми обставинами
20.	Мої повсякденні справи приносять мені суцільні неприємності та переживання	3 2 1 0 1 2 3	Мої повсякденні справи приносять мені задоволення

Обробка й інтерпретація даних

На 20-ти шкалах розташовуються протилежні за змістом твердження, а між ними – числові значення, що відповідають різному ступеню визначеності кожного стану від – 3 до + 3. Підраховується сумарний бал за всіма твердженнями, причому суттєвим є те, з якою визначеністю студент відповідав на поставлені питання. Ступені 2 і 3 – відповідають сформованості уявлень про життя, а ступені 0 і 1 – свідчать, що студент нечітко уявляє різницю між запропонованими полюсами. Таким чином, максимальний бал, який можна набрати за цією методикою – 60.

Висновок про сформованість уявлень про життя можна зробити за такою схемою: 1) високий рівень: 40 – 60 балів; 2) середній рівень: 20 – 39 балів; 3) низький рівень: 0 – 19 балів. Далі проводиться аналіз важливих блоків тверджень: 1) наявність або відсутність цілей щодо майбутнього (твердження № 3, 4, 14, 15, 16); 2) усвідомленість життєвої перспективи (№ 6, 7, 8, 10, 11); 3) інтерес до життя (№ 1, 2, 5, 9); 4) задоволеність життям (№ 12); 5) уявлення про себе як активну особистість, що самостійно приймає рішення і контролює власне життя (№ 13, 17, 18, 19, 20). Відповіді підсумовуються відповідно до ступеня виразності. Максимальний бал по кожному блоку – 15 (кожне з 5 тверджень оцінюється від – 3 до + 3, а сума підраховується з урахуванням знаків).

Методика «Мотиви вибору професії» (Р. Овчарова)

Ця методика дозволяє визначити провідний тип мотивації під час вибору професії. Текст опитувальника складається з двадцяти тверджень, що характеризують будь-яку професію. Необхідно оцінити, якою мірою кожне з цих тверджень вплинуло на вибір професії. За допомогою методики можна виявити переважаючий вид мотивації (внутрішні індивідуально-значущі мотиви, внутрішні соціально-значущі мотиви, зовнішні позитивні мотиви та зовнішні негативні мотиви).

Інструкція: нижче наведено твердження, що характеризують будь-яку професію. Прочитайте та оцініть, наскільки кожне з них вплинуло на ваш вибір професії. Назвіть цю професію, спеціальність. Відповіді можуть бути 5 видів:

«дуже сильно вплинуло» – 5 балів;

«сильно вплинуло» – 4 бали;

«середньо вплинуло» – 3 бали;

«слабко вплинуло» – 2 бали;

«не вплинуло» – 1 бал.

Поставте напроти кожного твердження відповідний вашій відповіді бал.

Бланк для відповідей

Обрана мною професія

№	Твердження	Оцінка
1.	Вимагає спілкування з різними людьми	
2.	Подобається батькам	
3.	Передбачає високе почуття відповідальності	
4.	Вимагає переїзду на нове місце проживання	
5.	Відповідає моїм здібностям	
6.	Дозволяє обмежитися наявним обладнанням	
7.	Надає змогу приносити користь людям	
8.	Сприяє розумовому та фізичному розвитку	
9.	Є високооплачуваною	
10.	Дозволяє працювати близько від дому	
11.	Є престижною	
12.	Надає змогу для професійного зростання	
13.	Єдино можлива в обставинах, що склалися	
14.	Дозволяє реалізувати управлінські здібності керівництва колективом	
15.	Є привабливою	
16.	Близька до улюбленої галузі наукових знань або навчальної дисципліни	
17.	Дозволяє відразу отримати ефективней результат праці для інших	
18.	Обрана моїми друзями	
19.	Дозволяє використовувати професійні вміння поза основною роботою	
20.	Надає широкі можливості проявити творчі здібності	

Обробка й інтерпретація даних

Внутрішні індивідуально-значущі мотиви: 1, 5, 8, 15, 20.

Внутрішні соціально-значущі мотиви: 3, 7, 12, 14, 17.

Зовнішні позитивні мотиви: 4, 9, 10, 16, 19.

Зовнішні негативні мотиви: 6, 11, 13, 18.

Внутрішні мотиви вибору тієї чи іншої професії, її соціальна й особиста значимість; задоволення, яке надає робота завдяки її творчому характеру; можливість спілкування, керівництва іншими людьми тощо. Внутрішня мотивація виникає із потреб самої людини, тому на її основі людина працює із задоволенням, без зовнішнього тиску.

Зовнішня мотивація – це заробіток, прагнення престижу, страх осуду, невдачі тощо. Зовнішні мотиви можна поділити на позитивні (матеріальне стимулювання, можливість просування за службовими сходами, схвалення колективу, престиж тощо), тобто, стимули, заради яких людина вважає за потрібне докласти максимальні зусилля, та негативні – передбачають дії на особистість шляхом тиску, покарань, критики, засудження й інших санкцій негативного характеру.

Дослідження показують, що переважання внутрішніх і позитивних зовнішніх мотивів є важливим аспектом із погляду задоволеності майбутньою професією, трудовою діяльністю та її продуктивністю.

Методика вивчення мотивації навчання у закладі вищої освіти (Т. Ільїна)

При створенні цієї методики нами використовувалася низка інших відомих методик. Студентам пропонується три шкали:

1) шкала «Набуття знань» – визначає прагнення до здобуття нових знань, розширення і поглиблення попередньо набутих;

2) шкала «Опанування професією» – визначає прагнення до подальшого оволодіння професійними вміннями та формування професійно важливих якостей особистості;

3) шкала «Отримання диплома» – визначає прагнення студентів здобути диплом за будь-яку ціну, використовуючи обхідні шляхи при складанні сесійних й атестаційних форм контролю та незважаючи на недостатню сформованість власних фахових компетентностей.

В опитувальнику, з метою «маскування», нами додані фонові твердження, які надалі не потрібно обробляти.

Опитувальний лист

Заклад освіти _____

Факультет _____

Група _____

Прізвище, ім'я студента _____

Дата заповнення _____

Позначте вашу згоду знаком «+» або незгоду знаком «-» з наступними твердженнями.

№	Твердження	Позначка
1.	Найкраща атмосфера занять – атмосфера вільних висловлювань	
2.	Зазвичай я працюю зі значною внутрішньою напругою	
3.	У мене рідко бувають головні болі після пережитих хвилювань і неприємностей	
4.	Я самостійно вивчаю низку навчальних дисциплін, які, на мою думку, важливі для моєї майбутньої професійної діяльності	
5.	Яку з властивих вам якостей Ви найбільше цінуєте? Напишіть відповідь _____	
6.	Я вважаю, що життя треба присвятити обраній професії	
7.	Я маю задоволення від розгляду на занятті складних проблем (завдань)	
8.	Я не бачу сенсу в більшості робіт, які ми робимо у виші	
9.	Велике задоволення я отримую від розповідей знайомим про мою майбутню професію	
10.	Я доволі посередній студент, ніколи не виявляю активність, тому немає сенсу докладати зусиль, щоб стати кращим	
11.	Я вважаю, що нині не обов'язково мати вищу освіту	

12.	Я впевнений у правильності вибору професії	
13.	Яких із властивих вам якостей ви хотіли б позбутися? Напишіть відповідь _____	
14.	При зручній нагоді я використовую на іспитах допоміжні матеріали (конспекти лекцій, шпаргалки, Інтернет-ресурси тощо)	
15.	Студентські роки – найпрекрасніший час життя молодій людині	
16.	У мене зазвичай неспокійний та уривчастий сон	
17.	Я вважаю, що для оволодіння професією всі навчальні дисципліни потрібно вивчати однаково ґрунтовно	
18.	При можливості я вступив би до іншого вишу	
19.	Я зазвичай спочатку беруся за легші завдання, а складніші – залишаю на потім	
20.	Для мене було важко, вибираючи професію, зупинитися на одній з багатьох	
21.	Я можу спокійно спати після будь-яких неприємностей	
22.	Я твердо переконаний, що моя професія дасть мені моральне задоволення і матеріальний достаток	
23.	Мені здається, що мої друзі здатні вчитися краще за мене	
24.	Для мене дуже важливо мати диплом про вищу освіту	
25.	Із деяких практичних міркувань для мене обраний виш є найзручнішим	
26.	У мене достатньо сили волі, щоби навчатися без нагадування з боку викладача, куратора, завідувача кафедри, декана та ін.	
27.	Життя для мене майже завжди пов'язане з надзвичайною внутрішньою напругою	
28.	Іспити потрібно складати, витрачаючи мінімальні зусилля	
29.	Є чимало вишів, у яких я міг би вчитися з не меншою зацікавленістю	
30.	Яка з властивих Вам якостей найбільше заважає вчитися? Напишіть відповідь _____	
31.	Я людина, яка дуже захоплюється, однак усі мої захоплення так чи інакше пов'язані з майбутньою професією	
32.	Занепокоєння про іспит або самостійну роботу, яка не виконана вчасно, зазвичай заважає мені спати	
33.	Висока заробітна плата після закінчення вишу для мене не головний мотив	
34.	Мені потрібно бути в доброму гуморі, щоб підтримати загальне рішення групи	
35.	Я змушений був вступити до вишу, щоб зайняти бажане становище у суспільстві або уникнути служби в армії	
36.	Я навчаюся, щоб стати професіоналом, а не для формального складання іспиту	
37.	Мої батьки визнані професіонали, і я хочу бути схожим на них	
38.	Для просування службовими сходинками мені потрібно здобути вищу освіту	
39.	Яка з Ваших якостей допомагає вам навчатися? Напишіть відповідь _____	
40.	Мені дуже важко змусити себе вивчати дисципліни, які напряму не стосуються моєї майбутньої спеціальності	
41.	Мене дуже турбують можливі невдачі	

42.	Найкраще я займаюся, коли мене періодично стимулюють, підбадьорюють, надихають	
43.	Мій вибір цього вишу є остаточним і правильним	
44.	Мої друзі мають вищу освіту і я не хочу відставати від них	
45.	Щоб переконати в чомусь групу, мені доводиться працювати вдвічі інтенсивніше	
46.	У мене зазвичай рівний і добрий настрій	
47.	Мене приваблює зручність, чистота, легкість майбутньої професії	
48.	До вступу у виш я завжди цікавився обраною професією, багато читав про неї, спеціально готувався	
49.	Професія, яку я здобуду, є найважливішою та перспективною	
50.	Мої знання про обрану професію були достатніми для свідомого вибору	

Обробка й інтерпретація даних:

1) Шкала «Набуття знань»:

– за згоду «+» із твердженням за п. 4 проставляється 3,6 б.; за п. 17 – 3,6 б.; за п. 26 – 2,4 б.;

– за незгоду «-» із твердженням за п. 28 – 1,2 б., за п. 42 – 1,8 б.

Максимум – 12,6 балів.

2) Шкала «Опанування професією»:

– за згоду «+» із твердженням за п. 9 – 1 б., за п. 31 – 2 б., за п. 33 – 2 б., за п. 43 – 3 б., за п. 48 – 1 б., за п. 49 – 1 б.

Максимум – 10 балів.

3) Шкала «Отримання диплома»:

– за згоду «+» із твердженням за п. 24 – 2,5 б., за п. 35 – 1,5 б., за п. 38 – 1,5 б., за п. 44 – 1 б.

– за незгоду «-» із твердженням за п. 11 – 3,5 б.

Максимум – 10 балів.

Питання у п. 5, 13, 30, 39 є нейтральними до цілей опитувальника та в обробку не включаються.

Переважання мотивів за першими двома шкалами свідчить про адекватний вибір студентом своєї майбутньої професії та задоволеність нею.

Методика ціннісних орієнтацій «Якір кар'єри» (Е. Шейн)

«Якоря кар'єри» – це ціннісні орієнтації, соціальні установки, інтереси тощо, соціально зумовлені спонукання до діяльності, характерні для певної людини. Кар'єрні орієнтації виникають у початкові роки розвитку кар'єри, є стійкими і можуть залишатися стабільними тривалий час. При цьому дуже часто людина реалізує свої кар'єрні орієнтації неусвідомлено. Тест дозволяє виявити наступні кар'єрні орієнтації, з-поміж яких: фахові компетентності, менеджмент, автономія, стабільність, служіння, виклик, інтеграція стилів життя, підприємливість.

Інструкція. Будь ласка, дайте відповідь на запитання тесту.

Таблиця

Тестовий матеріал

№	Твердження	Позначка
<p><i>Наскільки важливим для Вас є кожне з наведених нижче тверджень</i> Варіанти відповідей: 1 – абсолютно не важливо 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 – виключно важливо</p>		
1	Будувати свою кар'єру у межах конкретної наукової або технічної сфери	
2	Здійснювати спостереження та контроль за людьми, впливати на них на всіх рівнях	
3	Мати можливість робити на власний розсуд і не бути обмеженими правилами будь-якої організації	
4	Мати постійне місце роботи з гарантованим окладом і соціальним захистом	
5	Використовувати своє вміння спілкуватися на користь людям, допомагати іншим	
6	Працювати над проблемами, які видаються майже нерозв'язними	
7	Вести такий спосіб життя, щоб інтереси сім'ї та кар'єри взаємно врівноважувалися	
8	Створити і побудувати щось, що буде цілком моїм твором або ідеєю	
9	Продовжувати роботу за спеціальністю, ніж отримати вищу посаду, не пов'язану зі своєю спеціальністю	
10	Бути першим керівником в організації	
11	Мати роботу, не пов'язану з режимом або іншими організаційними обмеженнями	
12	Працювати в організації, яка забезпечить мені стабільність на тривалий час	
13	Використовувати свої вміння та здібності на те, щоб зробити світ кращим	
14	Змагатися з іншими та перемагати	
15	Будувати кар'єру, яка дозволить мені не змінювати власний спосіб життя	
16	Створити нове комерційне підприємство	
17	Присвятити все життя обраній професії	
18	Обійняти високу керівну посаду	
19	Мати роботу, яка гарантує максимум свободи й автономії у виборі характеру занять, часу виконання тощо	

20	Залишатися в одному місці проживання, ніж переїхати у зв'язку з кар'єрним зростанням	
21	Мати можливість використовувати свої вміння і таланти для служіння важливій меті	
<i>Наскільки Ви згодні з кожним із наведених нижче тверджень?</i>		
Варіанти відповідей: 1 – абсолютно не згоден, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 – повністю згоден		
22	Єдина дійсна мета моєї кар'єри – знаходити і вирішувати складні проблеми, незалежно від того, в якій галузі вони виникли	
23	Я завжди прагну приділяти однаково увагу як своїй сім'ї, так і кар'єрі	
24	Я завжди знаходжуся в пошуку ідей, які дадуть мені змогу розпочати та побудувати власну справу	
25	Я погоджуся на керівну посаду лише випадку, якщо вона перебуває у сфері моєї фахової компетентності	
26	Я хотів би досягти такого становища в організації, яке давало б змогу спостерігати за роботою інших та інтегрувати їхню діяльність	
27	У своїй професійній діяльності я найбільше дбав би про власну свободу й автономію	
28	Для мене важливіше залишитися на нинішньому місці проживання, ніж отримати підвищення чи нову роботу в іншій діяльності	
29	Я завжди шукав роботу, на якій міг би приносити користь іншим	
30	Змагання та виграш – це найважливіші та хвилюючі сторони моєї кар'єри	
31	Кар'єра має сенс лише у випадку, якщо вона дозволяє вести життя, яке мені подобається	
32	Підприємницька діяльність є центральною складовою моєї кар'єри	
33	Я б швидше пішов з організації, ніж займався роботою, не пов'язаною з моєю професією	
34	Я вважатиму, що досяг успіху в кар'єрі лише тоді, коли стану керівником високого рівня в солідній організації	
35	Я не хочу, щоб мене обмежувала якась організація або світ бізнесу	
36	Я хотів би працювати в організації, яка забезпечує тривалий контракт	
37	Я хотів би присвятити свою кар'єру досягненню важливої та корисної мети	
38	Я почуваюся успішним лише тоді, коли я постійно залучений до вирішення складних проблем чи ситуації змагальності	
39	Обрати та підтримувати певний спосіб життя є важливішим, ніж досягати успіху в кар'єрі	
40	Я завжди хотів заснувати та побудувати власний бізнес	
41	Я віддаю перевагу роботі, яка не пов'язана з відрядженнями	

Обробка й інтерпретація даних:

1. Фахова компетентність: 1, 9, 17, 25, 33.

Володіти фаховими компетентностями означає бути професіоналом, майстром своєї справи. Ця орієнтація пов'язана з наявністю здібностей і талантів у певній галузі. Люди з такою орієнтацією прагнуть бути майстрами своєї справи і бувають особливо щасливі, коли досягають успіху в професійній сфері, однак швидко втрачають інтерес до роботи, яка не

дозволяє розвивати їх здібності. Навряд чи їх зацікавить навіть значно вища посада, якщо вона не пов'язана з їхніми фаховими компетентностями. Вони шукають визнання своїх талантів, що має виражатися у статусі та відповідає їхній майстерності. Вони готові керувати іншими в межах своєї компетенції, але управління не має для них особливого інтересу, тому вони часто відкидають роботу керівника, а управління розглядають як необхідну умову для зростання у професії.

2. Менеджмент: 2, 10, 18, 26, 34.

Ця кар'єрна орієнтація передбачає прагнення управляти людьми, проектами, бізнес-процесами тощо. Для цих людей першорядне значення має орієнтація особи на інтеграцію зусиль інших людей, повнота відповідальності за кінцевий результат і поєднання різних організаційних функцій. Із віком і набуттям досвіду ця кар'єрна орієнтація проявляється сильніше. Можливості для лідерства, отримання високого доходу, підвищених рівнів відповідальності, а також внесок в успіх своєї організації є ключовими цінностями і мотивами. Найголовніше для них – це можливість управління людьми, проектами, будь-якими бізнес-процесами, що загалом немає принципового значення. Центральне поняття їхнього професійного розвитку – це влада, усвідомлення того, що від них залежить прийняття ключових рішень. Причому для них не є принциповим управління власним проектом або цілим бізнесом, швидше навпаки, вони більшою мірою зорієнтовані на побудову кар'єри в найманому менеджменті, але за умови, що їм будуть делеговані значні повноваження. Людина з такою орієнтацією вважатиме, що не досягла мети своєї кар'єри, поки не обійме посаду, де керуватиме різними напрямками діяльності підприємства.

3. Автономія (незалежність): 3, 11, 19, 27, 35.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією головним у роботі є свобода та незалежність, звільнення від організаційних правил, норм, розпоряджень і обмежень. Вони відчують труднощі, пов'язані зі встановленими правилами, процедурами, робочим розпорядком дня, дисципліною, фірмовим одягу тощо. Вони люблять виконувати роботу згідно з індивідуальним темпом, власними стандартами і способами. Вони не люблять, коли робота впливає на їхнє приватне життя, тому воліють робити незалежну кар'єру власним шляхом. Вони швидше виберуть низькооплачувану і некваліфіковану роботу, ніж відмовляться від незалежності. Для них першочерговим завданням розвитку кар'єри є отримання можливості працювати самостійно, самому вирішувати, як, коли і що робити для досягнення тих чи інших цілей. Кар'єра для них – це передовсім спосіб реалізації власної свободи, тому навіть привабливі вакансії вони відкидають,

зважаючи на будь-які обмеження і субординацію. Така людина може працювати лише в організації, яка забезпечує достатній рівень свободи.

4. Стабільність роботи: 4, 12, 36.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією головними є стабільна, надійна і довготривала робота. Вони відчують потребу в безпеці, захисті та можливості прогнозування, тому шукатимуть постійну роботу з мінімальною ймовірністю звільнення. Ці люди ототожнюють свою роботу зі своєю кар'єрою, відтак їхня потреба в безпеці та стабільності обмежує вибір варіантів продовження кар'єрного зростання. Авантюрні або короткотермінові проекти та компанії, що лише розпочинають діяльність, швидше за все для них не будуть привабливими. Вони дуже цінують соціальні гарантії, які може запропонувати роботодавець, і зазвичай їхній вибір місця роботи пов'язаний саме з тривалим контрактом і стабільним становищем компанії на ринку. Такі люди відповідальність за управління своїм кар'єрним зростанням перекладають на роботодавця. Ця ціннісна орієнтація часто поєднується з низьким рівнем претензійності.

5. Стабільність місця проживання: 20, 28, 41.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією важливим є змога проживати в своєму місті, стикатися з мінімальною кількістю переїздів і відряджень. Для них головним є бажання залишитись в одному місці проживання, аніж отримати підвищення чи перспективну роботу на новому місці. Переїзд для таких людей є абсолютно неприйнятним, і навіть часті відрядження є для них є негативним чинником при розгляді пропозиції щодо отримання нової роботи, перспективної для кар'єрного зростання.

6. Служіння: 5, 13, 21, 29, 37.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією характерним є прагнення втілювати в роботі власні ідеї та цінності. Такі люди займаються справою через бажання реалізувати у роботі головні цінності. Вони більше зорієнтовані на цінності, ніж здібності, необхідні для виконання цієї роботи. Вони прагнуть приносити користь людям, громаді, суспільству, для них дуже важливо бачити конкретні результати, навіть якщо вони не виражені в матеріальному еквіваленті. Основна теза побудови їхньої кар'єри – отримати можливості максимально ефективно використати свій талант і досвід для реалізації суспільно важливих цілей. Здебільшого вони зорієнтовані на служіння, є товариськими і зазвичай консервативними. Людина з такою орієнтацією не працюватиме в організації, де не має змоги реалізувати поставлені цілі суголосні своїм цінностям.

7. Виклик: 6, 14, 22, 30, 38.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією важливим є зробити неможливе – можливим, вирішувати унікальні завдання. Ці люди вважають успіхом подолання непереборних перешкод, вирішення складних проблем або просто виграш. Вони зорієнтовані те що, щоб постійно «кидати виклик». Для одних людей виклик є складнішою роботою, для інших – це конкуренція та міжособистісні стосунки. Вони заздалегідь зорієнтовані на розв'язання складних завдань, подолання перешкод заради здобуття перемоги у конкурентній боротьбі. Вони почуваються успішними лише тоді, коли постійно залучені до вирішення складних проблем або перебувають у ситуації змагальності. Кар'єра для них – це постійний виклик їхньому професіоналізму, відтак вони завжди готові прийняти цей виклик. Соціальна ситуація найчастіше ними розглядається з позиції «виграшу – програшу». Процес боротьби та перемога для них є важливішою, ніж конкретна сфера діяльності або кваліфікація, а новизна, різноманітність та виклик мають для них визначальну цінність.

8. *Інтеграція стилів життя*: 7, 15, 23, 31, 39.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією головним є збереження гармонії між особистим життям і кар'єрою, яка, своєю чергою, має асоціюватися із загальним стилем життя, врівноважуючи потреби людини, сім'ї та кар'єри. Вони хочуть, щоб організаційні відносини відображали повагу до їхніх особистих і сімейних цінностей. Вибирати та підтримувати певний спосіб життя для них є важливішим, ніж досягати успіху в кар'єрі. Розвиток кар'єри їх приваблює лише у випадку, якщо вона не порушує звичний їм стиль життя й оточення. Для них важливо, щоб все було врівноважене – кар'єра, сім'я, особисті інтереси тощо. Вони переважно не жертвують чимось одним заради іншого і зазвичай у своїй поведінці виявляють конформність (змінюють свою поведінку залежно від впливу інших людей, бажаючи, щоб вона відповідала думці оточуючих).

9. *Підприємливість*: 8, 16, 24, 32, 40.

Для людей із цією кар'єрною орієнтацією головним є створення нових організацій, товар, послуг тощо, які можуть бути ототожені з їхніми зусиллями. Працювати на інших вони не бажають, адже підприємливі за духом, Метою їхньої кар'єри є створення чогось нового, організація своєї справи, втілити в життя ідей, що повністю належить лише їм. Вершина кар'єри в їхньому розумінні – це успішний власний бізнес.

Анкета

«Десять головних якостей сучасного викладача»

1. Скажіть, будь ласка, чи повинен, на Вашу думку, сучасний викладач володіти наступними якостями?

1) володіти глибокими знаннями своєї дисципліни та високим рівнем загальної ерудиції	Так	Ні
2) демонструвати педагогічну майстерність, передовсім уміння доступно, логічно й емоційно пояснювати навчальний матеріал	Так	Ні
3) бути справедливими при оцінюванні навчальних досягнень студентів	Так	Ні
4) мати високий рівень загальної культури й інтелігентність	Так	Ні
5) володіти почуттям гумору, чим розряджати атмосферу	Так	Ні
6) бути комунікабельними	Так	Ні
7) виявляти швидку реакцію мислення	Так	Ні
8) мати акуратний зовнішній вигляд	Так	Ні
9) бути рівною мірою вимогливими як до себе, так і до студентів	Так	Ні
10) завжди бути готовими прийти студентові на допомогу	Так	Ні

2. Оцініть, будь ласка, свій рівень володіння базовими знаннями з хімії за шкалою, де 1 – найнижчий рівень, а 10 – найвищий.

Найнижчий рівень 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Найвищий рівень

**ТЕСТОВІ ЗАВДАННЯ ДЛЯ ВСТАНОВЛЕННЯ
РІВНЯ СФОРМОВАНOSTІ ФАХОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ
СТУДЕНТІВ ХІМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ, ЯКІ ВСТУПАЛИ
В УНІВЕРСИТЕТ НА ОСНОВІ МОЛОДШОГО БАКАЛАВРА
ТА ПОВНОЇ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА (ККР)

З «НЕОРГАНІЧНОЇ ХІМІЇ»

ККР складається з трьох завдань різної складності, які охоплюють матеріал дисципліни. Перше теоретичне питання складається з 7 тестових запитань, за правильну відповідь на всі запитання виставляється 42 бал. Друге практичне питання передбачає розв'язання трьох розрахункових задач різного типу складності. За перші дві задачі виставляється 24 балів (по 6 балів кожна), а за ще одну задачу вищого рівня складності - 16 балів; при цьому, для всіх трьох задач студент повинен навести логічний їх розв'язок. Третє практичне завдання містить запропоноване рівняння окисно-відновної реакції, яке студент повинен урівняти використовуючи метод напівреакцій. За правильно урівняне рівняння реакції з наведенням усієї послідовності дій при урівнюванні цим методом виставляється 18 балів.

Для успішного виконання контрольної роботи необхідні такі передумови: вивчення і опрацювання матеріалу:

- підручників;
- конспекту лекцій;
- методичного посібника для лабораторних робіт;
- електронного підручника;
- довідкової літератури.

Тривалість виконання ККР - 70 хв.

Критерії оцінювання завдань комплексної контрольної роботи з дисципліни «Неорганічна хімія» для студентів спеціальності 102 Хімія

При підведенні підсумків виконання комплексної контрольної роботи застосовується система 100 бального оцінювання.

Виходячи з викладених вище підходів побудови варіантів комплексної контрольної роботи, встановлюються критерії оцінювання, які приведені в таблиці.

Рівень	Критерії відповіді
Низький (≤ 70)	Студент спроможний правильно відповісти лише на деякі із запропонованих запитань. Відповіді дуже недосконалі.
	Кількість правильних відповідей становить більшість, проте кількість неправильних і

	неповних відповідей значна.
Середній(71-84)	Студент правильно і повно відповідає на запитання, допускаючи лише поодинокі помилки, в основному правильно оцінює поставлену проблему згідно із відомими критеріями.
Високий (≥ 85)	Студент правильно і повно відповідає на запитання, і правильно оцінює поставлену проблему, засвідчуючи глибоке розуміння суті завдання, і в оцінці порушеної в завданні проблеми виявляє аргументоване, яскраво особисте ставлення до неї.

Приклад ККР та її виконання

1. Яку одиницю згідно IUPAC називають атомною одиницею маси або вуглецевою одиницею?

Відповідь: 1) 1/12 частину маси атома ізотопу ^{12}C 2) 1/12 частину маси атома ізотопу ^1H 3) 1 частину маси атома ізотопу ^1H 4) 1 частину маси атома ізотопу ^{14}C

Відповідь: 1/12 частину маси атома ізотопу ^{12}C – прийнято за атомну одиницю маси в 1961р (IUPAC). Абсолютні маси атомів і молекул дуже малі і перебувають у межах 10-24÷10-22 г. Зрозуміло, що такими значеннями оперувати незручно, тому в розрахунках використовують не абсолютні значення мас, а відносні, які виражені в атомних одиницях маси.

2. У який бік зміститься рівновага хімічної реакції $2\text{N}_2 + 3\text{H}_2 = 2\text{NH}_3$ при підвищенні тиску у системі:

Відповідь: 1) зміститься ліворуч; 2) не зміститься; 3) зміститься праворуч.

Відповідь: Сумарний об'єм стехіометричної вихідної реакційної суміші азоту та водню становить 5 об'ємів, зокрема 2 об'єми азоту та 3 об'єми водню. Об'єм амоніаку, який утворюється в результаті взаємодії 2 об'ємів азоту та 3 об'ємів водню становить 2 об'єми згідно наведеного рівняння реакції. Таким чином, сумарний об'єм газів в реакційній системі згідно рівняння реакції зменшується на 3 об'єми. При збільшенні тиску в системі рівновага реакції згідно принципу Ле Шательє (1884 р) зміститься праворуч, оскільки підвищення тиску в системі призведе до відповідного зменшення об'єму газів в реакційному середовищі. (Вибираємо відповідь 3)

3. Яке максимальне координаційне оточення передбачає sp^3 -гібридизація орбіталей атома?

Відповідь: 1) 7 атомів; 2) 1 атом; 3) 2 атома; 4) 4 атома; 5) 6 атомів.

Відповідь: Під гібридизацією атомних орбіталей розуміють квантово-механічних спосіб опису перебудови орбіталей атома в молекулі (Полінг, 1931 р). Суть гібридизації полягає в тому, що стан валентних електронів

характеризується не окремими орбіталами, а змішаними або гібридними. Число гібридних орбіталей дорівнює числу орбіталей, які беруть участь у гібридизації. Гібридні орбіталі однакові за формою та енергією. При комбінації однієї s - і p -орбіталі виникають дві sp -гібридні орбіталі, розміщені симетрично під кутом 180° . Внаслідок гібридизації однієї s - та двох p -орбіталей утворюються три гібридні sp^2 -орбіталі. Аналогічно з однієї s - та трьох p -орбіталей утворюються чотири гібридні sp^3 -орбіталі. Формально число зв'язків, які утворює атом, визначається числом валентних орбіталей атома. Таким чином, чотири гібридні sp^3 -орбіталі можуть утворити чотири зв'язки із іншими чотирма атомами (атомними групами), чи то за обмінним механізмом, чи за донорно-акцепторним. Тетраедричне розміщення зв'язків і форма тетраедра NH_4^+ , SO_4^{2-} з координаційним числом чотири (КЧ = 4) (Вибираємо відповідь 4)

4. Вкажіть значення орбітального квантового числа для $3p^1$ -електрона.

Відповідь. 1) $l=0$; 2) $l=1$; 3) $l=2$; 4) $l=3$; 5) $l=4$.

Відповідь: Орбітальне квантове число l в межах енергетичного рівня характеризує енергію електрона на підрівні та форму електронної орбіталі. Кількість підрівнів у кожному рівні дорівнює його номеру. Наприклад, при $n=1$ може бути лише один підрівень з $l=0$, при $n=2$ – два підрівні $l=0;1$, при $n=3$ – три підрівні $l=0;1;2$ і т.д.. Енергетичні підрівні позначають цифрами та малими латинськими літерами: $s(l=0)$, $p(l=1)$, $d(l=2)$. Таким чином, для $3p^1$ -електрона орбітальне квантове число l дорівнює 1. (Вибираємо відповідь 2).

5. Вкажіть середовище водного розчину CuCl_2 .

Відповідь: 1) лужне; 2) нейтральне; 3) кисле.

Відповідь: Купрум(II) хлорид це сіль, яка утворена слабкою основою $\text{Cu}(\text{OH})_2$ та сильною кислотою HCl . Унаслідок обмінної взаємодії іонів солі CuCl_2 з іонами води рівновага електролітичної дисоціації води зміщується з утворенням слабого електроліту. Тобто проходить гідроліз, який є результатом поляризаційної взаємодії іонів Cu^{2+} солі з їх гідратними оболонками: $\text{Cu}^{2+} + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow (\text{Cu}(\text{OH}))^+ + \text{H}^+$. З цієї причини водний розчин солі CuCl_2 має кислу реакцію. (Вибираємо відповідь 3).

6. Наявністю яких іонів зумовлена твердість води?

Відповідь: 1) Al^{3+} та Na^+ ; 2) Fe^{2+} та Cu^{2+} ; 3) Ca^{2+} та Mg^{2+} ; 4) Li^+ та Fe^{2+} .

Відповідь. Твердість води – це сукупність властивостей, зумовлених вмістом у воді катіонів кальцію та магнію. Розрізняють тимчасову, або карбонатну твердість (зумовлену наявністю гідрогенкарбонатів $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ і $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$) та постійну твердість (зумовлену наявністю солей CaSO_4 , MgSO_4 , CaCl_2 і MgCl_2) води. Загальна твердість води визначається сумою карбонатної та постійної твердості, які усувають фізичними та хімічними методами. (Вибираємо відповідь 3)

7. До якого іона чи молекули відновлюється перманганат-іон MnO_4^- в кислому середовищі?

Відповідь: 1) MnO_4^{2-} ; 2) MnO_2 ; 3) Mn^{2+} ; 4) Mn^{2-} .

Відповідь. Ступінь окиснення мангану в іоні MnO_4^- дорівнює +7. Це найвищий ступінь окиснення цього елемента. Приєднуючи електрон манган в ступені окиснення +7 в залежності від кислотності середовища може відновлюватися до таких ступенів окиснення як $\text{Mn}(+2)$ (в кислому середовищі), $\text{Mn}(+4)$ в MnO_2 (в нейтральному середовищі та $\text{Mn}(+6)$ в іоні MnO_4^{2-} (в лужному середовищі). Відомо, що протон H^+ має високу поляризуючу дію, тому він легко приєднує атоми кисню від перманганат-іона, утворюючи молекули води, що сприяє зміні ступеня окиснення мангану від +7 в іоні MnO_4^{2-} при переході до іонів Mn^{2+} . (Вибираємо відповідь 3)

8. При температурі 300 К реакція проходить зі швидкістю 5 моль/л с. При якій температурі швидкість реакції становитиме 45 моль/л с, якщо температурний коефіцієнт швидкості реакції дорівнює 3?

Відповідь: 1) 140 К 2) 280 К 3) 220 К 4) 320 К 5) 180 К

Відповідь. Відповідно до емпіричного правила Вант-Гоффа з підвищенням температури на кожні 10 градусів швидкість гомогенних реакції зростає в 2-4 рази. Математично його можна записати наступним чином:

$$\frac{\mathcal{G}_{T_2}}{\mathcal{G}_{T_1}} = \gamma^{\frac{T_2 - T_1}{10}}$$

де $\mathcal{G}_{T_1}, \mathcal{G}_{T_2}$ – швидкості реакції при температурі T_1 та T_2 ,

γ – температурний коефіцієнт швидкості реакції.

Підставивши дані з умови задачі в наведену формулу, отримаємо

$$\frac{45}{5} = 3^{\frac{T_2 - 300}{10}}; \quad 9 = 3^{\frac{T_2 - 300}{10}}; \quad T_2 - 300 = 20$$

$$T_2 = 320 \text{ К.}$$

(Вибираємо відповідь 4)

9. Розрахуйте осмотичний тиск 0,01 М розчину глюкози при 20 °С.

Відповідь: 1) 16,38 кПа 2) 12,8 кПа 3) 24,35 кПа 4) 46,70 кПа 5) 26,34 кПа

Відповідь. Для розрахунку осмотичного тиску розчину неелектроліту використовуємо закон осмотичного тиску (Пфєффер, Вант-Гофф, 1887 р), який можна представити у математичному вигляді наступним чином:

$$\pi = C_M \times R \times T$$

де π – осмотичний тиск розчину; C – молярна концентрація розчину; R – універсальна газова стала ($R=8.31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К})$); T – температура розчину, виражена у Кельвінах. Між T і температурою t , вираженою у градусах Цельсія існує взаємозв'язок: $T = t + 273$.

Використовуючи дані з умови задачі, знаходимо $T = 20 + 273 = 293 \text{ К}$, тоді підставляючи значення температури 293 К у рівняння Вант-Гоффа розраховуємо осмотичний тиск розчину:

$$\pi = 0,01 \text{ моль/л} \times 8.31 \text{ Дж}/(\text{моль} \cdot \text{К}) \times 293 \text{ К} = 24.35 \text{ кПа}$$

(Вибираємо відповідь 3)

10. Яку масу кристалогідрату $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ необхідно додати до 60,1г 5% розчину купрум(II) хлориду, щоб одержати розчин з масовою часткою солі 16%?

Відповідь: 1) 6, 8 г 2) 20,1 г 3) 50,4 г 4) 6,1 г 5) 10,5 г

Відповідь. Для розв'язання цієї задачі можна скористатись фактом адитивності мас розчиненої речовини:

$$m_1(\text{р.р.}) + m_2(\text{р.р.}) = m_3(\text{р.р.})$$

де $m_1(\text{р.р.})$ – маса купрум(II) хлориду у кристалогідраті; $m_2(\text{р.р.})$ – маса купрум(II) хлориду у 5% розчині; $m_3(\text{р.р.})$ – маса купрум(II) хлориду в одержаному 16% розчині.

Враховуючи те, що маса розчиненої речовини є добутком маси розчину та масової частки розчину, вище наведене рівняння можна переписати в наступному вигляді:

$$\omega_1 \times m_1 + \omega_2 \times m_2(\text{р-ну}) = \omega_3 \times m_3(\text{р-ну})$$

де ω_1 – масова частка купрум(II) хлориду у кристалогідраті масою m_1 ; $\omega_2 = 0,05$ – масова частка купрум(II) хлориду у вихідному розчині з масою $m_2 = 60,1\text{г}$; $\omega_3 = 0,16$ – масова частка купрум(II) хлориду в одержаному розчині з масою m_3 . Масову частку купрум(II) хлориду у кристалогідраті можна розрахувати, знайшовши відносні молекулярні маси CuCl_2 та $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$. $M_r(\text{CuCl}_2) = 135$; $M_r(\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}) = 171$. Звідси $\omega_1 = 135/171 = 0,79$

Позначивши шукану масу кристалогідрату $m_1 = x$, можемо здійснити ряд розрахунків:

$$m_3(\text{р-ну}) = m_1 + m_2(\text{р-ну}) = x + 60,1$$

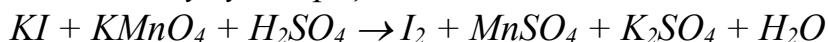
$$0,79 \times x + 0,05 \times 60,1 = 0,16 \times (x + 60,1)$$

$$0,63x = 6,62$$

$$x = 10,5 \text{ г}$$

(Вибираємо відповідь 5)

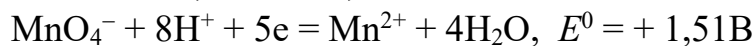
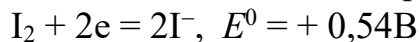
11. Урівняйте наступне окисно-відновне рівняння реакції методом напівреакцій та вкажіть суму коефіцієнтів:



Відповідь: 1) 41 2) 27 3) 16 4) 15 5) 8

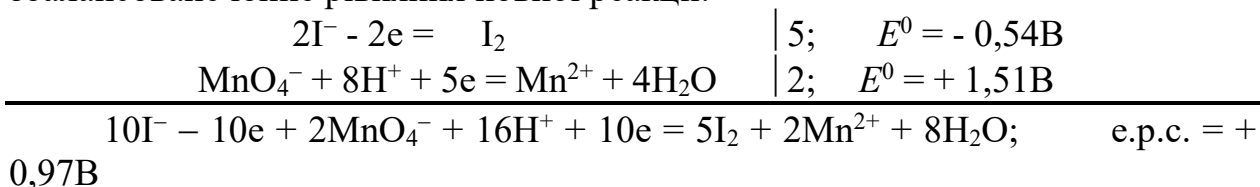
Відповідь. Для складання рівнянь окисно-відновних реакцій за допомогою іонно-електронного методу (методу напівреакцій) окиснення й відновлення розглядають як самостійні процеси. Наприклад, для наведеної вище реакції визначають не ступені окиснення відповідних атомів, а заряди іонів, що беруть участь в окисненні та відновленні.

При складанні іонно-електронних рівнянь напівреакцій дотримуються певного порядку: 1) якщо вихідна речовина містить більше атомів кисню, ніж продукт реакції, то у ліву частину напівреакції додають стільки іонів гідрогену, скільки треба для зв'язування кисню, а у праву частину напівреакції додають відповідне число молекул води; 2) у довідкових таблицях знаходять значення стандартних відновних потенціалів:

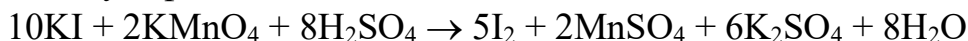


Напівреакцію з меншим значенням потенціалу, яка відіграє роль відновника, переписують у зворотному напрямку, а знак потенціалу змінюють на протилежний; 3) число електронів кожної напівреакції повинно дорівнювати сумарній зміні зарядів іонів. Для цього рівняння кожної напівреакції множать на такий множник, щоб зрівняти кількість втрачених і приєднаних електронів;

4) після цього рівняння обох напівреакцій підсумовують і одержують збалансоване іонне рівняння повної реакції:



Таким чином, можемо проставити коефіцієнти у запропонованому рівнянні хімічної реакції. Разом з тим урівнюють іони калію та кислотні залишки – сульфат-аніони.



Просумувавши коефіцієнти в урівняному рівнянні, отримаємо значення 41.

(Вибираємо відповідь 1)

Варіант № 1

1. Вкажіть заряд протона:

Відповідь: 1) (-1) 2) (+1) 3) 0 4) (+2) 5) (-3)

2. Якого кольору за нормальних умов газ O_3 ?

Відповідь: 1) голубого 2) жовто-зеленого 3) бурого 4) оранжевого.

3. Який із перелічених іонів імітує оболонку інертного газу Ne?

Відповідь: 1) N^{3-} 2) C^{4+} 3) Br^- 4) Se^{2-}

4. Вкажіть правильно записану назву комплексної сполуки $\text{Na}_2[\text{Zn}(\text{OH})_4]$:

Відповідь: 1) натрійцинкгідроксид 2) натрій тетрагідроксоцинкат
3) гідроксидоцинку хлорид 4) натрій гідроксоцинк 5) цинк гідроксидогідроксид

5. У якої із перелічених сполук найбільш виражені відновні властивості?

Відповідь: 1) N_2 2) N_2O 3) N_2H_4 4) NH_2OH

6. Як називають речовини, які сповільнюють швидкість хімічної реакції?

Відповідь: 1) інгібіторами 2) каталізаторами 3) гідратами 4) сольватами 5) не мають спеціальної назви

7. Яку сполуку можна одержати, розчинивши алюміній у водному розчині $NaOH$?

Відповідь: 1) $Al(OH)_3$ 2) $Na_3[Al(OH)_4]$ 3) $Na_3[Al(OH)_6]$ 4) $Al(OH)_3 \cdot nH_2O$

8. При збільшенні температури від 300 до 330 К швидкість реакції зросла у 27 раз. Розрахуйте температурний коефіцієнт швидкості реакції?

Відповідь: 1) 5 2) 6 3) 3 4) 8 5) 7

9. При 250 К та тиску 20 атм. газ займає об'єм 5 л. Яким буде тиск газу, якщо його температуру зменшити до 100 К, а об'єм цієї кількості газу збільшити до 40 л?

Відповідь: 1) 10 атм. 2) 34 атм. 3) 4 атм. 4) 1 атм. 5) 23 атм.

10. Розрахуйте pOH 0,05 М водного розчину калій ацетату. ($K_a(CH_3COOH) = 1,8 \cdot 10^{-5}$)?

Відповідь: 1) 1,47 2) 8,34 3) 5,28 4) 4,53 5) 2,13

11. Урівняйте наступне окисно-відновне рівняння реакції методом напівреакцій та вкажіть суму коефіцієнтів:



Відповідь: 1) 41 2) 27 3) 16 4) 23 5) 8

Варіант № 2

1. Наявністю яких іонів зумовлена твердість води?

Відповідь: 1) Mg^{2+} та Na^+ 2) Fe^{2+} та Cu^{2+} 3) Ca^{2+} та Co^{2+} 4) Ca^{2+} та Mg^{2+}

2. Вкажіть реакцію середовища водного розчину K_2CO_3 ?

Відповідь: 1) нейтральна 2) не гідролізує 3) кисла 4) лужна

3. Як називають речовини, які прискорюють швидкість хімічної реакції?

Відповідь: 1) каталізатори 2) сольвати 3) інгібітори 4) не мають спеціальної назви 5) гідрати

4. Яка із перелічених сполук є найсильнішою кислотою?

Відповідь: 1) HClO_4 2) HClO 3) HClO_2 4) HClO_3

5. Серед перелічених виберіть дві кислоти, які одночасно утворюються при гідролізі PCl_5 ?

Відповідь: 1) H_3PO_4 та HClO_2 2) H_3PO_3 та HClO_3 3) H_3PO_4 та HCl ; 4) H_3PO_3 та HCl

6. Вкажіть молярний об'єм еквівалента H_2 ?

Відповідь: 1) 24,6 л/моль екв. 2) 11,2 л/моль екв. 3) 18,4 л/моль екв. 4) 7,2 л/моль екв. 5) 4,6 л/моль екв.

7. Яке максимальне координаційне оточення передбачає sp^2 -гібридизація орбіталей атома?

Відповідь: 1) 3 атоми 2) 2 атоми 3) 5 атомів 4) 6 атомів 5) 1 атом

8. Який об'єм займає 1,5 моль неону за нормальних умов?

Відповідь: 1) 20,4 л 2) 25,6 л 3) 2,3 л 4) 33,6 л 5) 11,2 л

9. 45,2 г металу взаємодіє з 15,8 г кисню. Розрахуйте молярну масу еквівалента металу?

Відповідь: 1) 19,1 г/моль екв. 2) 34,5 г/моль екв. 3) 21,0 г/моль екв. 4) 27,4 г/моль екв. 5) 22,9 г/моль екв.

10. Яку масу кристалогідрату $\text{CuCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ необхідно додати до 18,4 г 8% розчину купрум(II) хлориду, щоб одержати розчин з масовою часткою солі 12%?

Відповідь: 1) 8,6 г 2) 55,6 г 3) 1,1 4) 10,8 г 5) 7,3 г

11. Урівняйте наступне окисно-відновне рівняння реакції методом напівреакцій та вкажіть суму коефіцієнтів:



Відповідь: 1) 41 2) 12 3) 18 4) 26 5) 24

Варіант № 3

1. Як називають речовини, які прискорюють швидкість хімічної реакції?

Відповідь: 1) інгібітори 2) гідрати 3) не мають спеціальної назви 4) каталізатори 5) сольвати

2. Як називається мінерал флуору CaF_2 ?

Відповідь: 1) криоліт 2) флюорит 3) галіт 4) карналіт

3. При розчиненні вуглецю в концентрованій нітратній кислоті одним із продуктів реакції є:

Відповідь: 1) SO_3 2) CuO 3) CO 4) CuCO_3

4. У якій із наведених сполук нітроген проявляє ступінь окиснення “-1”?

Відповідь: 1) N_2H_4 2) N_2O 3) NH_3 4) NH_2OH

5. Вкажіть правильно записану назву комплексної сполуки $[\text{Pt}(\text{NH}_3)_2\text{Cl}_2]$:

Відповідь: 1) дихлороамініплатина(IV) 2) дихлородіамініплатина(II)
3) платина(IV) дихлородіамін 4) діамінохлорплатина(IV)
5) платина(II)хлородіамін

6. Вкажіть молярну масу еквівалента Na_2CO_3 ?

Відповідь: 1) 65.0 г/моль екв. 2) 41.5 г/моль екв. 3) 23.4 г/моль екв.
4) 35.3 г/моль екв. 5) 43.2 г/моль екв.

7. Яка із наведених речовин утворюється при розчиненні SiO_2 у водному розчині NaOH ?

Відповідь: 1) Na_2SiO_3 2) Si_2O_3 3) Na_2SiO_2 4) NaHSiO_4

8. Розрахуйте масу $30,1 \cdot 10^{23}$ молекул етилену C_2H_4 ?

Відповідь: 1) 120,5 г 2) 140,0 г 3) 80,5 г 4) 130,3 г 5) 130,0 г

9. Який об'єм займає 1,5 моль неону за нормальних умов?

Відповідь: 1) 20,4 л 2) 33,6 л 3) 11,2 л 4) 25,6 л 5) 2,3 л

10. Розрахуйте pOH 0,5 М розчину натрій формиату ($K_a(\text{HCOOH}) = 2,1 \cdot 10^{-4}$)?

Відповідь: 1) 5,9 2) 2,4 3) 5,4 4) 5,3 5) 1,7

11. Урівняйте наступне окисно-відновне рівняння реакції методом напівреакцій та вкажіть суму коефіцієнтів:



Відповідь: 1) 11 2) 12 3) 21 4) 26 5) 24

Форма контрольного завдання ККР
КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА

з навчальної з дисципліни «Неорганічна хімія»

для студентів _____

Студент _____

(прізвище, ім'я та по батькові)

_____, курс _____, група _____

Варіант № _____ .

КОМПЛЕКСНА КОНТРОЛЬНА РОБОТА (ККР)

З ХІМІЇ

Дана ККР складається, які охоплюють матеріал дисципліни з завдань з неорганічної, аналітичної, органічної та фізичної хімії. Усі завдання різної складності і оцінюють таким чином перше завдання 10 балів, а друге - 15 балів. Загалом є 8 завдань по два з кожної дисципліни.

Тривалість виконання ККР - 90 хв.

Критерії оцінювання завдань комплексної контрольної роботи для студентів спеціальності 102 Хімія

При підведенні підсумків виконання комплексної контрольної роботи застосовується система 100 бального оцінювання.

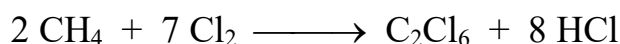
Виходячи з викладених вище підходів побудови варіантів комплексної контрольної роботи, встановлюються критерії оцінювання, які приведені в таблиці.

Рівень	Критерії відповіді
Низький (≤ 70)	Студент спроможний правильно відповісти лише на деякі із запропонованих запитань. Відповіді дуже недосконалі.
	Кількість правильних відповідей становить більшість, проте кількість неправильних і неповних відповідей значна.
Середній(71-84)	Студент правильно і повно відповідає на запитання, допускаючи лише поодинокі помилки, в основному правильно оцінює поставлену проблему згідно із відомими критеріями.
Високий (≥ 85)	Студент правильно і повно відповідає на запитання, і правильно оцінює поставлену проблему, засвідчуючи глибоке розуміння суті завдання, і в оцінці порушеної в завданні проблеми виявляє аргументоване, яскраво особисте ставлення до неї.

Варіант 1.

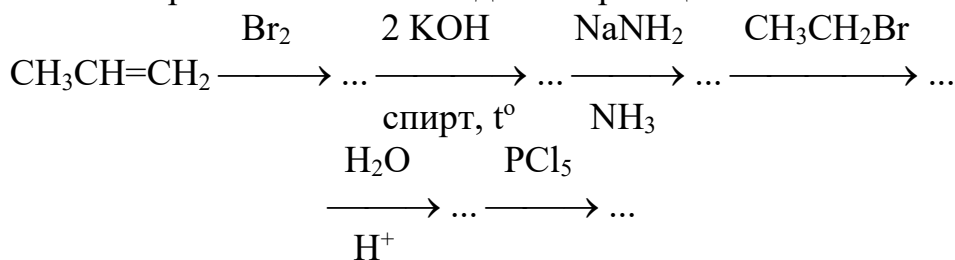
1. Загальна характеристика хімічних властивостей елементів головної підгрупи 4-ої групи Періодичної системи.
2. Для розчинення 11.2 г металу потрібна хлоридна кислота, що містить 14.6 г HCl. Визначити мольну масу еквівалента металу.
3. Осаджувана та гравіметрична форма, вимоги до них.

- Для атома Li у збудженому стані в полум'ї можливі два переходи: $3p - 3s$ ($3.85 \text{ eV} - 0.00 \text{ eV}$) та $4d - 2p$ ($4.60 - 190 \text{ eV}$). Розрахуйте довжини хвиль, що відповідають цим переходам (в нм).
- Обчислити величину дифузійного струму при електролізі водного 0.001 M розчину PbCl_2 на фоні 0.1 M KNO_3 , якщо $D = 8.3 \cdot 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{s}$, 50 капель ртуті масою 0.200 г витікають за 100 с .
- Яка кількість теплоти виділиться при розкладі 128 г карбиду кальцію, якщо теплоти утворення становлять: карбиду кальцію $-62,7 \text{ кДж/моль}$, води $-285,9 \text{ кДж/моль}$, гідроксиду кальцію $-986,2 \text{ кДж/моль}$, ацетилену $226,75 \text{ кДж/моль}$.
- Алкан з молекулярною масою 72 утворює одне монохлоропохідне при хлоруванні в м'яких умовах. Наведіть його структурну формулу і рівняння відповідної реакції. У промисловості гексахлоретан отримують високотемпературним хлоруванням метану при надлишку хлору:



Наведіть імовірний механізм реакції.

- Напишіть повні рівняння всіх послідовних реакцій:



Варіант 2.

- Кислоти, класифікація і хімічні властивості.
- Чому дорівнюють значення квантових чисел n , l , m_l для зовнішнього електрона атома калію?
- Умови осадження кристалічних та аморфних осадів.
- Обчислити ϵ розчину K_2CrO_4 , якщо відносна оптична густина $2.65 \cdot 10^{-3}$ M розчину K_2CrO_4 , виміряна при $\lambda = 372.5 \text{ нм}$ в кюветі з товщиною поглинаючого шару $l = 23 \text{ мм}$ по відношенню до $1.0 \cdot 10^{-3} \text{ M}$ розчину порівняння становить 1.40 .
- В результаті електролізу розчину $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ($f_{\text{екв}} = 1/2$) на аноді виділилось 0.0485 г PbO_2 . Обчислити концентрацію $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$, якщо для аналізу взяли 20.00 мл розчину. Написати рівняння реакції виділення PbO_2 .
- Чому дорівнює тепловий ефект реакції $3\text{C}_2\text{H}_2(\text{г}) = \text{C}_6\text{H}_6(\text{р})$, якщо теплоти згоряння становлять: $\Delta H^\circ_{\text{C}_2\text{H}_2} = -1299,6 \text{ кДж/моль}$, $\Delta H^\circ_{\text{C}_6\text{H}_6} = -3267,2 \text{ кДж/моль}$?

ПРОТОКОЛ

фіксації результатів вхідного діагностування рівня сформованості фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей контрольних груп на початку експерименту

№ студента	Рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм	Рівень прояву фахових компетентностей за когнітивним критерієм		Рівень прояву фахових компетентностей за проєктно-діяльним критерієм		Зведений усереднений результат діагностування (інтегральний критерій)
		к-сть балів	результат	к-сть балів	результат	
1	низький	67	низький	49	низький	58
2	середній	75	середній	68	низький	72
3	високий	80	середній	75	середній	78
4	високий	81	середній	74	середній	78
5	високий	77	середній	70	середній	74
6	високий	80	середній	70	середній	75
7	середній	77	середній	68	низький	73
8	високий	87	високий	85	високий	86
9	середній	71	середній	72	середній	72
10	середній	82	середній	73	середній	78
11	середній	88	високий	70	середній	79
12	високий	82	середній	85	високий	84
13	низький	65	низький	67	низький	66
14	високий	84	середній	84	середній	84
15	середній	73	середній	70	середній	72
16	високий	90	високий	87	високий	89
17	середній	62	низький	57	низький	60
18	низький	43	низький	40	низький	42
19	середній	67	низький	59	низький	63
20	середній	76	середній	70	середній	73
21	середній	71	середній	65	низький	68
22	високий	75	середній	72	середній	74
23	високий	85	високий	80	середній	83
24	середній	63	низький	65	низький	64
25	високий	80	середній	80	середній	80
26	середній	62	низький	60	низький	61
27	високий	75	середній	74	середній	75
28	середній	68	низький	63	низький	66
29	середній	76	середній	74	середній	75
30	середній	75	середній	72	середній	74
31	середній	69	низький	53	низький	61
32	високий	80	середній	72	середній	76
33	високий	86	високий	83	середній	85
34	високий	78	середній	70	середній	74
35	високий	77	середній	71	середній	74
36	низький	52	низький	48	низький	50
37	високий	79	середній	73	середній	76
38	середній	68	низький	62	низький	65
39	середній	76	середній	68	низький	72
40	середній	75	середній	70	середній	73
41	середній	80	середній	73	середній	77
42	середній	69	низький	66	низький	68
43	середній	75	середній	71	середній	73
44	високий	85	високий	80	середній	83
45	середній	75	середній	70	середній	73
46	середній	74	середній	71	середній	73
47	високий	79	середній	70	середній	75
48	середній	80	середній	73	середній	77
49	низький	54	низький	47	низький	51
50	високий	86	високий	80	середній	83
51	низький	57	низький	50	низький	54
52	середній	68	низький	53	низький	61
53	середній	78	середній	73	середній	76
54	високий	80	середній	73	середній	77
55	високий	79	середній	71	середній	75
56	середній	62	низький	65	низький	64
57	середній	62	низький	60	низький	61

58	середній	75	середній	70	середній	73
59	середній	63	низький	67	низький	65
60	високий	82	середній	80	середній	81
61	високий	88	високий	85	високий	87
62	високий	85	високий	80	середній	83
63	високий	75	середній	72	середній	74
64	середній	70	середній	64	низький	67
65	середній	70	середній	66	низький	68
66	середній	76	середній	72	середній	74
67	середній	74	середній	70	середній	72
68	низький	59	низький	47	низький	53
69	високий	79	середній	71	середній	75
70	середній	72	середній	69	низький	71
71	середній	70	середній	70	середній	70
72	високий	86	високий	80	середній	83
73	високий	85	високий	87	високий	86
74	низький	56	низький	43	низький	50
75	високий	88	високий	85	високий	87
76	середній	75	середній	75	середній	75
77	середній	71	середній	64	низький	68
78	середній	70	середній	62	низький	66
79	середній	67	низький	57	низький	62
80	середній	72	середній	70	середній	71
81	високий	80	середній	81	середній	81
82	високий	83	середній	80	середній	82
83	низький	60	низький	48	низький	54
84	високий	87	високий	86	високий	87
85	високий	88	високий	85	високий	87
86	середній	78	середній	75	середній	77
87	середній	74	середній	70	середній	72
88	середній	70	середній	67	низький	69
89	середній	65	низький	65	низький	65
90	високий	85	високий	86	високий	86
Загальна кількість студентів з адаптивним (низьким) рівнем сформованості фахових компетентностей		9	23		33	
Загальна кількість студентів з продуктивним (середнім) рівнем сформованості фахових компетентностей		46	52		48	
Загальна кількість студентів з креативним (високим) рівнем сформованості фахових компетентностей		35	15		9	

ПРОТОКОЛ
фіксації результатів вхідного діагностування рівня сформованості
фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей
експериментальних груп на початку експерименту

№ студента	Рівень прояву фахових компетентностей за цілісно-мотиваційним критерієм	Рівень прояву фахових компетентностей за когнітивним критерієм		Рівень прояву фахових компетентностей за проєктно-діяльним критерієм		Зведений усереднений результат діагностування (інтегральний критерій)	Узагальнений рівень сформованості фахових компетентностей
		к-сть балів	результат	к-сть балів	результат		
1	середній	57	низький	73	середній	65	адаптивний (низький)
2	середній	70	середній	70	середній	70	продуктивний (середній)
3	високий	80	середній	75	середній	78	продуктивний (середній)
4	середній	75	середній	72	середній	74	продуктивний (середній)
5	високий	77	середній	71	середній	74	продуктивний (середній)
6	середній	71	середній	78	середній	75	продуктивний (середній)
7	високий	91	високий	90	високий	91	креативний (високий)
8	високий	82	середній	80	середній	81	продуктивний (середній)
9	середній	78	середній	72	середній	75	продуктивний (середній)
10	високий	82	середній	75	середній	79	продуктивний (середній)
11	середній	70	середній	78	середній	74	продуктивний (середній)
12	низький	66	низький	62	низький	64	адаптивний (низький)
13	середній	73	середній	70	середній	72	продуктивний (середній)
14	середній	80	середній	76	середній	78	продуктивний (середній)
15	середній	62	низький	57	низький	60	адаптивний (низький)
16	середній	70	середній	69	низький	70	адаптивний (низький)
17	високий	79	середній	71	середній	75	продуктивний (середній)
18	високий	85	високий	83	середній	84	продуктивний (середній)
19	середній	71	середній	78	середній	75	продуктивний (середній)
20	високий	75	середній	80	середній	78	продуктивний (середній)
21	високий	85	високий	84	середній	85	продуктивний (середній)
22	середній	73	середній	75	середній	74	продуктивний (середній)
23	середній	80	середній	82	середній	81	продуктивний (середній)
24	середній	72	середній	70	середній	71	продуктивний (середній)
25	низький	65	низький	57	низький	61	адаптивний (низький)
26	високий	78	середній	71	середній	75	продуктивний (середній)
27	високий	83	середній	85	високий	84	продуктивний (середній)
28	середній	75	середній	76	середній	76	продуктивний (середній)
29	високий	89	високий	86	високий	88	креативний (високий)
30	низький	60	низький	60	низький	60	адаптивний (низький)
31	високий	86	високий	83	середній	85	продуктивний (середній)
32	середній	78	середній	73	середній	76	продуктивний (середній)
33	високий	77	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
34	середній	70	середній	70	середній	70	продуктивний (середній)
35	середній	79	середній	74	середній	77	продуктивний (середній)
36	середній	72	середній	70	середній	71	продуктивний (середній)
37	високий	78	середній	75	середній	77	продуктивний (середній)
38	високий	85	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
39	високий	80	середній	84	середній	82	продуктивний (середній)
40	низький	69	низький	62	низький	66	адаптивний (низький)
41	високий	90	високий	90	високий	90	креативний (високий)
42	високий	85	високий	83	середній	84	продуктивний (середній)
43	середній	75	середній	71	середній	73	продуктивний (середній)
44	середній	74	середній	77	середній	76	продуктивний (середній)
45	середній	79	середній	73	середній	76	продуктивний (середній)

46	високий	82	середній	80	середній	81	продуктивний (середній)
47	середній	64	низький	62	низький	63	адаптивний (низький)
48	середній	72	середній	70	середній	71	продуктивний (середній)
49	середній	75	середній	71	середній	73	продуктивний (середній)
50	середній	73	середній	76	середній	75	продуктивний (середній)
51	високий	85	високий	82	середній	84	продуктивний (середній)
52	високий	77	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
53	середній	85	високий	90	високий	88	креативний (високий)
54	високий	79	середній	75	середній	77	продуктивний (середній)
55	високий	80	середній	82	середній	81	продуктивний (середній)
56	середній	70	середній	66	низький	68	адаптивний (низький)
57	високий	85	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
58	середній	74	середній	70	середній	72	продуктивний (середній)
59	високий	82	середній	81	середній	82	продуктивний (середній)
60	середній	78	середній	79	середній	79	продуктивний (середній)
61	середній	79	середній	79	середній	79	продуктивний (середній)
62	високий	90	високий	88	високий	89	креативний (високий)
63	низький	66	низький	60	низький	63	адаптивний (низький)
64	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
65	високий	86	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
66	високий	88	високий	91	високий	90	креативний (високий)
67	середній	75	середній	74	середній	75	продуктивний (середній)
68	низький	71	середній	65	низький	68	адаптивний (низький)
69	середній	70	середній	63	низький	67	адаптивний (низький)
70	середній	68	низький	65	низький	67	адаптивний (низький)
71	середній	73	середній	75	середній	74	продуктивний (середній)
72	середній	82	середній	80	середній	81	продуктивний (середній)
73	середній	83	середній	84	середній	84	продуктивний (середній)
74	середній	76	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
75	високий	88	високий	80	середній	84	продуктивний (середній)
76	високий	91	високий	90	високий	91	креативний (високий)
77	середній	80	середній	78	середній	79	продуктивний (середній)
78	високий	87	високий	75	середній	81	продуктивний (середній)
79	високий	84	середній	83	середній	84	продуктивний (середній)
80	низький	71	середній	70	середній	71	продуктивний (середній)
81	середній	76	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
82	середній	71	середній	70	середній	71	продуктивний (середній)
83	середній	70	середній	67	низький	69	адаптивний (низький)
84	високий	90	високий	87	високий	89	креативний (високий)
85	високий	87	високий	85	високий	86	креативний (високий)
86	високий	91	високий	90	високий	91	креативний (високий)
87	середній	74	середній	70	середній	72	продуктивний (середній)
88	високий	81	середній	81	середній	81	продуктивний (середній)
89	високий	85	високий	84	середній	85	продуктивний (середній)
90	середній	68	низький	71	середній	70	адаптивний (низький)
91	середній	69	низький	61	низький	65	адаптивний (низький)
92	середній	81	середній	84	середній	83	продуктивний (середній)
93	низький	65	низький	62	низький	64	адаптивний (низький)
Загальна кількість студентів з адаптивним (низьким) рівнем сформованості фахових компетентностей		8	12	15		17	
Загальна кількість студентів з продуктивним (середнім) рівнем сформованості фахових компетентностей		46	59	66		65	
Загальна кількість студентів з креативним (високим) рівнем сформованості фахових компетентностей		39	22	12		11	

ПРОТОКОЛ
фіксації результатів вихідного (підсумкового) діагностування рівня
сформованості фахових компетентностей студентів хімічних
спеціальностей контрольних груп наприкінці експерименту

№ студента	Рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм	Рівень прояву фахових компетентностей за когнітивним критерієм		Рівень прояву фахових компетентностей за проєктно-діяльним критерієм		Загальний усереднений результат діагностування (інтеграційний критерій)	Узагальнений рівень сформованості фахових компетентностей
		к-сть балів	результат	к-сть балів	результат		
1	низький	69	низький	68	низький	69	адаптивний (низький)
2	середній	78	середній	72	середній	75	продуктивний (середній)
3	високий	80	середній	78	середній	79	продуктивний (середній)
4	високий	90	високий	80	середній	85	креативний (високий)
5	високий	78	середній	75	середній	77	продуктивний (середній)
6	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
7	середній	75	середній	74	середній	75	продуктивний (середній)
8	високий	88	високий	85	високий	87	креативний (високий)
9	високий	85	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
10	середній	83	середній	80	середній	82	продуктивний (середній)
11	високий	90	високий	78	середній	84	продуктивний (середній)
12	високий	92	високий	87	високий	90	креативний (високий)
13	низький	65	низький	64	низький	65	адаптивний (низький)
14	високий	85	високий	86	високий	86	креативний (високий)
15	середній	75	середній	71	середній	73	продуктивний (середній)
16	високий	90	високий	89	високий	90	креативний (високий)
17	середній	68	низький	68	низький	68	адаптивний (низький)
18	низький	65	низький	62	низький	64	адаптивний (низький)
19	середній	77	середній	68	низький	73	продуктивний (середній)
20	середній	85	високий	72	середній	79	продуктивний (середній)
21	високий	85	високий	70	середній	78	продуктивний (середній)
22	високий	90	високий	78	середній	84	продуктивний (середній)
23	високий	86	високий	75	середній	81	продуктивний (середній)
24	високий	73	середній	73	середній	73	продуктивний (середній)
25	високий	90	високий	87	високий	89	креативний (високий)
26	високий	72	середній	70	середній	71	продуктивний (середній)
27	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
28	середній	70	середній	70	середній	70	продуктивний (середній)
29	високий	82	середній	75	середній	79	продуктивний (середній)
30	середній	77	середній	72	середній	75	продуктивний (середній)
31	середній	69	низький	66	низький	68	адаптивний (низький)
32	високий	88	високий	80	середній	84	продуктивний (середній)
33	високий	87	високий	86	високий	87	креативний (високий)
34	високий	78	середній	72	середній	75	продуктивний (середній)
35	високий	87	високий	81	середній	84	продуктивний (середній)
36	низький	68	низький	65	низький	67	адаптивний (низький)
37	високий	75	середній	73	середній	74	продуктивний (середній)
38	середній	70	середній	64	низький	67	адаптивний (низький)
39	високий	86	високий	72	середній	79	продуктивний (середній)
40	середній	74	середній	69	низький	72	продуктивний (середній)
41	середній	85	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
42	середній	70	середній	69	низький	70	адаптивний (низький)
43	високий	79	середній	71	середній	75	продуктивний (середній)
44	високий	85	високий	83	середній	84	продуктивний (середній)
45	середній	76	середній	73	середній	75	продуктивний (середній)

46	середній	75	середній	68	низький	72	продуктивний (середній)
47	високий	87	високий	76	середній	82	продуктивний (середній)
48	середній	80	середній	75	середній	78	продуктивний (середній)
49	низький	66	низький	60	низький	63	адаптивний (низький)
50	високий	80	середній	82	середній	81	продуктивний (середній)
51	низький	68	низький	67	низький	68	адаптивний (низький)
52	середній	70	середній	66	низький	68	адаптивний (низький)
53	високий	84	середній	79	середній	82	продуктивний (середній)
54	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
55	високий	83	середній	74	середній	79	продуктивний (середній)
56	середній	73	середній	64	низький	69	адаптивний (низький)
57	середній	70	середній	68	низький	69	адаптивний (низький)
58	середній	78	середній	76	середній	77	продуктивний (середній)
59	високий	73	середній	71	середній	72	продуктивний (середній)
60	високий	86	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
61	високий	87	високий	86	високий	87	креативний (високий)
62	високий	90	високий	90	високий	90	креативний (високий)
63	високий	85	високий	77	середній	81	продуктивний (середній)
64	середній	71	середній	65	низький	68	адаптивний (низький)
65	середній	79	середній	70	середній	75	продуктивний (середній)
66	високий	86	високий	83	середній	85	продуктивний (середній)
67	середній	72	середній	71	середній	72	продуктивний (середній)
68	низький	63	низький	60	низький	62	адаптивний (низький)
69	високий	85	високий	80	середній	83	продуктивний (середній)
70	високий	85	високий	73	середній	79	продуктивний (середній)
71	середній	72	середній	71	середній	72	продуктивний (середній)
72	високий	84	середній	80	середній	82	продуктивний (середній)
73	високий	85	високий	82	середній	84	продуктивний (середній)
74	низький	66	низький	65	низький	66	адаптивний (низький)
75	високий	85	високий	86	високий	86	креативний (високий)
76	високий	74	середній	77	середній	76	продуктивний (середній)
77	середній	70	середній	68	низький	69	адаптивний (низький)
78	середній	75	середній	72	середній	74	продуктивний (середній)
79	високий	78	середній	77	середній	78	продуктивний (середній)
80	середній	75	середній	73	середній	74	продуктивний (середній)
81	високий	90	високий	90	високий	90	креативний (високий)
82	високий	90	високий	85	високий	88	креативний (високий)
83	низький	67	низький	68	низький	68	адаптивний (низький)
84	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
85	високий	86	високий	82	середній	84	продуктивний (середній)
86	середній	75	середній	78	середній	77	продуктивний (середній)
87	середній	72	середній	67	низький	70	адаптивний (низький)
88	високий	82	середній	78	середній	80	продуктивний (середній)
89	високий	77	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
90	високий	91	високий	90	високий	91	креативний (високий)
Загальна кількість студентів з адаптивним (низьким) рівнем сформованості фахових компетентностей		9	11	22		19	
Загальна кількість студентів з продуктивним (середнім) рівнем сформованості фахових компетентностей		30	43	52		54	
Загальна кількість студентів з креативним (високим) рівнем сформованості фахових компетентностей		51	36	16		17	

ПРОТОКОЛ
фіксації результатів вихідного (підсумкового) діагностування рівня
сформованості фахових компетентностей студентів хімічних
спеціальностей експериментальних груп наприкінці експерименту

№ студента	Рівень прояву фахових компетентностей за ціннісно-мотиваційним критерієм	Рівень прояву фахових компетентностей за когнітивним критерієм		Рівень прояву фахових компетентностей за проєктно-діяльнісним критерієм		Зведений усереднений результат діагностування (інтегральний критерій)	Узагальнений рівень сформованості фахових компетентностей
		к-сть балів	результат	к-сть балів	результат		
1	середній	70	середній	76	середній	73	продуктивний (середній)
2	високий	75	середній	80	середній	78	продуктивний (середній)
3	високий	82	середній	83	середній	83	продуктивний (середній)
4	середній	76	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
5	високий	80	середній	78	середній	79	продуктивний (середній)
6	середній	82	середній	85	високий	84	продуктивний (середній)
7	високий	90	високий	90	високий	90	креативний (високий)
8	високий	85	високий	87	високий	86	креативний (високий)
9	високий	80	середній	79	середній	80	продуктивний (середній)
10	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
11	середній	76	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
12	середній	75	середній	72	середній	74	продуктивний (середній)
13	середній	78	середній	71	середній	75	продуктивний (середній)
14	високий	90	високий	85	високий	88	креативний (високий)
15	середній	71	середній	68	низький	70	адаптивний (низький)
16	середній	74	середній	72	середній	73	продуктивний (середній)
17	високий	82	середній	75	середній	79	продуктивний (середній)
18	високий	90	високий	88	високий	89	креативний (високий)
19	середній	76	середній	77	середній	77	продуктивний (середній)
20	високий	75	середній	78	середній	77	продуктивний (середній)
21	високий	88	високий	85	високий	87	креативний (високий)
22	середній	75	середній	75	середній	75	продуктивний (середній)
23	високий	90	високий	85	високий	88	креативний (високий)
24	середній	74	середній	71	середній	73	продуктивний (середній)
25	середній	78	середній	60	низький	69	адаптивний (низький)
26	високий	85	високий	78	середній	82	продуктивний (середній)
27	високий	86	високий	85	високий	86	креативний (високий)
28	середній	77	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
29	високий	91	високий	90	високий	91	креативний (високий)
30	низький	65	низький	69	низький	67	адаптивний (низький)
31	високий	93	високий	91	високий	92	креативний (високий)
32	середній	82	середній	77	середній	80	продуктивний (середній)
33	високий	80	середній	80	середній	80	продуктивний (середній)
34	середній	75	середній	74	середній	75	продуктивний (середній)
35	високий	85	високий	83	середній	84	продуктивний (середній)
36	середній	74	середній	75	середній	75	продуктивний (середній)
37	високий	85	високий	86	високий	86	креативний (високий)
38	високий	93	високий	90	високий	92	креативний (високий)
39	високий	90	високий	88	високий	89	креативний (високий)
40	середній	76	середній	68	низький	72	продуктивний (середній)
41	високий	95	високий	91	високий	93	креативний (високий)
42	високий	94	високий	85	високий	90	креативний (високий)
43	середній	80	середній	75	середній	78	продуктивний (середній)
44	високий	84	середній	86	високий	85	креативний (високий)
45	середній	75	середній	78	середній	77	продуктивний (середній)

46	високий	88	високий	84	середній	86	креативний (високий)
47	середній	74	середній	72	середній	73	продуктивний (середній)
48	середній	75	середній	72	середній	74	продуктивний (середній)
49	середній	75	середній	75	середній	75	продуктивний (середній)
50	середній	77	середній	77	середній	77	продуктивний (середній)
51	високий	92	високий	91	високий	92	креативний (високий)
52	високий	95	високий	90	високий	93	креативний (високий)
53	високий	93	високий	90	високий	92	креативний (високий)
54	високий	80	середній	77	середній	79	продуктивний (середній)
55	високий	78	середній	74	середній	76	продуктивний (середній)
56	середній	76	середній	72	середній	74	продуктивний (середній)
57	високий	91	високий	81	середній	86	креативний (високий)
58	середній	75	середній	75	середній	75	продуктивний (середній)
59	високий	90	високий	90	високий	90	креативний (високий)
60	високий	85	високий	85	високий	85	креативний (високий)
61	середній	81	середній	80	середній	81	продуктивний (середній)
62	високий	95	високий	92	високий	94	креативний (високий)
63	середній	76	середній	70	середній	73	продуктивний (середній)
64	високий	90	високий	85	високий	88	креативний (високий)
65	високий	86	високий	91	високий	89	креативний (високий)
66	високий	94	високий	90	високий	92	креативний (високий)
67	середній	75	середній	75	середній	75	продуктивний (середній)
68	середній	72	середній	65	низький	69	адаптивний (низький)
69	середній	74	середній	74	середній	74	продуктивний (середній)
70	середній	76	середній	75	середній	76	продуктивний (середній)
71	середній	75	середній	75	середній	75	продуктивний (середній)
72	середній	85	високий	82	середній	84	продуктивний (середній)
73	високий	85	високий	86	високий	86	креативний (високий)
74	середній	77	середній	76	середній	77	продуктивний (середній)
75	високий	82	середній	78	середній	80	продуктивний (середній)
76	високий	96	високий	92	високий	94	креативний (високий)
77	середній	85	високий	77	середній	81	продуктивний (середній)
78	високий	88	високий	80	середній	84	продуктивний (середній)
79	високий	93	високий	90	високий	92	креативний (високий)
80	середній	74	середній	72	середній	73	продуктивний (середній)
81	середній	77	середній	79	середній	78	продуктивний (середній)
82	середній	72	середній	74	середній	73	продуктивний (середній)
83	середній	72	середній	72	середній	72	продуктивний (середній)
84	високий	94	високий	91	високий	93	креативний (високий)
85	високий	93	високий	90	високий	92	креативний (високий)
86	високий	95	високий	93	високий	94	креативний (високий)
87	середній	75	середній	80	середній	78	продуктивний (середній)
88	високий	86	високий	82	середній	84	продуктивний (середній)
89	високий	79	середній	75	середній	77	продуктивний (середній)
90	середній	74	середній	77	середній	76	продуктивний (середній)
91	середній	73	середній	70	середній	72	продуктивний (середній)
92	середній	84	середній	85	високий	85	продуктивний (середній)
93	середній	72	середній	67	низький	70	адаптивний (низький)
Загальна кількість студентів з адаптивним (низьким) рівнем сформованості фахових компетентностей		1	1	6	5		
Загальна кількість студентів з продуктивним (середнім) рівнем сформованості фахових компетентностей		44	54	54	55		
Загальна кількість студентів з креативним (високим) рівнем сформованості фахових компетентностей		48	38	33	33		

СПИСОК ПУБЛІКАЦІЙ ЗДОБУВАЧА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ ТА ВІДОМОСТІ ПРО АПРОБАЦІЮ РЕЗУЛЬТАТІВ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковані основні наукові результати дисертації

1. Дзіковська М. Проблема професійної підготовки фахівців у педагогічній теорії. *Молодь і ринок*. 2019. № 2(169). С.161 – 165. URL: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2019.163125>
2. Dzikovska M. Coaching as the pedagogical technology in professional training of future specialists. *Continuing Professional Education: Theory and Practice*. 2019. No. 3. P. 45–50. URL: <https://doi.org/10.28925/1609-8595.2019.3.4550>
3. Дзіковська М.І. Хімічний експеримент – невід’ємна частина професійної підготовки фахівців-хіміків в коледжі. *Вісник Львівського національного університету. Серія педагогічна*. 2019. Вип. 34. С.63 – 71. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/pedagogics/article/view/10574>
4. Галюка О., Дзіковська М. Соціальна мобільність педагога в умовах наступності професійної підготовки: теоретико-практичний аспект. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2021. Вип. 35. Том 2. С.210-215 URL: http://www.apfn-journal.in.ua/archive/35_2021/part_2/35.pdf 0,46 д.а.
(особистий внесок автора – 0,23 д.а., визначено сутність та зміст понять «неперервна освіта», «наступність», з’ясовано значення принципів наступності та безперервності освіти для ефективності результатів професійної підготовки фахівців, представлено модель наступності здобуття освіти, визначено можливості ступеневої професійної підготовки фахівців у навчальному комплексі «коледж-університет»).
5. Дзіковська М., Модель формування фахових компетентностей

студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет». *Збірник наукових праць Національної академії Державної прикордонної служби України. Серія: педагогічні науки*. 2023. №2 (33). С. 109-125. URL: <https://periodica.nadpsu.edu.ua/index.php/pedzbirnyk/article/view/1376/1305>

6. Дзіковська М.І. Експериментальна перевірка моделі формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у систему «коледж-університет». *Вісник Львівського національного університету. Серія педагогічна*. 2023. Вип. 38. С.81–96. URL: <http://publications.lnu.edu.ua/bulletins/index.php/pedagogics/article/view/11856>

7. Machynska N., Dzikovska M. Challenges to manage the educational process in the hei during the pandemic. *Revista Romaneasca pentru Educatie Multidimensionala*. 2020. Vol. 12, 1Sup2. P.92–99.

URL: <https://doi.org/10.18662/rrem/12.1sup2/251>

0,37 д.а. (особистий внесок автора – 0,18 д.а., розглянуто та проаналізовано особливості дистанційного навчання у закладах вищої освіти, зокрема освоєння студентами навчального контенту за допомогою сучасних інформаційно-комунікаційних технологій).

Наукові праці, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації:

8. Дзіковська М.І. Організація практичної підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей у коледжі. *Молодий вчений*. 2018. №3. С. 84-89. URL: <http://molodyvcheny.in.ua/files/journal/2018/3/20.pdf>

9. Дзіковська М.І. Інтегровані заняття – новітня форма організації професійної підготовки фахівців природничих спеціальностей в умовах коледжу. *Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції: «Проблеми та перспективи розвитку освіти»* (м. Одеса, 22-23.06.2018 р.). Херсон: Видавництво «Молодий вчений», 2018. С.14-17, заочна участь.

10. Дзіковська М.І. Педагогічні умови професійної підготовки майбутніх фахівців природничих спеціальностей в умовах коледжу. *Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Психолого-*

педагогічна підготовка майбутніх фахівців у контексті сучасних освітніх реформ» (м. Львів, 06-07.12.2018 р.). Львів: Растр-7, 2018. С.37-38, очна участь, усна доповідь.

11. Дзіковська М.І. Зарубіжний досвід професійної підготовки фахівців природничих спеціальностей у закладах вищої освіти. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти»* (м. Львів, 05.02.2019 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. Вип. 4. С.73-75, очна участь, усна доповідь.

12. Дзіковська М.І. Формування хімічної складової професійної компетентності у майбутніх екологів засобами Інноваційних технологій. *Матеріали всеукраїнської інтернет – конференції «Розвиток вищої освіти в Україні: виклики XXI століття»* (м. Івано-Франківськ 7.03.2019 р.), дистанційна участь.

13. Дзіковська М.І. Застосування кейс-технологій на заняттях у закладах вищої освіти як сучасна інновація. *Матеріали V Всеукраїнської науково- конференції «Сучасні тенденції соціально-гуманітарного розвитку України та світу»* (27.03.2019 р. м. Харків). Харків: СГ НТМ «Новий курс», 2019. С.78-79, заочна участь.

14. Дзіковська М.І., Жак О.В. Вплив зовнішніх стейкхолдерів на формування фахових компетенцій бакалавра хімії. *Тези доповідей V Науково-методичної конференції «Сучасні тенденції навчання хімії»*, (м. Львів 29.03.2019 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2019. С.35, очна участь, усна доповідь.

15. Дзіковська М.І. Якість професійної підготовки фахівців закладів вищої освіти у соціокультурному вимірі. *Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Розвиток професіоналізму сучасного педагога в постнекласичній парадигмі»* (м. Черкаси, 9-10.04.2019 р.). Черкаси: Видавець Гордієнко Є.І., 2019. С.66-67, заочна участь.

16. Дзіковська М.І. Критерії сформованості професійної компетентності фахівців природничих спеціальностей. *Матеріали*

Міжнародної науково-практичної конференції «Технології професійної підготовки фахівців у сучасному освітньому просторі», (м. Чернівці, 17 травня, 2019 р.). Чернівці: Видавничий дім «РОДОВІД», 2019. С.33-36, заочна участь.

17. Дзіковська М.І. Впровадження методики змішаного навчання у закладах вищої освіти. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції *«Неперервна освіта нового сторіччя: досягнення та перспективи»*, (м. Запоріжжя, 16-17.05.2019 р.). Запоріжжя: Електронний збірник наукових праць Запорізького обласного інституту післядипломної педагогічної освіти. 2019. Вип. 4 (36)/2019. URL: https://zoippo.zp.ua/pages/publications/el_gurnal / pages/vip36.html, заочна участь.

18. Дзіковська М.І. Мотивація як індикатор успішного навчання. *Тези доповідей міжнародної наукової конференції «Теоретичні та практичні аспекти формування освітнього простору інституційного рівня: світовий і вітчизняний вимір»* (м. Львів, 24-25.10.2019 р.). Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. С.91-92.

19. Дзіковська М.І. Роль самостійної роботи студентів-хіміків у процесі формування професійної компетентності. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти»* (м. Львів, 07.02.2020 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. Вип. 5. С.56-57, очна участь, усна доповідь.

20. Дзіковська М.І. Наступність у професійній підготовці фахівців хімічного профілю у навчальному комплексі «коледж-університет. *Тези доповідей VI Науково-методичної конференції «Сучасні тенденції навчання хімії»* (м. Львів 27.03.2020 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2020. С.23, очна участь, усна доповідь.

21. Дзіковська М.І. Дистанційне навчання в коледжі під час пандемії: виклики та переваги. *Теоретичні та практичні аспекти розвитку сучасної педагогіки та психології: Збірник тез наукових робіт учасників міжнародної*

науково-практичної конференції (м. Львів, 25–26 червня 2021 року). Львів: ГО «Львівська педагогічна спільнота», 2021. С.37-38, заочна участь.

22. Дзіковська М.І. Формування фахових компетенцій студентів зі спеціальності 102 Хімія в умовах неперервної вищої освіти. *Матеріали звітних наукових конференцій факультету педагогічної освіти»* (м. Львів, 08-09.02.2023 р.). Львів: Львівський національний університет імені Івана Франка, 2023. Вип. 8. С.76-79, очна участь, усна доповідь.

23. Мартяк Р.Л., Дзіковська М.І., Обушак М.Д. Практикум з фармацевтичної хімії. Навчальний посібник. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2024. 108 с.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
 НАЦІОНАЛЬНИЙ ЛІСОТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ

вул. Генерала Чупринки, 103, м. Львів, 79057, тел. (032) 237-80-94, тел./факс (032) 237-89-05
 E-mail: nltu@ukr.net Web: http://www.nltu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02070996

14.03 2023 № 01-151

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

Дзіковської Марії Ігорівни

на тему: «**Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет»**», представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії

за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки

Результати дисертаційної роботи Дзіковської Марії Ігорівни з теми «Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет» впроваджувалися в освітній процес на кафедрі хімії Навчально-наукового інституту деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну Національного лісотехнічного університету упродовж 2020-2022 р.р.

Проводилися вхідні та вихідні опитування здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти (які вступали на основі диплому молодшого бакалавра (молодшого спеціаліста) за спеціальністю 161 «Хімічні технології та інженерія». Апробовано навчально-методичне забезпечення фундаментальних дисциплін «Неорганічна хімія», «Органічна хімія» та «Аналітична хімія» циклу професійної підготовки згідно використання тезаурусного підходу до відбору і структурування понятійно-термінологічного апарату цих дисциплін.

Розроблена та представлена в роботі модель формування фахових компетентностей студентів хімічного профілю у системі «коледж-університет» може слугувати для ефективної професійної підготовки ініціативних, конкурентоздатних та висококваліфікованих фахівців.

Результати наукових досліджень Дзіковської Марії Ігорівни обговорено, схвалено та рекомендовано для використання в освітньому процесі підготовки здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти на засіданні кафедри хімії Навчально-наукового інституту деревообробних та комп'ютерних технологій і дизайну Національного лісотехнічного університету (протокол № 8 від 30 січня 2023 р.)

Завідувач кафедри хімії, к.х.н., доц.

Проректор з наукової роботи,

д. с.-г. н., проф.



М.Ф. Федина

Федина М.Ф.

В.В. Лавний

Лавний В.В.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ВОЛИНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЛЕСІ УКРАЇНКИ

просп. Воли, 13, м. Луцьк, 43025, тел. (0332) 24-10-07, (0332) 72-01-23
 e-mail: post@vnu.edu.ua, web: http://www.vnu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125102

03.04.2023 № 03-24/03/788 Г

на № _____ від _____

Г **ДОВІДКА**

Г
 про впровадження результатів дисертаційної роботи
 Дзіковської Марії Ігорівни
 на тему: «Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет», представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки

Результати дисертаційної роботи Дзіковської Марії Ігорівни на тему «Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет» впроваджувалися в освітній процес на кафедрі хімії та технологій факультету хімії, екології та фармації Волинського національного університету імені Лесі Українки для підготовки фахівців ОПІ «Хімія» упродовж 2019-2022 навчальних років.

Розроблене дисертанткою методичне забезпечення, що містить слайбуси навчальних дисциплін «Неорганічна хімія», «Фізична хімія» та «Кристалохімія»; конспекти лекцій; методичні рекомендації для виконання лабораторних і практичних робіт та самостійної роботи здобувачів вищої освіти було впроваджено в освітній процес упродовж 2019-2022 рр. Методичне забезпечення використовувалося науково-педагогічними працівниками ВНУ імені Лесі Українки для підготовки майбутніх фахівців хімії, які вступали в університет на основі повної загальної середньої освіти і на основі диплома молодшого фахового бакалавра (молодшого спеціаліста). Ефективність результатів застосування встановлена при здійсненні проміжного та підсумкового навчального контролю.

Результати дисертаційного дослідження Дзіковської Марії Ігорівни отримали позитивні відгуки та рекомендовані для запровадження в освітній процес підготовки здобувачів освіти спеціальності 102 «Хімія» кафедри хімії та технологій факультету хімії, екології та фармації Волинського національного університету імені Лесі Українки (протокол №6 від 20 лютого 2023 р.).

Завідувач кафедри хімії та технологій

Любомир ГУЛАЙ

Проректор з навчальної роботи та рекрутації

Юрій ГРОМИК





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Львівський національний університет імені Івана Франка
Відокремлений структурний підрозділ
«Педагогічний фаховий коледж
Львівського національного університету імені Івана Франка»
79018, м. Львів, вул. Антоновича, 16. Тел. 275-65-40

“ 12 ” 01 2024 року № 4/1

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційної роботи

Дзіковської Марії Ігорівни

на тему: **«Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет»**», представленої на здобуття наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки

Проблема наступності професійної підготовки майбутніх фахівців будь-яких галузей є актуальною та перспективною у сенсі проведення педагогічних досліджень через трансформаційні зміни, інноваційні процеси, які відбуваються в освітній галузі.

На базі ВСП «Педагогічний фаховий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка» (до 2020 року Природничий коледж) Дзіковською М. І. проводився педагогічний експеримент. Було проведено опитування як здобувачів освіти так і педагогічних працівників. Також експериментально перевірено модель формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж – університет».

Викладачами Коледжу були успішно впроваджені в освітній процес вдосконалені робочі програми навчальних дисциплін («Органічна хімія», «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія», «Контроль вмісту органічних забруднень», та ін.), які побудовані на основі модульного, тезаурусного й інтеграційного підходів. Дослідниця у співавторстві з викладачами Коледжу

розробила навчальні програми, методичні рекомендації для виконання лабораторних робіт і завдань для самостійної роботи з таких курсів: «Неогранічна хімія», «Аналітична хімія», «Органічна хімія», «Аналіз продуктів харчування» та ін.

Схарактеризовані в дисертаційній роботі практичні підходи та виокремлені особливості формування фахових компетентностей майбутніх хіміків у системі «коледж – університет» сприятимуть реалізації наступності формування фахових компетентностей студентів хімічних й екологічних спеціальностей.

Міждисциплінарні та внутрішньодисциплінарні зв'язки базових і професійних знань у змісті підготовки фахівців-хіміків, узгодженість структури освітньо-професійних програм, навчальних планів, застосування моделі, оптимальне співвідношення теоретичного та практичного навчання сприятимуть реалізації наступності формування фахових компетентностей студентів у системі «коледж – університет» для фахової підготовки майбутніх фахівців в галузі хімії.

Таким чином, дисертаційне дослідження має теоретичне і практичне значення ефективного застосування традиційних й інноваційних технологій професійного навчання.

Результати наукових досліджень Дзіковської Марії Ігорівни обговорено та схвалено на засіданні Методичної ради ВСП «Педагогічний фаховий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка» (протокол № 4 від 12.01.2024р.).

Голова методичної ради
ВСП «Педагогічний фаховий
коледж Львівського національного
Університету імені Івана Франка»


Романа МИХАЙЛИШИН

В. о. директора
ВСП «Педагогічний фаховий
коледж Львівського національного
Університету імені Івана Франка»


Оксана СУРМАЧ





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
 MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF UKRAINE
 ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА
 IVAN FRANKO NATIONAL UNIVERSITY OF LVIV

вул. Університетська, 1, м. Львів, 79000, Україна
 тел./факс: (032) 261-60-48, тел. 260-34-02

<http://www.lnu.edu.ua>, e-mail: lnu@lnu.edu.ua

Код ЄДРПОУ 02070987 Державна Казначейська служба України

МФО 820172, р.р. UA 468201720343101002200001061

№ свідоцтва 17701483, ін. под. № 020709813029

Валютний рахунок UA613223130000026009000028110,

UA273223130000026005000028567 в Укресімбанку

м. Львів МФО 322313

№ 3356-Н від 29.12.2023

1, Universytetska Str., Lviv, 79000, Ukraine

Phone/Fax: +38 (032) 261-60-48, 260-34-02

<http://www.lnu.edu.ua>, e-mail: lnu@lnu.edu.ua

Code EDRPOU 02070987 State Treasury Service of Ukraine

MFC 820172, Settlement Acc. UA 468201720343101002200001061

Certificate No. 17701483, Tax ID 020709813029

Foreign Currency Acc.No. UA613223130000026009000028110,

UA273223130000026005000028567

in Lviv Branch of Ukreximbank MFO 322313

на № від

ДОВІДКА

Видана Дзіковській Марії Ігорівні про те, що результати її дисертаційного дослідження на тему «Наступність формування фахових компетентностей студентів хімічних спеціальностей у системі «коледж-університет», представленого на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 011 Освітні, педагогічні науки впроваджено в навчальний процес Природничого коледжу (сьогодні ВСП «Педагогічний фаховий коледж Львівського національного університету імені Івана Франка») та хімічного факультету Львівського національного університету імені Івана Франка. У педагогічному експерименті брали участь студенти Університету і Коледжу, які навчалися за спеціальністю 102 Хімія.

Дисертантка розробила, апробувала та впровадила навчально-методичне забезпечення для студентів зі спеціальності 102 Хімія: навчальні програми з курсів «Неорганічна хімія», «Аналітична хімія» та «Органічна хімія» на основі модульного й інтеграційного підходів; навчально-методичні рекомендації для проведення лабораторних робіт і самостійної роботи з дисциплін «Неорганічна хімія», «Аналітичний контроль стану навколишнього середовища», «Аналіз продуктів харчування»; навчальний посібник «Практикум з фармацевтичної хімії» (у співавторстві).

Матеріали дисертаційної роботи мають теоретичне та практичне значення для підготовки фахівців-хіміків, які конкурентоспроможні на ринку праці, а запропонована Дзіковською М.І. модель формування фахових компетентностей студентів хімічного профілю у системі «коледж-університет» рекомендується до впровадження у вітчизняних закладах вищої та фахової передвищої освіти.

Проректор з наукової роботи

Роман ГЛАДИШЕВСЬКИЙ

