

ХІМІЧНА КОМПЕТЕНТНІСТЬ ТА ЇЇ РОЛЬ У ФОРМУВАННІ ПРОФЕСІЙНОГО ІНЖЕНЕРА-МЕХАНІКА

Оксана Козарь

доктор технічних наук, професор, професор кафедри інженерії, технологій та професійної освіти
Мукачівський державний університет, вул. Ужгородська, 26, Мукачево, Закарпатська обл., Україна, 89600,
okoza68@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6649-1699

Юрій Жигуц

доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри технології машинобудування

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», пл. Народна, 3, Ужгород,
Закарпатська обл., Україна, 88000, yuzhiguts@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7477-7619

Магдалина Опачко

доктор педагогічних наук, професор,
професор кафедри загальної педагогіки та педагогіки вищої школи

Державний вищий навчальний заклад «Ужгородський національний університет», пл. Народна, 3, Ужгород,
Закарпатська обл., Україна, 88000, magdaopachko@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0494-6883

Професійну компетентність майбутнього інженера необхідно формувати в процесі вивчення не лише спеціальних, а й загальних, у тому числі природничих, дисциплін. Тому важливим завданням є встановлення взаємозв'язків між хімічною компетентністю та формуванням професійних навичок майбутнього інженера-механіка.

Мета дослідження полягала у визначенні інтеграційного потенціалу хімії як фундаментальної нормативної дисципліни природничо-наукового циклу з дисциплінами фахового спрямування навчального плану інженерів-механіків та встановленні взаємозв'язків між хімічною компетентністю та формуванням професійних навичок у здобувачів галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньо-професійної програми «Ресурсо- та енергозберігаючі системи, пристрої та апарати».

Результати дослідження показують, що високий рівень інженерної роботи та здатність генерувати нові ідеї під час вирішення технологічних та конструкторських завдань можуть базуватися лише на глибокому розумінні хімічних і фізико-хімічних закономірностей та процесів. Для майбутніх інженерів важливими є фундаментальні хімічні знання, оскільки кожен елемент конструкцій, пристроїв чи механізмів складається з різних металів, сплавів і полімерних матеріалів. Загальна хімія, а також хімія елементів, зокрема хімія металів, становлять наукову основу техніки. Їх глибоке розуміння забезпечує ефективність у галузі виробництва для участі в раціоналізації й винахідництві, а також для проєктування і вдосконалення технічних рішень та технологій виробничих процесів.

Згідно з результатами дослідження, хімія є ключовою дисципліною, що забезпечує інтеграцію знань природничо-наукового циклу з дисциплінами фахового спрямування у підготовці інженерів-механіків. Її вивчення не лише сприяє розвитку хімічної компетентності, а й свідчить про необхідність інтеграції хімічних знань у навчальні дисципліни.

Ключові слова: хімія, компетентність, інженерія, міждисциплінарні зв'язки, професійна спрямованість.

Актуальність дослідження. Посилення інтеграційної взаємодії у європейській та світовій системі освіти, перехід до ринкової економіки зумовили необхідність модернізації української системи освіти на засадах компетентнісного підходу. Важливим чинником у прагненні до оновлення системи підготовки фахівців інженерної галузі у закладах вищої освіти є вимоги ринку праці до конкурентоспроможності випускників, їхньої здатності до постійного самовдоско-

налення у професійній діяльності, до реалізації ключового принципу Болонських угод «освіта впродовж життя», а також здатності до творчості, самореалізації в умовах швидкозмінних ринкових потреб. Цим зумовлений пошук шляхів удосконалення викладання дисциплін фундаментального природничого циклу [1].

Розвиток і реформування професійної підготовки фахівців у сучасних умовах повинні ґрунтуватися на відродженні українським суспіль-

ством національної ідеї, відкритості зарубіжному досвіду, втіленню перспективних технологій розвитку навчання та викладання у вищому навчальному закладі. У цьому процесі особливої актуальності та визначального значення набувають методика, методи, технології та техніки викладання дисциплін у вищій школі.

Професійну компетентність майбутнього інженера необхідно формувати у процесі навчання не лише спеціальними, а й загальними, у тому числі природничими, дисциплінами. Хімічна компетентність розглядається як особистісна риса випускника, яка характеризується хімічною грамотністю та досвідом самостійної хімічної діяльності, у тому числі з використанням інформаційних технологій, готовністю використовувати хімічні знання під час вирішення професійних завдань. Тому вкрай важливим і актуальним є встановлення взаємозв'язків між хімічною компетентністю та формуванням професійних навичок інженера-механіка. За цілеспрямованого формування міждисциплінарні зв'язки виступають як принцип конструювання навчального процесу, що дає змогу здійснити синтез хімічних знань із професійно орієнтованими та реалізувати системний підхід до підготовки інженера у вищій школі.

Аналіз досліджень і публікацій. За принципом професійної спрямованості курс хімії повинен містити професійно значущі відомості, що виділені в окремий блок або модуль. Це дасть змогу актуалізувати знання за властивостями матеріалів, важливих для певного напрямку професійної підготовки, що підвищує рівень когнітивного та мотиваційного складників компетентності [2].

Курс хімії складається з двох компонентів: базисного та профільного. Базисний компонент займає ~75% усього часу, що відводиться на його вивчення. Він інваріантний для всіх спеціальностей та спирається на рівень знань, одержаних у середній школі. На вивчення профільного компонента курсу відводиться приблизно чверть всього навчального часу. До компоненти професійної спрямованості входять теоретична частина, лабораторний практикум та самостійне розв'язання задач, наближених до питань, що зустрічаються у професійній діяльності майбутнього інженера-механіка.

Досвід показує, що цей підхід є основним та дає змогу вже на I курсі формувати у здобувачів уявлення про майбутню професійну діяльність та взаємозв'язок хімії як фундаментальної норма-

тивної дисципліни зі спеціальними курсами. Цей взаємозв'язок реалізується, перш за все, у міждисциплінарних зв'язках [3]. За цілеспрямованого формування вони стають принципом конструювання навчального процесу. Ці зв'язки надають можливість здійснити синтез хімічних знань із професійно орієнтованими та реалізувати системний підхід у професійному навчанні інженера.

Підготовка фахівців відповідно до професійно-кваліфікаційної характеристики інженера потребує урахування потреб і перспектив технічного, економічного й соціального розвитку, удосконалення науки і практики галузі. Ефективно працювати фахівець може тоді, коли у методах роботи використовуваних лежать знання законів і принципів практики технічних та соціально-економічних процесів.

Система формування професійних інженерів сучасної генерації повинна передбачати три важливі елементи [4]:

1) створення підсистеми виявлення і відбору талановитої молоді з рисами і задатками творчого лідера;

2) формування підприємницького мислення майбутніх інженерів;

3) посилення психолого-педагогічної підготовки фахівців.

Володіти такими навичками та досвідом творчої діяльності можливо тільки за умов створення відповідної системи підготовки фахівців професіоналів, яка б ґрунтувалася на концепції якості.

Інтегральна компетентність підготовки здобувача за освітньо-професійною програмою «Ресурсо- та енергозберігаючі системи, пристрої та апарати» спеціальності «Прикладна механіка» [5] передбачає його здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в прикладній механіці або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів механічної інженерії.

Інтегральна якість фахівця з перспективними властивостями визначатиметься такими чинниками:

– якістю управління системою освіти і професійної підготовки;

– ефективністю дидактичної концепції вищої освіти;

– якістю дидактичного забезпечення навчального процесу;

– сумісністю змісту та структури освітньої програми відносно відповідних характеристик здобувачів (рівня здоров'я, інтелектуального розвитку, професійно важливих якостей тощо);

- якістю науково-педагогічного персоналу;
- ефективністю політики забезпечення якості оцінювання навчальних досягнень здобувачів;
- якістю інфраструктури вищого навчального закладу;
- якістю зовнішнього середовища вищої школи;
- відповідністю реального навантаження здобувача вимогам законодавства [4].

Показником якості підготовки фахівця інженера-механіка, який визначає його риси на ринку праці, є його професійна компетентність – інтегральний показник особи, що характеризує володіння ключовими та професійними компетенціями. Саме компетентність характеризує професіоналізм випускника. Компетентного фахівця відрізняють самостійність, відповідальність, здатність до творчості, прагнення до постійного оновлення знань, оволодіння новою інформацією для успішного рішення професійних завдань як у стандартних, так і проблемних ситуаціях. При цьому компетентність майбутнього інженера необхідно формувати в процесі навчання не тільки спеціальними, а й загальними, у тому числі природничими, дисциплінами (хімія, фізика, екологія тощо). Хімічна компетентність як складова частина професійної компетентності розглядається як особистісна риса майбутнього інженера-механіка, яка характеризується хімічною грамотністю та досвідом самостійної хімічної діяльності, у тому числі з використанням інформаційних технологій, готовністю використовувати хімічні знання під час вирішення професійних завдань [6].

Дисципліна «Хімія» як обов'язкова освітня компонента природничо-наукового циклу знайомить здобувачів із фундаментальним вченням хімії: про будову речовини, періодичність у системі хімії елементів та їхніх сполук, енергетику і кінетику хімічних реакцій, систематику неорганічних сполук, властивості розчинів і закономірності йонообмінних і окисно-відновних взаємодій. Програмою курсу також передбачено розгляд основ електрохімічних процесів, загальних хімічних характеристик властивостей металів, сплавів, органічної хімії, фізико-хімії полімерів, основ хімії навколишнього середовища, екологічної безпеки [7].

Розбіжності у підходах під час вивчення хімії здобувачами інженерних спеціальностей існують давно. Більшість викладачів у цій сфері є прибічниками підходу, заснованого на принципах практичної значимості та професійної спрямованості

вивчення курсу хімії [8], що вивчають здобувачі інженерних спеціальностей на I курсі. Практична значимість під час вивчення курсу хімії полягає у тому, що вивчення будь-яких розділів передбачає практичну спрямованість хімічних знань у діяльності конкретної особи як на побутовому, так і на професійному рівні. Тим більше що практична значимість знань, навичок і вмінь про речовини, хімічні сполуки та хімічні явища і процеси використовується в усіх сферах діяльності людини, це необхідна частина практичного знання, яка формує мотивацію пізнання хімії. Наприклад, під час вивчення солей кальцію необхідно розповісти, що вони є основними компонентами сировини для одержання скла та неорганічних в'язучих – цементу та вапна, причиною жорсткості природних вод, становлять основу природних будівельних матеріалів (вапняку, крейди, мармуру), їх наявність у бетоні зумовлює вуглекислотну корозію та ін.

Результати досліджень. Високий рівень інженерної роботи та здатність генерувати нові ідеї під час вирішення технологічних та конструкторських завдань можливі лише за умови глибокого розуміння хімічних та фізико-хімічних закономірностей і процесів, що є базовими для створення новітніх природничо-технологічних систем, пристроїв та апаратів. Плідна діяльність майбутніх інженерів у різноманітних галузях виробництва, науки є неможливою без опанування системи фундаментальних хімічних знань [6; 7], оскільки кожна деталь, виріб, пристрій, механізм складається з різних металів, їхніх сплавів, полімерних матеріалів. Для того щоб правильно обробляти ці матеріали, вдало їх підібрати під конкретні вироби і технології обробки, необхідно знати комплекс їхніх властивостей (фізичних, хімічних, механічних, технологічних та службових) тощо.

Одним із важливих аспектів хімічної компетентності є екологічний. Сьогодні багато законів з охорони природи ігноруються, і, як наслідок, зростання виробництва часто супроводжується широкомасштабним руйнуванням природних систем та інтенсивним забрудненням середовища. Методи та засоби досягнення екологічно розумного компромісу між людиною і природою визначені й обґрунтовані в інженерній екології [9], концепція якої передбачає запровадження системи постійного контролю і цілеспрямованого впливу на умови та чинники, що визначають екологічний стан природно-техногенного комплексу. Це здійснюється з метою встановлення, забезпе-

чення і підтримки необхідного рівня екологічної безпеки під час проєктування, спорудження і експлуатації виробничих об'єктів.

Майбутні інженери під час проведення конструкторських розробок мають не тільки якісно засвоїти закономірності фізико-хімічних процесів та набуті вміння керування їх оптимальними режимами, а й навчитися запобігати техногенним впливам людини на природні процеси та володіти методами контролю можливих джерел забруднення довкілля шкідливими речовинами [9].

Кожна технічна та природнича наука тісно пов'язана між собою: за законами фізики, математики та хімії відбувається абсолютно будь-який процес на нашій планеті. Для того щоб точно його описати, необхідно дивитися на нього комплексно. Очевидно, що без знань навіть однієї з дисциплін уже неможливо буде отримати всю необхідну інформацію для формування точного опису певного процесу. Тому будь-який фахівець у технічних сферах діяльності має володіти знаннями як технічних, так і природничих дисциплін і обов'язково вміти застосовувати ці знання на практиці. В інженерії це є обов'язковим складником успішності.

З урахуванням змісту сучасної системи знань для бакалаврів інженерного профілю у сфері механічної інженерії дисципліна «Хімія» є висхідною і забезпечуючою для дисциплін «Технологія конструкційних матеріалів», «Опір матеріалів», «Матеріалознавство» та ін. Головною метою викладання курсу хімії є допомога майбутнім фахівцям інженерної галузі засвоїти основні закони хімії, оволодіти технікою хімічних розрахунків, виробити навички самостійного виконання хімічних експериментів і узагальнення експериментальних даних. Знання курсу потрібне для успішного вивчення загальнонаукових, загальноінженерних і профілюючих дисциплін [5].

Загальна хімія та хімія елементів, зокрема хімія металів, є науковою основою техніки, тому її знання потрібні кожному фахівцеві для успішної роботи на виробництві, для активної участі в раціоналізації й винахідництві, у проєктуванні та вдосконаленні техніки і технологій виробничих об'єктів.

Необхідність цього курсу для професійної інженерної діяльності в галузі проєктування, виробництва та експлуатації технічних систем, машин і устаткування зумовлена, з одного боку, розвиваючою функцією, формуванням світогляду здобувача освіти, розвитком у нього сучасних форм тео-

ретичного мислення, здатністю аналізувати явища довкілля, а з іншого – випускники вищих навчальних закладів будь-якої спеціальності повинні мати практичні знання з хімії, навички використання хімічних речовин та матеріалів у сучасній техніці, управління хімічними процесами, знання виготовлення полімерних матеріалів і галузей їх використання, екологічні аспекти технологій.

Здобувач освіти в процесі вивчення курсу хімії набуває загальні компетентності, які тезисно можна сформулювати так:

- здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;
- знання та розуміння предметної сфери та розуміння професійної діяльності;
- здатність учитися й оволодівати сучасними знаннями;
- навички здійснення безпечної діяльності;
- навички власної освіченості та культури ресурсо- та енергоощадження застосовувати для подальшого вдосконалення енергоефективної поведінки в контексті розвитку, вдосконалення та еволюції технічних об'єктів та систем;
- володіння загальними принципами та моделями технічних об'єктів (систем) відповідального споживання та раціонального виробництва для стимулу сталого розвитку держави [10].

Поряд із загальними компетентностями здобувач освіти в процесі вивчення курсу хімії набуває фахові компетентності, до яких відносять:

- здатність аналізу матеріалів, конструкцій та процесів на основі законів, теорій та методів математики, природничих наук і прикладної механіки;
- здатність використовувати аналітичні та чисельні математичні методи для вирішення задач прикладної механіки, зокрема здійснювати розрахунки на міцність, стійкість, довговічність, жорсткість у процесі статичного та динамічного навантаження з метою оцінки надійності деталей і конструкцій машин;
- здатність описувати та класифікувати широке коло технічних об'єктів та процесів, що ґрунтується на глибокому знанні та розумінні основних механічних теорій та практик, а також на базових знаннях суміжних наук.

Формування загальних та фахових компетентностей здійснюється здебільшого під час вивчення таких тем та програмових питань курсу:

- 1) Енергетика хімічних реакцій і термохімічні розрахунки, внутрішня енергія й ентальпія, теплові ефекти хімічних реакцій, закони термохімії;

2) Хімічна кінетика і рівновага хімічних реакцій, залежності швидкості хімічної реакції від концентрації, температури, середовища, площі поверхні та умови зміщення хімічної рівноваги;

3) Розчини і іонообмінні реакції в розчинах електролітів, способи вираження концентрації розчиненої речовини в розчині, електролітична дисоціація, фізико-хімічні властивості розчинів електролітів;

4) Дисперсні (гетерогенні) системи, поняття про суспензію, емульсію, пил, піну, способи розділення гетерогенних систем: відстоювання, осадження, фільтрування, центрифугування тощо;

5) Окисно-відновні реакції та електрохімічні процеси, електродні потенціали, хімічні джерела електричної енергії, процеси електролізу, гальванічні елементи та акумулятори;

6) Хімія металів та їхніх сполук, способи добування металів та їх очищення, властивості s-, p- та d-металів та їхніх сполук, благородні метали, корозія металів і захист їх від корозії;

7) Метал як конструкційний матеріал, види металів, їхні властивості, сорти та марки металів та їхніх сплавів, чавунів, сталей, кольорових металів та сплавів, види литва, сортовий прокат;

8) Полімерні матеріали, полімеризація та поліконденсація, фізико-хімічні, механічні та електричні властивості полімерів;

9) Хімія навколишнього середовища, інженерна екологія.

У процесі оволодіння програмою навчальної дисципліни хімія передбачається формування таких кінцевих програмних результатів навчання у здобувачів спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньо-професійної програми «Ресурсо- та енергозберігаючі системи, пристрої та апарати» [5]:

– вибирати та застосовувати для розв’язання задач прикладної механіки придатні аналітичні та математичні методи;

– використовувати знання теоретичних основ механіки рідин і газів, газових законів, енергетики хімічних процесів, теплових ефектів, основ теплотехніки та електротехніки для вирішення професійних завдань, уміти здійснювати термохімічні розрахунки;

– виконувати розрахунки на міцність, витривалість, стійкість, довговічність, жорсткість дета-

лей машин залежно від конструкційного матеріалу, з якого вони виготовляються;

– оцінювати надійність деталей і конструкцій машин у процесі статичного та динамічного навантаження;

– урахувати під час прийняття рішень основні чинники техногенного впливу на навколишнє середовище і основні методи захисту довкілля, охорони праці та безпеки життєдіяльності;

– вільно спілкуватися з професійних питань усно і письмово державною та іноземною мовами, включаючи знання спеціальної термінології та навички міжособистісного спілкування;

– знати різновиди альтернативних джерел енергії та принципи роботи систем та апаратів, заснованих на них, репрезентувати техніко-економічні характеристики інноваційного об’єкта та оцінити його ресурсощадження та енергоефективність;

– розвивати та вдосконалювати різноманітні шляхи як ресурсозбереження, так і енергозбереження для забезпечення сталого розвитку України в умовах ринку енергоносіїв та глобалізації світової економіки.

Висновки. Згідно з результатами дослідження, хімія є ключовою дисципліною, що забезпечує інтеграцію знань природничо-наукового циклу з дисциплінами фахового спрямування у підготовці інженерів-механіків. Її вивчення не лише сприяє розвитку хімічної компетентності, а й має суттєвий вплив на формування професійних навичок майбутніх фахівців. Установлені взаємозв’язки між хімічною компетентністю та професійними навичками свідчать про необхідність інтеграції хімічних знань у навчальні плани для підвищення якості підготовки інженерів. Це дає змогу формувати у студентів здатність до ефективного вирішення інженерних задач з урахуванням хімічних процесів, що є важливою складовою частиною їхньої професійної діяльності.

Перспектива подальших досліджень полягає у створенні системи практико-орієнтованих завдань контекстного типу, спрямованих на розвиток інтегральної компетентності здобувачів галузі знань 13 «Механічна інженерія» спеціальності 131 «Прикладна механіка» освітньо-професійної програми «Ресурсо- та енергозберігаючі системи, пристрої та апарати».

ЛІТЕРАТУРА

1. Опачко М.В. Практикум «Основи дидактичного менеджменту»: навчально-методичний посібник. Ужгород: УжНУ, 2017. 161 с.

2. Сучасна хімія – потужний фактор науково-технічного прогресу. URL: <https://kpi.ua/1137-2> (дата звернення: 16.01.2025).

3. Асєєва І.В. Методологічні засади формування професійної культури майбутніх інженерів. *Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Слобожанський гуманітарій – 2015»*. Вісник Виставково-музейного центру. Харків : ХНТУСГ, 2015. Вип. 2. С. 171–178.

4. Жигуц Ю.Ю., Лазар В.Ф. Методика викладання інженерних дисциплін. Ужгород : Інватор, 2016. 240 с.

5. Освітньо-професійна програма «Ресурсо- та енергозберігаючі системи, пристрої та апарати» спеціальності 131 «Прикладна механіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти. Мукачеве : МДУ, 2024. 23 с. URL: https://msu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/04/28_04_24_%D0%9E%D0%9F%D0%9F%D0%9F%D0%9C.pdf (дата звернення: 16.01.2025).

6. Одашевський О.С., Козарь О.П. Важливість застосування в галузях інженерії теоретико-практичних

знань із хімії. *Наука майбутнього*. Мукачеве : МДУ, 2024. С. 63–67.

7. Козарь О.П. Хімія : навчальний посібник. Мукачеве : МДУ, 2023. 302 с.

8. Данченко Ю.М. Хімічна компетентність та її роль у формуванні професійного інженера. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. Суми, 2014. С. 9–13.

9. Жигуц Ю.Ю., Цигика В.В. Інженерна екологія (для студентів технічних спеціальностей). Вид. 3-є, випр. і доп. Ужгород : Інватор, 2020. 204 с.

10. Указ Президента України від 30.09.2019 № 722/2019 «Про Цілі сталого розвитку України на період до 2030 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text> (дата звернення: 16.01.2025).

CHEMICAL COMPETENCE AND ITS ROLE IN THE FORMATION OF A PROFESSIONAL MECHANICAL ENGINEER

Oksana Kozar

Doctor of Technical Sciences, Professor, Professor at the Department of Engineering, Technologies and Professional Education

Mukachevo State University, 26 Uzhgorodska str., Mukachevo, Transcarpathian region, Ukraine, 89600, okozar68@gmail.com

ORCID: 0000-0001-6649-1699

Yuriy Zhyguts

Doctor of Technical Sciences, Professor, Head of the Department of Mechanical Engineering Technology

State University «Uzhhorod National University», 3 Narodna sq., Uzhhorod, Transcarpathian region, Ukraine, 88000, yuzhiguts@gmail.com

ORCID: 0000-0002-7477-7619

Magdalena Opachko

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Professor at the Department of General Pedagogy and Higher School Pedagogy

State University «Uzhhorod National University», 3 Narodna sq., Uzhhorod, Transcarpathian region, Ukraine, 88000, magdaopachko@gmail.com

ORCID: 0000-0003-0494-6883

Relevance of the study. The professional competence of a future engineer must be formed in the process of studying not only special, but also general, including natural sciences. Therefore, an important task is to establish relationships between chemical competence and the formation of professional skills of a future mechanical engineer.

The purpose of the study was to determine the integration potential of chemistry as a fundamental normative discipline of the natural sciences cycle with the disciplines of the professional direction of the curriculum of mechanical engineers and to establish relationships between chemical competence and the formation of professional skills in applicants of the field of knowledge 13 «Mechanical Engineering» of specialty 131 «Applied Mechanics» of the educational and professional program «Resource and energy-saving systems, devices and apparatuses».

Research results. The results of the study show that a high level of engineering work and the ability to generate new ideas when solving technological and design problems can be based only on a deep understanding of chemical and physicochemical laws and processes. Fundamental chemical knowledge is important for future engineers, since each element of structures, devices or mechanisms consists of various metals, alloys and polymer materials. General chemistry, as well as the chemistry of elements, in particular the chemistry of metals, constitute the scientific basis of technology. Their deep understanding ensures efficiency in the field of production, for participation in rationalization and invention, as well as for the design and improvement of technical solutions and technologies of production processes.

Conclusions. According to the results of the study, chemistry is a key discipline that ensures the integration of knowledge of the natural science cycle with disciplines of a professional direction in the training of mechanical engineers. Its study not only contributes to the development of chemical competence, but also has an important impact on the formation of professional skills of future specialists. The established relationships between chemical competence and professional skills indicate the need to integrate chemical knowledge into curricula to improve the quality of engineering training.

Key words: chemistry, competence, engineering, interdisciplinary connections, professional orientation.

REFERENCES

1. Opachko, M.V. (2017). *Praktykum «Osnovy dydaktychnoho menedzhmentu»*. [Workshop «Fundamentals of Didactic Management»]. Navchalno-metodychnyi posibnyk. Uzhhorod: UzhNU.
2. Suchasna khimiia – potuzhnyi faktor naukovotekhnichnoho prohresu. (2011). Veb-sait. [Modern Chemistry – a Powerful Factor of Scientific and Technological Progress]. Retrieved from: <https://kpi.ua/1137-2>
3. Asieieva, I.V. (2015). *Metodolohichni zasady formuvannia profesiinoi kultury maibutnikh inzheneriv*. [Methodological Principles of Forming Professional Culture of Future Engineers]. U Materialakh mizhnarodnoi naukovometodychnoi konferentsii «Slobozhanskyi humanitarii – 2015» (S. 171-178). Kharkiv: KhNTUSG.
4. Zhyguts, Yu.Yu., & Lazar, V.F. (2016). *Metodyka vykladannia inzhenernykh dystsyplin*. [Methodology of Teaching Engineering Disciplines]. Uzhhorod: Invazor.
5. Mukachivskyi derzhavnyi universytet. (2024). *Osvitno-profesiinaprohrama «Resurso-ta enerhozberihaiuchi systemy, prystroi ta aparaty» spetsialnosti 131 «Prykladna mekhanika» pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity*. [Educational and Professional Program «Resource- and Energy-Saving Systems, Devices, and Apparatuses» of Specialty 131 «Applied Mechanics» for the First (Bachelor's) Level of Higher Education]. Mukachevo: MDU. Retrieved from: https://msu.edu.ua/wp-content/uploads/2024/04/28_04_24_%D0%9E%D0%9F%D0%9F%D0%9F%D0%9C.pdf
6. Odashevskyi, O.S., & Kozar, O.P. (2024). *Vazhlyvist zastosuvannia v haluziakh inzhenerii teoretyko-praktychnykh znan z khimii*. [The Importance of Applying Theoretical and Practical Chemistry Knowledge in Engineering Fields]. Nauka maibutnoho, (S. 63–67). Mukachevo: MDU.
7. Kozar, O.P. (2023). *Khimia: navchalnyi posibnyk dlia zdobuvachiv spetsialnosti 131 «Prykladna mekhanika» osvitoi prohramy «Resurso- ta enerhozberihaiuchi systemy, prystroi ta aparaty» pershoho (bakalavrskoho) rivnia vyshchoi osvity*. [Chemistry: A Textbook for Students of Specialty 131 «Applied Mechanics» of the Educational Program «Resource- and Energy-Saving Systems, Devices, and Apparatuses» for the First (Bachelor's) Level of Higher Education]. Mukachevo: MDU.
8. Danchenko, Yu.M. (2014). *Khimichna kompetentnist ta ii rol u formuvanni profesiinoho inzhenera*. [Chemical Competence and Its Role in Forming a Professional Engineer]. U Aktualni pytannia pryrodnycho-matematychnoi osvity: zbirnyk naukovykh prats (S. 9-13). Sumi.
9. Zhyhuts, Yu.Yu., & Tsyhyka, V.V. (2020). *Inzhenerna ekolohiya (dlya studentiv tekhnichnykh spetsial'nostey)*. [Methodology of Teaching Engineering Disciplines]. Uzhhorod: Invazor.
10. Ukaz Prezydenta Ukrainy vid 30 veresnia 2019 r. №722/2019 «Pro tsili staloho rozvytku Ukrainy na period do 2030 roku». [Decree of the President of Ukraine No. 722/2019 «On the Sustainable Development Goals of Ukraine until 2030»]. Retrieved from: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/722/2019#Text>

Стаття надійшла 12.11.2024



МУКАЧІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

89600, м. Мукачево, вул. Ужгородська, 26

тел./факс +380-3131-21109

Веб-сайт університету: www.msu.edu.ua

E-mail: info@msu.edu.ua, pr@mail.msu.edu.ua

Веб-сайт Інституційного репозитарію Наукової бібліотеки МДУ: <http://dspace.msu.edu.ua:8080>

Веб-сайт Наукової бібліотеки МДУ: <http://msu.edu.ua/library/>