

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ РЕАЛІЗАЦІЇ МОДЕЛІ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ БАКАЛАВРІВ З ЕЛЕКТРОНІКИ ЗАСОБАМИ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR THE IMPLEMENTATION OF THE MODEL OF PROFESSIONAL COMPETENCE FORMATION OF BACHELORS IN ELECTRONICS BY MEANS OF DIGITAL TECHNOLOGIES

Актуальність дослідження зумовлена стрімким розвитком цифрових технологій та зростанням вимог до професійної компетентності фахівців з електроніки. У статті розглядаються педагогічні умови реалізації моделі формування професійної компетентності бакалаврів з електроніки з використанням цифрових технологій. У процесі дослідження було використано комплекс методів, включаючи теоретичний аналіз, моделювання. Основні результати показали, що інтеграція цифрових технологій у освітній процес сприяє активізації пізнавальної діяльності студентів, розвитку їх творчих здібностей та формуванню професійних компетенцій, необхідних для вирішення сучасних інженерних завдань. Запропонована модель формування професійної компетентності включає кілька ключових елементів: використання цифрових інструментів і ресурсів, розвиток інформаційно-комунікаційної компетентності студентів і викладачів, впровадження проектного та проблемного навчання, індивідуалізацію навчання і забезпечення об'єктивного оцінювання знань і навичок. Важливим аспектом моделі є створення освітнього середовища, яке сприяє активній взаємодії студентів з цифровими технологіями, розвитку їх професійних навичок та компетентностей. Результати дослідження можуть бути використані для вдосконалення методики підготовки бакалаврів з електроніки у закладах вищої освіти. Вони сприятимуть підвищенню якості освіти, формуванню у студентів необхідних теоретичних знань і практичних навичок, що забезпечить їх готовність до професійної діяльності в умовах сучасного цифрового суспільства. Використання цифрових технологій в освітньому процесі є важливим кроком на шляху до інноваційної освіти, що відповідає потребам і викликам сучасного світу. Дослідження підтвердило важливість і ефективність інтеграції цифрових технологій у процес формування професійної компетентності бакалаврів з електроніки, що дозволяє забезпечити високий рівень підготовки фахівців та їх конкурентоспроможність на ринку праці.

Ключові слова: професійні навички, інформаційно-комунікаційна компетентність, освітня методика, технічне забезпечення,

міждисциплінарний підхід, ринок праці, модернізація освіти.

The relevance of the research is driven by the rapid development of digital technologies and the increasing demands for the professional competence of electronics specialists. The article examines the pedagogical conditions for implementing a model for forming the professional competence of bachelor's students in electronics using digital technologies. A comprehensive methodology was employed in the study, including theoretical analysis and modeling. The main results showed that integrating digital technologies into the educational process promotes students' cognitive activity, develops their creative abilities, and forms the professional competencies needed to solve modern engineering problems. The proposed model for forming professional competence includes several key elements: the use of digital tools and resources, the development of information and communication competence for both students and instructors, the implementation of project-based and problem-based learning, the individualization of learning, and the provision of objective assessment of knowledge and skills. An important aspect of the model is the creation of an educational environment that fosters active interaction between students and digital technologies, enhancing their professional skills and competencies. The research results can be used to improve the methodology for preparing bachelor's students in electronics at higher education institutions. They will contribute to improving the quality of education, forming the necessary theoretical knowledge and practical skills in students, ensuring their readiness for professional activity in the conditions of a modern digital society. The use of digital technologies in the educational process is an important step towards innovative education that meets the needs and challenges of the contemporary world. The study confirmed the importance and effectiveness of integrating digital technologies into the process of forming professional competence for bachelor's students in electronics, allowing for a high level of specialist training and their competitiveness in the labor market.

Key words: professional skills, information and communication competence, educational methodology, technical support, interdisciplinary approach, labor market, education modernization.

УДК 378:621.3:004.9
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/71.2.19>

Самусь Т.В.,
канд. пед. наук,
доцент кафедри професійної освіти та технологій сільськогосподарського виробництва
Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Бойко Л.К.,
аспірантка кафедри професійної освіти та технологій сільськогосподарського виробництва
Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка

Постановка проблеми дослідження. У сучасному суспільстві, що характеризується стрімким розвитком інформаційно-комунікаційних технологій, зростає потреба у висококваліфікованих фахівцях з електроніки, здатних ефективно використовувати цифрові технології у професійній діяльності. Формування професійної компетентності бака-

лаврів з електроніки є важливою умовою підготовки конкурентоспроможних спеціалістів, які можуть відповідати викликам сучасного ринку праці.

Актуальність цього дослідження зумовлена низкою причин. Сучасні цифрові технології впроваджуються в усі сфери діяльності, включаючи

електроніку, що зумовлює зростання потреби у фахівцях, які володіють не лише глибокими теоретичними знаннями, а й здатні застосовувати ці технології на практиці. Роботодавці очікують від випускників університетів не лише традиційних знань з електроніки, але й умінь працювати з сучасними програмними засобами, використовувати інноваційні технології та підходи, розробляти та реалізовувати проекти, пов'язані з цифровими системами.

Існуючі методики навчання електроніці часто не враховують можливостей цифрових технологій або ж застосовують їх недостатньо ефективно, що призводить до розриву між теоретичною підготовкою студентів та реальними вимогами ринку праці. Електроніка є міждисциплінарною галуззю, яка вимагає інтеграції знань з різних сфер, таких як програмування, математика, фізика, а також економіка і менеджмент. Використання цифрових технологій може сприяти більш ефективному об'єднанню цих знань у процесі навчання.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Окреслена проблематика не представлена в українських наукових розвідках та є новим перспективним напрямком в науково-методичній роботі. При написанні наукової статті акцент був здійснений на роботах вчених, які опосередковано стосуються обраної теми, та можуть бути застосованими для формування цілісного уявлення.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на наявність наукових досліджень, присвячених формуванню професійної компетентності засобами цифрових технологій, їм властива надмірна загальність та відсутність врахування особливостей професійної підготовки фахівців з електроніки.

Мета статті – визначити та охарактеризувати педагогічні умови реалізації моделі формування професійної компетентності бакалаврів з електроніки засобами цифрових технологій.

Виклад основного матеріалу. Педагогічні умови реалізації моделі формування професійної компетентності бакалаврів з електроніки засобами цифрових технологій можна визначити та охарактеризувати через кілька ключових аспектів. Ці умови охоплюють різні елементи освітнього процесу, від змісту навчання до методів викладання та використання сучасних технологій.

1. Оновлення освітніх програм та навчальних планів. Важливо, щоб навчальні програми були постійно адаптовані до сучасних вимог ринку праці та технологічних змін [11]. Це включає впровадження новітніх досягнень в галузі електроніки та цифрових технологій, а також інтеграцію міждисциплінарних знань. Наприклад, впровадження курс з сучасних технологій в електроніці, що включає вивчення новітніх досягнень у сфері нанотехнологій та інтегрованих схем. Це дозволяє

студентам отримувати актуальні знання та навички, які вони зможуть застосовувати в майбутній професійній діяльності.

Інший приклад – це інтеграція міждисциплінарних знань, таких як поєднання електроніки з програмуванням та механікою, що готує студентів до вирішення комплексних інженерних задач і сприяє їхньому професійному зростанню. Курс з робототехніки включає компоненти електроніки, програмування та механічного дизайну, що дозволяє студентам працювати над реальними проектами та набувати практичних навичок у створенні складних інженерних систем. Завдяки такому підходу, бакалаври з електроніки набувають не тільки теоретичних знань, але й практичних навичок, які забезпечують їхню готовність до вирішення сучасних інженерних завдань та підвищують їх конкурентоспроможність на ринку праці.

2. Використання новітніх цифрових технологій передбачає застосування сучасного програмного забезпечення, віртуальних лабораторій, симуляторів та інших цифрових інструментів, що дозволяють студентам отримувати практичний досвід в умовах, наближених до реальних. Використання таких технологій сприяє розвитку навичок самостійного навчання, аналітичного мислення та творчого підходу до вирішення завдань.

Застосування сучасного програмного забезпечення, віртуальних лабораторій і симуляторів у навчальному процесі відіграє важливу роль у формуванні професійної компетентності бакалаврів з електроніки. Сучасне програмне забезпечення, таке як CAD-системи (Computer-Aided Design) і програмні пакети для аналізу схем (наприклад, SPICE), дозволяє студентам створювати і моделювати складні електронні системи, проводити всебічний аналіз їх роботи та оптимізувати проекти без використання фізичних ресурсів. Це забезпечує глибоке розуміння теоретичних основ і практичних аспектів електроніки, дозволяючи студентам експериментувати з різними конструктивними рішеннями та покращувати свої навички проектування [8].

Віртуальні лабораторії створюють безпечне і доступне середовище для проведення експериментів, що важливо для розвитку практичних навичок. Студенти можуть проводити численні експерименти з електронними компонентами і схемами, отримуючи негайний зворотний зв'язок про результати своїх дій. Це сприяє розвитку аналітичних навичок, уміння знаходити і виправляти помилки, а також краще розуміти принципи роботи електронних пристроїв. Віртуальні лабораторії також забезпечують доступ до обладнання та матеріалів, які можуть бути дорогими або небезпечними для використання в реальних умовах.

Симулятори дозволяють моделювати поведінку електронних систем в різних умовах, що дає

студентам можливість готуватися до реальних інженерних викликів. Наприклад, використання симуляторів для аналізу теплових і електричних характеристик електронних пристроїв допомагає студентам зрозуміти вплив різних параметрів на роботу системи, що сприяє розвитку критичного мислення та здатності передбачати результати різних технічних рішень.

Використання 3D-технологій у формуванні професійної компетентності бакалаврів з електроніки є важливим інноваційним підходом, що значно покращує якість освіти. Завдяки 3D-моделюванню та друку студенти можуть створювати точні прототипи електронних компонентів і пристроїв, що дозволяє їм глибше розуміти конструктивні особливості та функціонування реальних об'єктів.

Віртуальні лабораторії та симуляції, побудовані на базі 3D-технологій, дають можливість студентам проводити експерименти в безпечному середовищі, що сприяє розвитку навичок аналізу і вирішення проблем. Інтеграція 3D-технологій в освітній процес також сприяє розвитку просторового мислення та творчих здібностей, необхідних для інноваційної діяльності. Завдяки цьому підходу, бакалаври з електроніки набувають не тільки теоретичних знань, а й практичних навичок, які забезпечують їхню готовність до вирішення сучасних інженерних завдань та підвищують їх конкурентоспроможність на ринку праці [4].

3. Розвиток інформаційно-комунікаційних компетенцій. Сучасний фахівець повинен володіти навичками ефективного використання інформаційно-комунікаційних технологій. Це включає вміння працювати з різними видами інформації, використовувати онлайн-ресурси для навчання та професійного розвитку, а також комунікувати за допомогою цифрових засобів [6].

Студенти беруть участь у віртуальних командах для виконання групових проєктів. Використовуючи інструменти для відеоконференцій (Zoom, Microsoft Teams), спільної роботи над документами (Google Docs, Trello) та обміну інформацією (Slack), вони навчаються ефективно комунікувати та співпрацювати в онлайн-середовищі [9]. Така діяльність розвиває їхні навички організації роботи в команді, вирішення конфліктів, планування та управління проєктами в умовах дистанційної роботи. Це особливо актуально в сучасних умовах, коли віддалена робота стає все більш поширеною.

Використання краудтехнологій у формуванні професійної компетентності бакалаврів з електроніки є важливим інноваційним підходом, що включає краудсорсинг, краудфандинг та краудінновації. Краудсорсинг дозволяє студентам брати участь у спільних проєктах та вирішувати технічні проблеми за допомогою глобальної спільноти, краудфандинг забезпечує фінансову підтримку для

дослідницьких проєктів та студентських ініціатив, а краудінновації стимулюють творче мислення та взаємодію з експертами галузі [10]. Такий підхід сприяє розвитку професійних навичок, творчих здібностей та командної роботи, що забезпечує високу якість освіти та підготовку конкурентоспроможних фахівців, здатних вирішувати сучасні інженерні завдання.

4. Підвищення кваліфікації викладачів. Викладачі повинні бути обізнані з новітніми досягненнями у своїй галузі та вміти ефективно використовувати цифрові технології в навчальному процесі. Регулярне підвищення кваліфікації та участь у професійних тренінгах є важливим аспектом для забезпечення високої якості освіти. Наприклад, викладачі електроніки мають бути знайомі з останніми тенденціями у сфері нанотехнологій, мікроелектроніки та Інтернету речей (IoT), що дозволяє їм інтегрувати сучасні знання у навчальні програми. Регулярне підвищення кваліфікації та участь у професійних тренінгах дозволяє викладачам не тільки оновлювати свої знання, але й освоювати нові методики викладання, такі як використання віртуальних лабораторій, симуляцій та інших інтерактивних засобів [5].

Крім того, участь у міжнародних конференціях, семінарах і обмін досвідом з колегами з інших освітніх установ сприяє професійному розвитку викладачів. Це дозволяє їм бути в курсі глобальних тенденцій та інновацій, що забезпечує відповідність навчального процесу сучасним вимогам ринку праці. Наприклад, викладачі можуть використовувати новітні програмні засоби для моделювання електронних систем або впроваджувати проєктне навчання, де студенти працюють над реальними завданнями та проєктами під керівництвом викладачів.

5. Індивідуалізація освітнього процесу. Врахування індивідуальних особливостей та потреб студентів сприяє підвищенню їхньої мотивації та успішності. Це може бути досягнуто через гнучкі навчальні плани, використання адаптивних освітніх технологій та персоналізоване наставництво [1].

Використання адаптивних освітніх технологій, таких як інтерактивні платформи та онлайн-курси, дозволяє створювати персоналізовані навчальні траєкторії. Ці технології автоматично підлаштовують зміст та складність завдань відповідно до рівня знань та прогресу кожного студента. Наприклад, платформи на основі штучного інтелекту можуть аналізувати відповіді студентів на завдання і пропонувати додаткові матеріали для глибшого розуміння тем, що викликали труднощі.

Персоналізоване наставництво є ще одним важливим елементом індивідуалізації освітнього процесу. Регулярні зустрічі з наставником дозволяють студентам отримувати індивідуальні поради

та підтримку, що допомагає вирішувати академічні та особистісні проблеми. Наприклад, наставник може допомогти студенту розробити індивідуальний план навчання, враховуючи його сильні та слабкі сторони, а також надати рекомендації щодо вибору курсових проєктів або стажувань.

6. Впровадження проєктного та проблемного навчання сприяє розвитку практичних навичок, критичного мислення та здатності працювати в команді. Вони дозволяють студентам застосовувати теоретичні знання на практиці, вирішуючи реальні завдання та проєкти [3]. Розглянемо на конкретних прикладах.

Студенти отримують завдання розробити функціональну систему розумного дому, яка включає контроль освітлення, температури, безпеки та енергоефективності за допомогою мікроконтролерів та сенсорів [2]. Протягом виконання проєкту студенти використовують знання з електроніки, програмування та систем автоматизації для розробки, побудови та тестування системи. Вони працюють у командах, що дозволяє розподілити завдання за різними напрямками (апаратне забезпечення, програмне забезпечення, інтеграція систем), що сприяє розвитку навичок командної роботи та комунікації.

Студенти з електроніки отримують сценарій реальної проблеми: діагностика та ремонт несправного електронного пристрою, наприклад, медичного монітора. Вони повинні використати свої знання з теорії електричних схем, цифрової обробки сигналів та мікропроцесорної техніки для аналізу проблеми, ідентифікації несправності та розробки стратегії її усунення [7]. Цей підхід вимагає від студентів активного застосування теоретичних знань на практиці, розвитку критичного мислення та спільної роботи для досягнення ефективного вирішення поставленого завдання.

7. Забезпечення об'єктивного оцінювання знань і навичок. Важливо розробити систему оцінювання, яка б об'єктивно відображала рівень знань та навичок студентів. Одним із підходів до об'єктивного оцінювання є використання стандартизованих тестів і екзаменів, які дозволяють порівнювати результати студентів за однаковими критеріями. Такі тести можуть включати як теоретичні питання, так і практичні завдання, що перевіряють вміння застосовувати знання у реальних ситуаціях. Наприклад, тестування з електроніки може включати завдання на розрахунок параметрів електронних схем, а також симуляцію їх роботи на комп'ютері.

Інший важливий елемент об'єктивного оцінювання – це проєктні роботи та практичні завдання, які дозволяють студентам демонструвати свої навички у вирішенні конкретних інженерних проблем. Оцінювання таких робіт може здійснюватися за допомогою чітких критеріїв, що враховують

різні аспекти виконання завдання, такі як точність, ефективність, креативність та здатність працювати в команді. Наприклад, розробка і презентація робочого прототипу електронного пристрою може бути оцінена за кількома параметрами: функціональність, якість виконання, інноваційність та здатність студента аргументувати власні рішення.

Використання електронних портфоліо також сприяє об'єктивному оцінюванню. Студенти можуть накопичувати і представляти власні роботи, досягнення та відгуки протягом усього періоду навчання. Такий підхід дозволяє оцінити прогрес студента у динаміці, а також його здатність застосовувати отримані знання на практиці.

Об'єктивне оцінювання також включає зворотний зв'язок від викладачів, що дозволяє студентам розуміти свої сильні та слабкі сторони. Регулярні обговорення результатів оцінювання допомагають студентам вчасно коригувати навчальні плани та спрямовувати зусилля на покращення необхідних компетенцій.

Представлені умови взаємодіють та доповнюють одна одну, забезпечуючи комплексний підхід до формування професійної компетентності бакалаврів з електроніки засобами цифрових технологій. Вони сприяють створенню освітнього середовища, яке відповідає сучасним вимогам та викликам, забезпечуючи високий рівень підготовки фахівців для успішної професійної діяльності.

Висновки. Отже, можна зробити висновок, що інтеграція сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у освітній процес є ефективним засобом підвищення якості освіти та формування професійних компетентностей, що відповідають вимогам сучасного ринку праці. Існуючі підходи потребують модернізації та адаптації до умов цифрового суспільства. Використання цифрових технологій сприяє підвищенню мотивації студентів, їх активної участі в освітньому процесі та розвитку творчих здібностей. Це дозволяє студентам не тільки засвоювати теоретичні знання, але й застосовувати їх на практиці, вирішуючи реальні інженерні завдання.

Результати дослідження можуть бути корисними для розробки та вдосконалення освітніх програм у закладах вищої освіти, що здійснюють підготовку фахівців з електроніки. Використання запропонованих підходів сприятиме формуванню у студентів не лише теоретичних знань, а й практичних навичок, необхідних для успішної професійної діяльності в умовах сучасного цифрового суспільства.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Алексєєва С. Індивідуалізація навчання у закладах загальної освіти як педагогічна проблема. *Scientific Collection «InterConf», (42): with the Proceedings of the 1st International Scientific and*

Practical Conference «Theory and Practice of Science: Key Aspects» (February 19–20, 2021). Rome, Italy: Dana, 2021. Pp. 290–296.

2. Бабенко О. В., Омелянчук М. С. Актуальність технологій розумних будинків для підвищення енергоефективності економіки держави. *Матеріали XLVIII наук. – техн. конф. підрозділів Вінниц. нац. техн. ун-ту (НТКП ВНТУ – 2019)*. Вінниця, 2019. С. 2920–2921.

3. Білан Н. М. Формування іншомовної компетентності майбутніх інженерів-енергетиків засобами проєктних технологій у технічних університетах: дис... д-ра філософії 015. Тернопіль, 2022. 350 с.

4. Гнедко Н. М., Войтович І. С. Графічна компетентність як складник професійної компетентності майбутніх інженерів-педагогів цифрових технологій. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Т. 2. №19. С. 162–168.

5. Даньшева С. О., Череднік Д. Л., Подус Г. В. Особливості викладання нанотехнологій у технічному університеті. *Новий Колегіум*. 2019. № 1. С. 76–80.

6. Зубик Л. В. Формування професійних компетентностей майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій у процесі вивчення фахових дисциплін: дис.... канд. пед. наук, 13.00.04. 342 с.

7. Ковалевський С. В., Ковалевська О. С., Сидюк Д. М. Створення інноваційних виробничих систем машиноремонтного спрямування. *ГЕВ*. Тернопіль: ТНТУ, 2024. Т. 86. № 1. С. 115–125.

8. Ковбашин В., Пік А., Захарчук О. Вивчення курсу «інженерна графіка та САД системи» в режимі веб-конференції в системі ATUTOR. *Сучасні проблеми моделювання*. 2021. №21. С. 164–170.

9. Кравчук О. І., Варіс І. О., Кир'янова О. В. Комплексний аналіз віртуального командного менеджменту в організації. *Економіка та суспільство*. 2023. № 47. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2023-47-21>.

10. Петренко Л. М., Шевченко В. П., Зеліковська О. О. Використання краудтехнологій у професійній підготовці студентів ІТ-спеціальностей. *Інформаційні системи і засоби навчання*. 2020. Том 76. № 2. С. 213–235.

11. Сидорук Л. М. Формування професійної компетентності майбутніх економістів у процесі вивчення математичних дисциплін у закладах фахової передвищої освіти: дис... д-ра філософії 011. Кам'янець Подільський, 2023. 292 с.