

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ВНУТРІШНІХ СПРАВ
МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
УКРАЇНСЬКА ІНЖЕНЕРНО-ПЕДАГОГІЧНА АКАДЕМІЯ
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна наукова праця
на правах рукопису

СТРЮК КОСТЯНТИН МИКОЛАЙОВИЧ

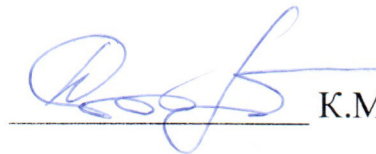
УДК 378.600.47(477) (043.5)

ДИСЕРТАЦІЯ
ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ
МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З КОМ'П'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ
У РАДІОТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук.

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

 К.М. Стрюк

Науковий керівник:

Федоренко Олена Іванівна

доктор педагогічних наук, професор

Харків – 2020

АНОТАЦІЯ

Стрюк К. М. Формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) зі спеціальності 13.00.04 – «Теорія і методика професійної освіти». – Харківський національний університет внутрішніх справ, Українська інженерно-педагогічна академія, Харків, 2020.

Дисертація є теоретико-експериментальним дослідженням проблеми підвищення рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах.

Аналіз професійної діяльності фахівців з комп'ютерної інженерії (інженерія комп'ютерних систем) свідчить, що ця діяльність зосереджена на роботі та інтеграції комп'ютерних систем; передбачає професійну підготовку в галузі фундаментальних наук (фізики, вищої та дискретної математики та ін.), електротехніки, програмного забезпечення та інтеграції апаратно-програмного забезпечення для обслуговування комп'ютерних мереж і технологій.

Було встановлено, що професійна діяльність зазначених фахівців передбачає виконання виробничих функцій: дослідницької (розробка та дослідження електронних схем, типових вузлів і пристроїв технічного обслуговування), проектувальної (розробка прикладних програм, архітектури комп'ютера, системних програм, комп'ютерних мереж, робота з базами даних), технічної (організація та обслуговування обчислювальних процесів, управління проектами та ін.) та розв'язання різного класу завдань діяльності (стереотипних, діагностично-пошукових, евристичних).

Необхідність реалізації зазначених функцій і розв'язання різного класу завдань діяльності вимагає сформованості в майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії професійної компетентності.

На підставі аналізу змісту професійної діяльності було уточнено поняття «професійна компетентність майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії» як

інтегральної характеристики особистості майбутнього фахівця, яка поєднує знання, уміння, навички в галузі системної та апаратної інженерії й професійно важливі якості, що в сукупності забезпечують ефективне вирішення завдань професійної діяльності з обслуговування комп'ютерних систем і мереж.

Професійна компетентність майбутнього молодшого спеціаліста з комп'ютерної інженерії, що є інтегрованою характеристикою особистості фахівця, поєднує в собі такі структурні компоненти, як-от: когнітивний (відображає володіння технічною термінологією й відповідними професійними знаннями: фундаментально-технічними, спеціалізовано-професійними та професійно-практичними, які є основою загальнопрофесійної складової компетентності); професійно-діяльнісний (володіння вміннями і навичками професійної діяльності в галузі системної та апаратної інженерії, що сприяє розвитку інструментальних та спеціалізованих складових компетентності); особистісний (соціально-особистісні компетентності, які забезпечують ефективну професійну взаємодію, здатність працювати в команді, дотримання соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; здатність вирішувати соціальні та професійні завдання).

Доведено, що формування зазначеного феномена вимагає створення в освітньому процесі певних педагогічних умов. Визначено й теоретично обґрунтовано *педагогічні умови* формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах: засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічні, спеціалізовано-професійні та професійно-практичні знання, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії; використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності; упровадження в освітній процес комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих

складових, так і соціально-особистісної складової професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Для здійснення діагностики сформованості професійної компетентності зазначених фахівців було уточнено критерії (когнітивний, діяльнісно-операційний, особистісний), показники та рівні (високий, середній, низький) прояву даного соціо професійного феномена; обрано діагностичний інструментарій.

Перша педагогічна умова була спрямована на розробку й засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічні, спеціалізовано-професійні та професійно-практичні навчально-змістові блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. У межах реалізації даної педагогічної умови викладався авторський інтегрований спецкурс «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії», який поєднував зміст навчальних дисциплін: «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування» та використовувалися інтегровані завдання, що сприяло формуванню загальнопрофесійних та спеціалізованих складових професійної компетентності.

Друга педагогічна умова передбачала розробку й використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяє одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності. Реалізація даної умови передбачала набуття студентами професійних умінь, навичок та досвіду вирішення комплексу зазначених завдань трьох рівнів складності. Для закріплення в студентів умінь та навичок професійної діяльності використовували дидактичні можливості різних видів практик (навчальної практики на здобуття робітничої професії, виробничої технологічної практики) та індивідуальні комплексні завдання, які необхідно було виконати самостійно під час їх проходження, що загалом сприяло формуванню інструментальних, загальнопрофесійних та

спеціалізованих складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Третя педагогічна умова передбачала використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

У контексті професійної діяльності фахівця з комп'ютерної інженерії *соціально-особистісна компетентність* відображає здатність людини ефективно вирішувати соціальні та професійні завдання, поєднує *соціальний* блок (здатність до комунікації, співробітництва та взаємодії з людьми, колективом (групою); дотримання соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; здатність вирішувати соціальні та професійні завдання) та *особистісний* блок (інтелектуальні, вольові, моральні, комунікативні, особистісні якості) характеристик фахівця. З метою розвитку соціально-особистісної компетентності використовували комплекс інтерактивних методів та форм, які дозволяють підвищити рівень сформованості як професійно орієнтованих складових компетентності (моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), робота в малих групах, метод проектів), так і соціально-особистісної складової (неігрові інтерактивні методи навчання, кооперативне навчання, колективно-групове навчання, опрацювання дискусійних питань, ситуативно-проблемні методи, ситуативне моделювання).

Експериментальною перевіркою запропонованих педагогічних умов доведена їх ефективність. Вірогідність результатів експериментальної роботи підтверджена засобами математичної статистики.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

уперше: теоретично обґрунтовано, практично реалізовано та експериментально перевірено педагогічні умови, які спрямовані на формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії шляхом розробки та використання:

– інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічний, спеціалізовано-професійний та професійно-практичний блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії;

– комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності;

– комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечує розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

уточнено:

суть «професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії» як інтегральної характеристики особистості майбутнього фахівця, яка поєднує знання, уміння, навички в галузі системної та апаратної інженерії й професійно важливі якості, що в сукупності забезпечують ефективне вирішення завдань професійної діяльності з обслуговування комп'ютерних систем і мереж;

змістове наповнення структурних компонентів (когнітивного, професійно-діяльнісного, особистісного) професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії;

подальшого розвитку набули засоби формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії на основі поєднання міждисциплінарної інтеграції теоретичних знань із практичним їх застосуванням при вирішенні завдань навчально-пізнавальної діяльності.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці та впровадженні в процес підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії теоретично обґрунтованих та експериментально

перевірених педагогічних умов, що забезпечують підвищення рівня сформованості професійної компетентності цих фахівців; інтегрованого спецкурсу «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії»; рекомендацій до застосування кейс-методу при виконанні лабораторних робіт з навчальних дисциплін «Комп'ютерна схемотехніка», «Периферійні пристрої»; системи комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності з навчальних дисциплін «Комп'ютерна логіка», «Дискретна математика», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування» для студентів, які навчаються за напрямом «Комп'ютерна інженерія».

Ключові слова: професійна компетентність, педагогічні умови, молодший спеціаліст по комп'ютерній інженерії, радіотехнічні коледжі, інтегроване змістове навантаження, комплексні задачі, інтерактивні методи та форми навчання.

ABSTRACT

Stryuk K.M. The formation of the professional competence of the junior specialists in computer engineering in radio engineering colleges. – Qualification research paper as a manuscript.

Thesis for Doctorate Degree in Pedagogical Sciences (Doctor of Science) in specialty 13.00.04 – Theory and Methods of Vocational Training. – Kharkiv National University of Internal Affairs, Ukrainian Engineering Pedagogics Academy, Kharkiv, 2020.

The dissertation is a theoretical and experimental study of the problem of the increasing the level of the professional competence of the junior specialists in computer engineering in radio engineering colleges.

The analysis of the professional activities of the specialists in computer engineering (computer systems engineering) shows that this activity focuses on the operation and integration of the computer systems; provides the professional training

in the field of the basic sciences (physics, higher and discrete mathematics, etc.), electrical engineering, software and hardware and software integration for the maintenance of computer networks and technologies. It was found that the professional activity of these specialists provides the performance of the production functions: research (development and research of the electronic circuits, typical components and maintenance devices), design (application development, computer architecture, system programs, computer networks, work with databases), technical (organization and maintenance of the computing processes, project management, etc.) and solving the different classes of the activity tasks (stereotypical, diagnostic and search, heuristic). The need to implement these functions and solve different classes of the activity tasks requires the formation of the professional competence of the future junior specialists in computer engineering. Based on the analysis of the content of the professional activity, the concept of the "professional competence of the future specialists in computer engineering" as an integral characteristic of the future specialist's personality was clarified, it combines the knowledge, the skills, the knowledge of the skills in system and hardware engineering and the professionally important qualities which together provide an effective solution to the problems of the professional maintenance of the computer systems and networks.

Being an integrated characteristic of the specialist's personality, the professional competence of the future junior specialist in computer engineering combines such structural components as the cognitive (reflects the possession of the technical terminology and the relevant professional knowledge: fundamental-technical, specialized-professional and professional-practical which are the basis of the general professional component of the competence); professional activity (the possession of skills and abilities of the professional activity in the field of system and hardware engineering which promotes the development of the instrumental and specialized components of the competence); personal (socio-personal competencies that provide an effective professional interaction, the ability to work in a team, the observance of social (group), general cultural, ethical norms and rules; the ability to solve the social and professional tasks). It is proved that the formation of this

phenomenon requires the creation of the certain pedagogical conditions in the educational process. The pedagogical conditions for the formation of the professional competence of the future junior specialists in computer engineering in radio engineering colleges are determined and substantiated theoretically by the way of the development, an assimilation and use: an integrated content of the professional training which combines the fundamental-technical, specialized-professional and professional-practical education-content blocks of the academic disciplines that contributes to the formation of the general professional and specialized components of the professional competence of the future specialists in computer engineering ; the complex professionally oriented tasks that allow to simultaneously form the instrumental, general professional and specialized components of the professional competence simultaneously; a set of the interactive methods and group forms of studying that ensure the development of both the professionally oriented and socio-personal components of the professional competence of the future specialists in computer engineering.

To diagnose the formation of the professional competence of these specialists, the criteria (cognitive, activity-operational, personal), the indicators and levels (high, medium, low) of the manifestation of this socio-professional phenomenon have been specified; a diagnostic tool has been selected.

The first pedagogical condition was aimed at the development and assimilation of the integrated content of the professional training by the students which combines the fundamental-technical, specialized-professional and professional-practical educational-content blocks of the disciplines, which contributes to the formation of the general professional and specialized components of the professional competence of the future specialists in computer engineering. Within the implementation of the realization of this pedagogical condition the author's integrated special course "Professional competence of a computer engineering specialist" was taught, it combined the content of the academic disciplines: "Computer Circuitry", "Computer Architecture", "System Programming" and the integrated tasks were used that

contributed to the formation of the general professional and specialized components of the professional competence.

The second pedagogical condition involved the development and use of the complex professionally oriented tasks that allow to form the instrumental, general professional and specialized components of the professional competence simultaneously. The implementation of this condition provided for the acquisition of the professional skills, the abilities and experience in solving a set of these tasks of three levels of difficulty by the students. The didactic possibilities of different types of the practices (the educational practice to obtain a working profession, the industrial technological practice) and the individual complex tasks which had to be performed independently during their passage that generally contributed to the formation of the instrumental, general professional and specialized components of the professional competence of the future specialists in computer engineering were used to consolidate the students' skills and abilities of the professional activity.

The third pedagogical condition is the introduction into the educational process a set of the interactive methods and group forms of learning that ensure the development of both the professionally oriented and socio-personal components of the professional competence of the future specialists in computer engineering.

In the context of the professional activity of the computer specialist in computer engineering, *the socio- personal competence* reflects a person's ability to solve social and professional tasks effectively , which combines the *social* unit (the ability to communicate, cooperate and interact with people, a team (group)); the observance of the social (group) general cultural, ethical norms and rules; the ability to solve the social and professional tasks) and the *personal* unit (intellectual, volitional, moral, communicative personal qualities) characteristics of the specialist . In order to develop the socio-personal competence a set of the interactive methods and forms was used, it allows to increase the level of the formation of both the professionally oriented components of the competence (modeling of production processes and situations (a case method), the work in small groups, a project method) and the socio-personal component (the non-game interactive teaching methods, a

cooperative learning, a collective-group learning, an elaboration of discussion issues, the situational-problem methods, a situational modeling). The effectiveness of the proposed pedagogical conditions was proved by the experimental verification. The probability of the experimental work results is proved by means of the mathematical statistics.

The scientific novelty of the obtained results is that:

for the first time: the pedagogical conditions which are aimed at the formation of the professional competence of the future junior specialists in computer engineering are theoretically substantiated, practically realized and experimentally checked by the way of the development, assimilation and use:

- the integrated content of the professional training which combines the fundamental-technical, specialized-professional and professional-practical educational and content blocks of the disciplines that contributes to the formation of the general professional and specialized components of the professional competence of the future specialists in computer engineering;
- the complex professionally oriented tasks that allow to form the instrumental, general professional and specialized components of the professional competence simultaneously;
- a set of the interactive methods and group forms of learning that ensure the development of both the professionally oriented and socio-personal components of the professional competence of the future specialists in computer engineering.

specified:

the essence of the "professional competence of the future junior specialists in computer engineering" as an integral characteristic of the future specialist's personality which combines the knowledge, skills, abilities in the field of system and hardware engineering and the professionally important qualities that together provide the effective solutions to the professional activity tasks on the maintenance of computer systems and networks;

the content filling of the structural components (cognitive, professional activity, personal) of the professional competence of the future junior specialists in computer engineering;

the means of the formation of the professional competence of the future junior specialists in computer engineering based on a combination of the interdisciplinary integration of the theoretical knowledge with their practical application in solving tasks of the educational and cognitive activities *have been acquired the further development.*

The practical significance of the obtained results is in the development and implementation in the process of the training of the future junior specialists in computer engineering the theoretically substantiated and experimentally tested pedagogical conditions that provide an increase of the level of the formation of the professional competence of these specialists; an integrated special course "Professional competence of a computer engineering specialist"; the methodical recommendations for the application of the case method when performing laboratory works in the academic disciplines "Computer Circuitry", "Peripheral devices"; the systems of the complex professionally oriented tasks of a different level of a complexity in the academic disciplines "Computer Logic", "Discrete Mathematics", "Computer Circuitry", "Computer Architecture", "System Programming" for the students studying in the field of "Computer engineering".

Keywords: professional competence, pedagogical conditions, junior specialist in computer engineering, radio engineering technical colleges, integrated content, complex tasks, interactive methods and forms of training.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації

1. Стрюк К. М. Зміст професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії *Педагогічні науки*. Херсон : Видавн. дім «Гельветика», 2016. Вип. LXXIII. Т. 2. С. 118-122

2. Стрюк К. М. Компетентнісний підхід в контексті підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Запоріжжя : КПУ, 2017. Вип. 52 (105). С. 288-295

3. Стрюк К. М. Шляхи формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5 Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 63. С. 173-177

4. Стрюк К. М. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5 Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 69. С. 251-255

5. Стрюк К. М. Сучасні напрями підготовки фахівців із комп'ютерної інженерії. *Інноваційна педагогіка. Науковий журнал Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій*. Одеса : ПУ «Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій», 2019. Вип. 11. Т. 3. С. 102-107

6. Стрюк К. М. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. *Virtus Scientific Journal*. 2017. № 17. С. 159-163

Опубліковані праці апробаційного характеру

7. Стрюк К. М. Особливості компетентнісного підходу в освіті у вітчизняній і закордонній теорії та практиці. *Inovativny vyskum oblasti vzdelávania a sociálnej práce*. Medzinárodná vedecko-praktická konferencia (Sládkovičovo, 10-11 marca 2017). Slovenska republika: Vysoka škola Danubius Fakulta sociálnych štúdií, 2017. С. 154-156

8. Стрюк К. М. Інформатизація освіти у підготовці студентів радіотехнічного коледжу. *Чорноморські наукові студії*: матеріали Третьої

міжнар. мультидисциплінарної конф. (м. Одеса, 19 травня 2017 р.). Одеса : Гельветика, 2017. С. 209-212

9. Стрюк К. М. Ключові компетенції фахівців з комп'ютерної інженерії. *Актуальные научные исследования в современном мире: материалы XXIV Междунар. науч. конф. (г. Переяслав-Хмельницький, 26-27 апреля 2017 г.).* Вып. 4 (24), ч. 1. Переяслав-Хмельницький, 2017. С. 113-117

10. Стрюк К. М. Підготовка майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії з позицій компетентнісного підходу. *Педагогічна наука в Україні за роки незалежності: здобутки, прорахунки, перспективи: матеріали Всеукр. (з міжнар. участю) наук.-практ. конф. (м. Херсон, 15-16 листопада 2017 р.).* Херсон : Видав. дім «Гельветика», 2017. С. 58-61

11. Стрюк К. М. Професійно орієнтовані завдання як засіб формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. *Психолого-педагогічні проблеми соціалізації особистості в сучасних умовах: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 1 березня 2019 р.).* Київ : Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського, 2019. С. 89-91

ЗМІСТ

ВСТУП	16
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У РАДІОТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖАХ	24
1.1 Сутність і структура професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії	24
1.2 Аналіз стану формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у коледжах та визначення проблеми дослідження	56
1.3 Теоретичне обґрунтування критеріїв та показників сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії	75
1.4 Теоретичне обґрунтування педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах	84
Висновки до розділу 1	119
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ	123
2.1 Зміст та організація педагогічного експерименту	123
2.2 Реалізація педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах	145
2.3 Аналіз результатів експериментальної роботи	184
Висновки до розділу 2	201
ВИСНОВКИ	205
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	209
ДОДАТКИ	242

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Серед стратегічних завдань, що стоять перед вищою професійною освітою, чільне місце посідає розробка й упровадження оптимального, науково обґрунтованого варіанта перетворення особистості студента в особистість фахівця-професіонала високої кваліфікації, формування у нього професійної компетентності. В умовах реформування освітньої системи України на це звертається увага в Законах України «Про освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про національну програму інформатизації», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2015-2020 роки», де підкреслюється важливість підготовки високопрофесійних кадрів у галузі комп'ютерних наук. У зв'язку з цим особливого значення набуває вирішення завдання формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах на підставі модернізації їхньої професійної підготовки на засадах компетентнісного підходу.

Згідно нової освітньої парадигми майбутній молодший спеціаліст з комп'ютерної інженерії повинен оволодіти фундаментальними знаннями, професійними вміннями і навичками діяльності свого профілю, досвідом творчої і дослідницької діяльності рішення професійних проблем, тобто він повинен бути професійно компетентним.

У психолого-педагогічній літературі проблема професійної підготовки майбутніх фахівців має багатоаспектне теоретико-методологічне висвітлення. Концептуальні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців різних спеціальностей висвітлено у працях таких вчених, як В. Готтинг, Н. Гришанова, Е. Долгова, Л. Елагіна, Е. Зеєр, В. Казаков, Н. Кузьміна, А. Маркова, Н. Олійник, В. Петрук, О. Пометун, Д. Равен, О. Тімець, С. Шишов, П. Ясінець та інші.

Для вирішення завдань дослідження великий інтерес для нас мають роботи провідних вітчизняних і зарубіжних учених, які розглядають питання вдосконалення професійної підготовки фахівців різних професій і

формування у них професійної компетентності (В. Байденко, І. Бардус, С. Батишев, Н. Бібік, Н. Брюханова, Е. Григор'єв, В. Дьомін, Е. Зеєр, І. Зимня, О. Коваленко, Д. Костюк, М. Лазар'єв, Т. Матвєєва, Д. Равен, В. Сєриков, Е. Соф'янц, Ю. Татур, О. Ходань, А. Хуторський, В. Шадриков, С. Шишов, Л. Штефан та інші).

Різним аспектам формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічної галузі присвячено дисертаційні роботи таких авторів, як М. Бирка, Л. Гришко, Н. Духаніна, А. Ільченко, Т. Каушан, Т. Кобильник, В. Круглик, О. Кучай, Н. Падалко, В. Пелевін, С. Петрович, О. Прозор, В. Седов, М. Сорокопуд, В. Хоменко, Р. Шаран, Д. Щедролосьєв та інші.

Разом з тим, проведений теоретичний аналіз наукових досліджень свідчить про те, що проблема формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах до теперішнього часу не ставала предметом спеціальних досліджень.

Доцільність розв'язання проблеми формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах пов'язана з необхідністю подолання *суперечностей* між: переважною орієнтацією професійної підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії на засвоєння теоретичних знань і недостатнім розвитком їх спрямованості на реалізацію цих знань в умовах практичної діяльності; упровадженням компетентнісного підходу у процес професійної підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах і недостатнім врахуванням контекстної специфіки в засобах його реалізації; необхідністю формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії та недостатньою розробленістю теоретичних засад й педагогічних умов її формування в освітньому процесі радіотехнічного коледжу.

Необхідність розв'язання цих суперечностей потребує переосмислення мети, змісту і завдань формування професійної компетентності майбутніх

молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах відповідно до вимог сучасної професійної освіти.

Проведений огляд наукових досліджень дозволяє стверджувати, що, не зважаючи на наявність значного наукового матеріалу в цій галузі, проблема формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в сучасних умовах розвитку суспільства залишається недостатньо дослідженою. На сучасному етапі відсутні чітко визначені педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах, критерії її сформованості та відповідні методи педагогічної діагностики.

Актуальність досліджуваної проблеми, її недостатня теоретична та практична розробленість з урахуванням визначених суперечностей обумовили вибір теми дослідження: **«Формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах»**.

Зв'язок теми з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано відповідно до теми науково-дослідної роботи кафедри педагогіки та психології Харківського національного університету внутрішніх справ «Інноваційні технології у професійній підготовці майбутніх фахівців» (державний реєстраційний номер 0116U005793).

Тему дисертації затверджено на засіданні Вченої ради Харківського національного університету внутрішніх справ (протокол № 1 від 26 січня 2016 року) й узгоджено в бюро Міжвідомчої ради з координації досліджень у галузі освіти, педагогіки і психології (протокол № 2 від 23 лютого 2016 року).

Мета дослідження – підвищення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії шляхом теоретичного обґрунтування, практичної реалізації й експериментальної перевірки педагогічних умов її формування в освітньому процесі радіотехнічного коледжу.

Для досягнення мети дослідження були поставлені такі **завдання**:

1. Визначити суть і структуру професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.
2. Проаналізувати стан формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у педагогічній теорії й практиці та визначити проблему дослідження.
3. Уточнити критерії та показники сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.
4. Визначити та теоретично обґрунтувати педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах.
5. Практично реалізувати та експериментально перевірити ефективність педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах.

Предмет дослідження – педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Гіпотеза дослідження полягає в тому, що рівень сформованості професійної компетентності підвищиться за умов побудови освітнього процесу на основі системної інтеграції змісту, методів, засобів і форм професійної підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, що дозволить одночасно формувати як професійно орієнтовані (загально професійні, інструментальні, спеціалізовані), так і соціально-особистісну складові професійної компетентності.

Теоретико-методологічну основу дослідження становлять фундаментальні положення педагогіки і психології у галузі формування професійної компетентності фахівця (В. Байденко, Н. Бібік, Н. Брюханова, Е. Зеєр, І. Зимня, О. Коваленко, В. Лунячек, Н. Ничкало, О. Пошетун,

В. Сєриков, О. Савченко, А. Хуторської, В. Шадріков, Л. Штефан, Д. Щедролосьєв); теоретичні та практичні аспекти професійної підготовки майбутніх фахівців технічної галузі (І. Бардус, М. Бирка, Р. Горбатюк, Л. Гришко, А. Ільченко, Т. Каушан, В. Круглик, М. Лазарєв, Т. Лазарева, В. Осадчий, Н. Падалко, С. Петрович, О. Прозор, В. Седов, В. Хоменко); положення системного підходу (П. Анохін, В. Блауберг, М. Каган), діяльнісного підходу (О. Леонтьєв, С. Рубінштейн); концепція особистісно орієнтованої освіти (І. Бех, Л. Божович, І. Зязюн, І. Якиманська); ідеї акмеологічного підходу (О. Бодальов, А. Деркач, О. Дубасенюк, А. Ісаєв, Н. Кузьміна, А. Маркова); ідеї міждисциплінарного інтеграційного підходу (І. Касавін, Т. Криворотова, П. Литкін, Е. Мирський, П. Тагард); положення інтерактивного підходу у підготовці фахівців (Н. Волкова, А. Нісімчук, О. Падалка, О. Пєхота, Є. Полат, О. Пометун, Л. Пироженко, Г. Сєлевко).

Теоретичні положення дослідження базуються також на нормативних документах: Законах України «Про освіту», «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2015-2020 роки».

Для виконання завдань дослідження були використані такі **методи:** *теоретичні:* системний аналіз психологічної, педагогічної, технічної літератури з проблеми підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії для визначення категоріального апарату дослідження; узагальнення, систематизація, конкретизація, порівняння наукових досліджень з проблеми навчання фахівців у галузі системної та апаратної інженерії; проектування для визначення структури дослідження, педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах; *емпіричні:* педагогічне спостереження, анкетування, тестування, опитування викладачів та експертів у галузі комп'ютерної інженерії для вибору методів навчання, педагогічний експеримент для перевірки ефективності запровадження педагогічних умов формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах; *математичні* методи для

статистичного оброблення й аналізу достовірності отриманих результатів дослідження (критерій Пірсона).

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

уперше: теоретично обґрунтовано, практично реалізовано та експериментально перевірено педагогічні умови, які спрямовані на формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії шляхом розробки та використання:

- інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічний, спеціалізовано-професійний та професійно-практичний блоки дисциплін, що сприяє формуванню загально-професійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії;

- комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загально професійні та спеціалізовані складові професійної компетентності;

- комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії;

уточнено:

суть «професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії» як інтегральної характеристики особистості майбутнього фахівця, яка поєднує знання, вміння, навички у галузі системної та апаратної інженерії і професійно важливі якості, що в сукупності забезпечують ефективне вирішення завдань професійної діяльності з обслуговування комп'ютерних систем і мереж;

змістове наповнення структурних компонентів (когнітивного, професійно-діяльнісного, особистісного) професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії;

подальшого розвитку набули засоби формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії на основі поєднання міждисциплінарної інтеграції теоретичних знань із практичним їх застосуванням при вирішенні задач навчально-пізнавальної діяльності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у впровадженні в процес підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії теоретично обґрунтованих та експериментально перевірених педагогічних умов, що забезпечують підвищення рівня сформованості професійної компетентності в цих фахівців; інтегрованого спецкурсу «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії»; рекомендацій до застосування кейс-методу при виконанні лабораторних робіт з навчальних дисциплін «Комп'ютерна схемотехніка», «Периферійні пристрої»; системи комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності з навчальних дисциплін «Комп'ютерна логіка», «Дискретна математика», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування» для студентів, які навчаються за напрямом «Комп'ютерна інженерія».

Основні положення та результати дослідження **впроваджено** в освітній процес Харківського державного політехнічного коледжу (акт впровадження № 435/164 від 22.11.2018 р.); Харківського радіотехнічного коледжу (довідка про впровадження № 75 від 28.05.2018 р.); Харківського коледжу Державного університету телекомунікацій (акт про впровадження № 112 від 25.04.2019 р.).

Матеріали дослідження й розроблені рекомендації за умов адаптації можуть бути використані для підготовки молодших спеціалістів у галузях «Комп'ютерні науки» (спеціальність 121 «Програмна інженерія») та «Електроніка та телекомунікації» (спеціальність 171 «Електроніка»), а також у процесі підвищення кваліфікації викладачів спеціально-технічних дисциплін.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати дослідження доповідались, обговорювались та були схвалені на міжнародних та всеукраїнських науково-практичних конференціях, зокрема: «Inovatívny výskum oblasti vzdelávania a sociálnej práce» (Сладковичово, Словенська Республіка, 2017), «Актуальные научные исследования в современном мире» (Переяслав-Хмельницький, 2017), «Чорноморські наукові студії» (Одеса, 2017), «Педагогічна наука в Україні за роки незалежності: здобутки, прорахунки, перспективи» (Херсон, 2017), «Психолого-педагогічні проблеми соціалізації особистості в сучасних умовах» (Київ, 2019).

Публікації. Основні теоретичні положення та результати дисертації опубліковано в 11 одноосібних публікаціях, у тому числі: 5 статей – у провідних наукових фахових виданнях України, 1 стаття в іноземному періодичному виданні, 5 публікацій у збірниках матеріалів наукових конференцій.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ У РАДІОТЕХНІЧНИХ КОЛЕДЖАХ

1.1. Сутність і структура професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

Аналіз світових тенденцій у галузі вищої професійної освіти засвідчує зростання вимог до майбутніх молодших спеціалістів. Згідно з новою освітньою парадигмою майбутній молодший спеціаліст з комп'ютерної інженерії повинен оволодіти фундаментальними знаннями, професійними вміннями і навичками діяльності свого профілю, досвідом творчої й дослідницької діяльності вирішення професійних проблем, тобто він повинен бути професійно компетентним [195; 241].

Зараз галузевими стандартами вищої освіти України (ГСВО) запроваджується модель компетентності фахівця, у якій узагальнюється зміст освіти, тобто відображаються цілі освітньої та професійної підготовки, визначається місце фахівця в структурі господарства держави й вимоги до його компетентності, інших соціально та професійно важливих характеристик та якостей. Отже, компетентність спеціаліста є одним із складових компонентів державних освітніх стандартів, а компетентнісний підхід в освіті України запроваджується як обов'язковий на державному рівні.

Компетентнісна парадигма є домінуючою в європейській системі освіти, і її методологічні підходи використовуються у вітчизняній освітній практиці задля вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців. Для європейських країн характерне компетентнісне навчання в галузі професійної освіти – це навчання, зорієнтоване на результат, тобто на те, що молодший спеціаліст буде здатний виконувати після закінчення навчання.

Фахівцями Організації економічного співробітництва та розвитку (Organisation for Economic Cooperation and Development, OECD) наголошується на необхідності реформування системи професійної освіти; визначення основних умов формування і розвитку ключових компетентностей молодого фахівця: здатність використовувати отримані знання й інформаційну грамотність; здатність застосовувати нові інтерактивні технології; здатність співпрацювати; здатність вирішувати конфлікти тощо.

Компетентнісний підхід в освіті – це «опис результатів навчання на мові компетенцій» майбутнього фахівця [286]. У методичних рекомендаціях з розробки проектів освітньо-професійних програм «компетенція» визначається як «динамічна сукупність знань, умінь, навичок, здібностей, цінностей, що необхідна для ефективної професійної та соціальної діяльності та особистісного розвитку випускників і яку вони повинні засвоїти і продемонструвати після завершення частини або всієї освітньої програми» [180].

В основу розробки нових галузевих стандартів вищої освіти України покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого одним із ключових моментів оцінювання якості процесу навчання є результат формування в майбутніх фахівців системи компетентностей.

Компетентнісно-орієнтована освіта встановлює реалізовану в педагогічній практиці компетентнісну модель освіти – такий проект системи, у якому основним результатом є спеціальні професійні та ключові компетентності випускника [213]. Технічна освіта на основі компетентнісного підходу передбачає таку організацію структури й усього освітнього процесу, які націлені на кінцевий результат – якість діяльності випускників, яка вимірюється в компетентності. До змісту освіти додаються навчальні дисципліни, що формують компетентність в контексті майбутньої професійної діяльності, яка має міждисциплінарний, інтегрований характер,

що дозволяє готувати випускників до професії в умовах, які динамічно змінюються [123].

Як свідчить аналіз проведених досліджень вчених В. Байденка, Н. Бібік, Е. Зеєра, І. Зимньої, О. Пошетун, В. Серикова, Е. Соф'янц, Ю. Татура, О. Ходань, А. Хуторського, В. Шадрикова, С. Шишова, сьогодні фактично недослідженим є питання професійної підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії в контексті компетентнісного підходу.

Компетентнісний підхід до вищої освіти означає, що результат вищої освіти діагностується як підготовленість випускника ЗВО до здійснення професійної діяльності, такого фахівця, що має не тільки знання, уміння і навички за спеціальністю підготовки, а й такі особистісні якості, як мотивація до продуктивної діяльності, рівень розвитку інтелекту, ступінь засвоєння культурних та етичних норм та інших якостей соціального й гуманітарного характеру [126; 310]. Формування фахової компетентності передбачає розвиток професійно важливих якостей, професійно значущих психофізіологічних властивостей, здатність до генерації нових ідей, творчого виконання завдань професійної діяльності [126; 310].

Дослідники професійної підготовки майбутніх фахівців технічної галузі (Т. Альшанська [5], Н. Брюханова [38], Т. Матвєєва [172], В. Седов [238], С. Семеріков [240], В. Хоменко [288], Р. Шаран [299], С. Шишов [301], Д. Щедролосьєв [306]) вважають, що наявна освітня практика не відповідає сучасним вимогам і не може забезпечити своєчасну й адекватну підготовку конкурентоспроможних фахівців, необхідна її перебудова, спрямована на формування в студентів нового мислення, пристосованого до швидкозмінних соціальних, економічних і технологічних реалій.

Аналіз наукової літератури дозволив дійти висновку, що в професійній педагогіці немає єдиної позиції щодо розуміння поняття «компетентнісний підхід» в освіті. Позиції авторів відрізняються, і кожен автор вкладає різний зміст у тлумачення цього поняття, зокрема:

– компетентнісний підхід означає поступову переорієнтацію домінуючої освітньої парадигми з переважаючою трансляцією знань, формуванням навичок, створення умов для оволодіння комплексом компетенцій, які означають потенціал, здатність випускника до виживання й стійкої життєдіяльності в умовах сучасного багатоаспектного соціально-політичного, ринково-економічного, інформаційно і комунікаційно насиченого простору (Г. Селівко) [241];

– особливості навчання на основі компетентності: навчання сконцентроване на вихідних результатах, а не на вхідних; ураховується переважно здатність виконання практичних завдань, але беруться до уваги і знання; навчання у виробничих умовах (принаймні частина навчання відбувається на робочому місці в умовах виробництва) (Н. Ничкало) [190];

– компетентнісний підхід – це сукупність загальних принципів визначення цілей освіти, відбору змісту освіти, організації освітнього процесу та оцінювання освітніх результатів (О. Лебедев) [151];

– компетентнісний підхід відображає інтегральний прояв професіоналізму, у якому поєднуються елементи професійної й загальної культури, досвід фахової діяльності та творчості, що конкретизується в певній системі знань, умінь, готовності до професійного вирішення поставлених завдань та проблем (О. Дубасенюк) [82];

– компетентнісний підхід – ставлення на перше місце не поінформованості студента, а його вміння розв'язувати проблеми, що виникають у пізнавальній, технологічній і психічній діяльності, у сферах етичних, соціальних, правових, професійних, особистих взаємовідносин (В. Качалов, Т. Лукіна) [110].

– сутність компетентнісного підходу, як зазначає Е. Зеєр, полягає в пріоритетній орієнтації на такі цілі – вектори освіти, як навчання, самовизначення (самодетермінація), самоактуалізація, соціалізація і розвиток індивідуальності [94, с. 156]. Вибір інструментальних засобів досягнення цих цілей визначається новими метаосвітніми конструктами: компетентностями,

компетенціями і метаякостями, тобто конкретне когнітивно-інформаційне й методико-технологічне наповнення освітнього процесу обумовлюється суттю якості особистості, яка формується, компетентності.

В. Ісаєв відзначає, що з позиції компетентнісного підходу формування професійної компетентності є цілепокладаючим і здійснюється за рахунок методичних і педагогічних підходів, а не за рахунок «викладання» на предметно-змістовому рівні. Для цього передбачається, як зазначає В. Ісаєв [104], необхідність відповідної організації освітнього процесу, а саме:

1. Зміна ролі викладача: від трансляції знань і способів діяльності до проектування індивідуального особистісного розвитку кожного студента.

2. Впровадження інноваційних методів стимулювання навчальної діяльності за допомогою дії, обміну досвідом, вивчення досвіду, постановки і творчого розв'язання проблем.

3. Застосування методів навчання, що сприяють формуванню всіх складових професійної компетентності студентів залежно від їх особистих схильностей. Основними методами, які використовуються, є такі: метод «здійснення помилок», творчо-проблемний, ігрові методи, дослідження ролевих моделей, соціальна взаємодія, презентація ідей, метод проектів. При цьому метод проектів розглядається тут як основний дидактичний засіб.

4. Орієнтація студентів на різноманітність професійних і життєвих ситуацій, забезпечення взаємозв'язку освітніх цілей з ситуаціями застосування їх на практиці.

5. Застосування альтернативних оцінних процедур, адекватних особливостям досвіду, що набувають студенти, і що враховують індивідуальні особливості розвитку [104, с. 41-45].

З огляду на це, компетентнісний підхід у підготовці майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії передбачає такий вид змісту освіти, який не зводиться до знаннєво-орієнтованого компонента, а передбачає цілісний досвід вирішення життєвих проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, оволодіння різними видами компетентностей [66].

У моделюванні змісту навчання Т. Альшанська виокремлює дві основні стратегії: *особистісно орієнтовану і професійно орієнтовану* [5].

Професійно орієнтована стратегія моделювання змісту професійного навчання спирається на аналіз конкретної професійної діяльності фахівця. Переваги такої стратегії моделювання полягають в досить повній і жорсткій відповідності змісту освіти вимогам підготовки фахівця, що, безумовно, забезпечує глибину і якість підготовки. Недоліком же є «подібність і усередненість» професійної освіти, що не враховують індивідуальні можливості та мотиваційно-цільові установки особистості.

Особистісно орієнтована стратегія моделювання змісту навчання базується на гуманістичних цінностях. Основна ідея цієї стратегії полягає в тому, що зміст набуває іншого сенсу і не є нормативним набором знань і вмінь, а містить потенціал, що ініціює саморозвиток особистості. Найбільш оптимальним стратегічним напрямом формування змісту є інтеграція професійно орієнтованої й особистісно орієнтованої стратегії моделювання змісту навчання. Оскільки особливістю компетентнісного підходу є нова мета навчання, то відповідно до неї мають бути адаптованими всі компоненти освітнього процесу. Лише за умови охоплення всього педагогічного процесу можна досягти формування компетентності як результату навчання [145].

Дослідниками дефініцій компетентнісного підходу відзначається (В. Байденко [16]), що при встановленні прогресивної, обґрунтованої в академічному й соціальному відносінах, структури кваліфікацій за напрямом підготовки комп'ютерних кадрів потрібно виходити з рівневих відмінностей: молодший спеціаліст, бакалавр, магістр. Моделі компетенцій, особливо предметно спеціалізованих, повинні бути адекватні напрямам підготовки та рівням підготовки, а при проектуванні універсальних і предметно-спеціалізованих компетенцій необхідно збалансовано оцінити значення кожної з них для цілей соціально особистісного й професійного розвитку та

нарощування у випускників достатнього потенціалу професійної адекватності [16].

Компетентнісний підхід, як підкреслює Н. Ничкало [76], дозволяє здійснити відбір змісту професійної освіти відповідно до потреб як особистості, так і потреб ринку праці, що розвивається й одночасно орієнтує її на інноваційний досвід успішної професійної діяльності в конкретній галузі. Основою компетентнісної моделі випускника є перелік компетентностей, що є сформованим на базі вимог і побажань роботодавців і визначає цілі базової освітньої програми. Оволодіння компетентностями відбувається як при вивченні окремих навчальних дисциплін, циклів, модулів, так і тих дидактичних одиниць, які інтегруються в математичні, природничо-наукові дисципліни. Тому важливо структурувати кожен компетентності й описати її до того рівня розуміння, який дозволить правильно спроектувати освітню програму або її частину, спрямовану на формування даної компетенції [169].

Теоретичні й практичні засади реалізації компетентнісного підходу до підготовки фахівців у вищій школі розкриваються в дослідженнях вітчизняних та зарубіжних учених: В. Байденка [16; 17], Н. Бібік [27], Е. Зеєра [93-95], І. Зимньої [96; 97], Д. Костюка [130], Н. Кузьміної [141], А. Маркової [168], О. Пометун [213], О. Прозор [219], Д. Равена [227], Ю. Татура [265], А. Хуторського [290], В. Шадрикова [297], С. Шишова [301].

Компетентний фахівець відрізняється від кваліфікованого тим, що має не тільки сформований рівень знань, умінь і навичок, а й інші професійно важливі якості: як загальнопрофесійні, так і особистісні [278]. Сформованість саме цих якостей забезпечує високий рівень професійної підготовки фахівця. Отже, одним із основних завдань вищої школи разом із формуванням гармонійно розвиненої особистості є завдання формування професійно компетентного фахівця [311, с. 12].

Необхідно зазначити, що поки ще відсутнє однозначне визначення поняття професійної компетентності. Огляд психолого-педагогічної літератури та інших інформаційних джерел, присвячених цій проблемі, свідчить, що можна виокремити декілька підходів до визначення поняття «професійна компетентність».

Якщо звернутися до історичного аспекту, то в психолого-педагогічній літературі поняття «компетентність» отримало широке розповсюдження порівняно недавно. Так, наприкінці 1960 – початку 1970-х рр. у західній, а в кінці 1980-х рр. – у вітчизняній науці зароджується спеціальний напрям – компетентнісний підхід в освіті [286]. Шляхи його становлення стисло описує І. Зимня в роботі «Ключові компетентності як результативно-цільова основа компетентнісного підходу в освіті» [96]. Проаналізувавши дослідження розробників зазначено підходу (В. Байденко, Н. Грішанової, Н. Кузьміної, А. Маркової, Дж. Равена, А. Хуторського та ін.), автор виокремлює в його розвитку три етапи:

1) для першого етапу (1970-1980 рр.) характерним є введення в науковий обіг категорій «компетенція» і «комунікативна компетентність» (Д. Хаймс [321]), а також створення передумов для розмежування понять «компетенція» і «компетентність»;

2) на другому етапі (1980-2000 рр.) відбувається активне використання категорій «компетенція» і «компетентність» у теорії і практиці навчання мови (особливо не рідної), а також при аналізі професіоналізму в управлінні, керівництві, менеджменті, спілкуванні. У цей період розробляється зміст понять «соціальні компетенції» і «соціальна компетентність» (Дж. Равен [227]). До цього ж етапу належить початок активної участі російських учених (Н. Кузьміної, А. Маркової і ін.) у розробці теорії компетентності, у конкретизації теорії стосовно певних професій;

3) початок третього етапу в дослідженні компетентності як наукової категорії пов'язаний з появою наукових робіт А. Маркової [168], у яких професійна компетентність розглядається з позицій психології праці.

Авторкою була зроблена спроба типологізувати поняття «професійна компетентність», систематизувати його, визначити взаємозв'язок з іншими поняттями. На думку А. Маркової, компетентність – це «індивідуальна характеристика рівня відповідності вимогам професії, психічний стан, що дає змогу діяти самостійно й відповідально, володіння людиною здатністю й умінням виконувати певні трудові функції» [168, с. 56]. А. Марковою виокремлено такі види професійної компетентності: спеціальна компетентність – володіння власне професійною діяльністю на досить високому рівні, здатність проектувати свій подальший професійний розвиток; соціальна компетентність – володіння спільною (груповою, кооперативною) професійною діяльністю, співпрацею, а також прийнятими в даній професії прийомами професійного спілкування; соціальна відповідальність за результати своєї професійної праці; особистісна компетентність – володіння прийомами особистісного самовираження й саморозвитку, засобами протистояння професійним деформаціям особистості; індивідуальна компетентність – володіння прийомами самореалізації та розвиток індивідуальності в межах професії, готовність до професійного «старіння», уміння раціонально організувати свою працю без перевантажень [168, с. 57].

Зазначимо, що досі спостерігається змішення понять «компетенція» і «компетентність» від їх синонімічного використання, до взаємовиключення. Так, Н. Грішанова [66], В. Ісаєв [104], Ю. Татур [265] визначають професійну компетентність (у загальному вигляді) як сукупність якостей особистості, що забезпечують ефективну професійну діяльність. Дана характеристика містить професійно важливі знання, уміння і навички, здібності, мотивацію й досвід професійної діяльності, інтеграція яких є єдністю теоретичної і практичної готовності до конкретної праці та дозволяє фахівцеві виявити на практиці здатність реалізувати свій потенціал для успішної творчої професійної діяльності. У цьому випадку «компетенцію» розуміють як коло питань, у

якому фахівець повинен бути компетентним, сферу діяльності, у якій він реалізує свою професійну компетентність.

М. Тализін [263] дотримується аналогічної думки і вважає, що терміном «компетенція» слід характеризувати різноманіття знань, умінь, особистісних якостей, властивостей тощо, яким повинна володіти людина відповідно до свого місця в соціальній і професійній дійсності, тобто компетенції можуть бути описані з погляду оволодіння знаннями, уміннями, навичками, досвідом, здібностями тощо. Термін «компетентність» указує на відповідність реального й необхідного в особистості фахівця, на ступінь привласнення особистістю змісту компетенцій, тобто це, перш за все, якісний показник. При цьому компетентність, як зазначає І. Зимня [96], може характеризувати оволодіння особистістю не однією, а декількома компетенціями, зокрема професійна компетентність може визначатися як оволодіння фахівцем декількома професійними компетенціями.

Ми також поділяємо цю точку зору й під компетентністю розуміємо сукупність взаємозалежних характеристик (знання, уміння, навички, способи діяльності) та особистісних якостей, що є необхідними для якісної продуктивної діяльності.

Зараз є значна кількість визначень, що розкривають сутність понять «компетентність» і «професійна компетентність». Одні автори характеризують компетентність з погляду того, на що здатна компетентна людина (тобто з позиції результату формування компетентності), інші описують її структуру.

Думки щодо структури компетентності, зокрема професійної компетентності, також розділяються: від визначення її як сукупності знань, умінь і навичок до практичної синонімічності з поняттям «професіоналізм». Оскільки однозначно не доведена справедливність якоїсь однієї думки, усі погляди можна вважати рівноправними, і ми маємо право спиратися на той підхід, який більшою мірою відповідає ідеї нашого дослідження. До того ж, практично всі визначення мають «раціональне зерно», закладені в них ідеї не

суперечать, а доповнюють одна одну, їх автори мають різні позиції: психологічні, педагогічні тощо.

В енциклопедичному словнику поняття «компетентність» (лат. *competens* – відповідний, здібний) означає коло повноважень будь-якої посадової особи чи органу; володіння знаннями, досвідом у певній галузі [307, с. 416]. В. Дьомін так визначає сутність даного поняття: «якість, властивість або стан фахівця, що забезпечує разом або окремо його фізичну, психічну і духовну відповідність вимогам певної професії, спеціальності, спеціалізації, стандартам кваліфікації, займаній службовій посаді [75].

Існує визначення компетентності як «ґрунтового знання своєї справи, сутності виконуваної роботи, складних зв'язків, явищ і процесів, можливих способів і засобів досягнення намічених цілей» [285]. Так, В. Никифоренко, В. Кравченко розглядають компетентність як «властивість, що необхідна кожному фахівцю на тій чи іншій ділянці діяльності і пов'язана з галузевою специфікою професійної діяльності» [189, с. 180].

В. Андреев вважає, що «компетентність – поняття, що логічно походить від ставлення до цінностей, від знань до умінь» [8, с. 65].

А. Реан, Н. Бордовська, С. Розум [230] розглядають рівень компетентності як систему знань, на противагу поняттю професійного рівня, що розуміють як ступінь сформованості умінь і навичок.

В. Байденко підкреслює, що компетентність містить когнітивний (пізнавальний), мотиваційно-ціннісний і емоційно-вольовий компоненти [16, с. 58].

Модель випускника закладу вищої освіти повинна містити види компетентності, що характеризують його, у першу чергу, як працівника певної сфери виробництва, науки або культури [67, с. 59]. Це можуть бути, на думку І. Зимньої, такі компетентності: 1) компетентності, що відносяться до самого себе як особистості, суб'єкта діяльності, спілкування; 2) компетентності, що відносяться до соціальної взаємодії людини з іншими

людьми; 3) компетентності, що відносяться до професійної діяльності людини [96, с. 27].

У зарубіжній науковій літературі, зокрема Дж. Равен [227], має інший підхід до розуміння компетентності. У його концепції «компетентність» розглядається як сукупність знань, умінь і здібностей, що виявляються в особистісно значущій для суб'єкта діяльності. При цьому передбачається, що найбільш важливу роль при визначенні компетентності відіграє саме цінність діяльності для суб'єкта. Для оцінювання компетентності необхідно вимірювати цінність діяльності, а потім вивчати й визначати сукупність внутрішніх засобів, за допомогою яких суб'єкт досягає певного результату в діяльності.

Є. Хеннер, А. Шестаков підкреслюють, що професійна компетентність майбутнього фахівця неможлива без загальної й комунікативної культури, що виражається в комунікативній компетентності особистості [284].

Компетентність є інтегральним поняттям, у якому можна виокремити кілька рівнів: 1) компетентність як здатність до інтеграції знань і навичок та їх використання в умовах вимог зовнішнього середовища, що швидко змінюються; 2) концептуальна компетентність; 3) компетентність в емоційній сфері, у сфері сприйняття; 4) компетентність в окремих сферах діяльності [286].

На підставі проведеного аналізу наукової літератури можна виокремити такі групи визначень поняття «компетентність».

1) Визначення, що характеризують компетентність через її зовнішні прояви: компетентність – це здатність людини діяти за межею навчальних сюжетів і ситуацій або здібність до перенесення знань, умінь і навичок за межі умов, у яких ці знання, уміння і навички спочатку сформувалися (С. Батишев [20]), здатність формулювати кваліфіковані думки, ухвалювати адекватні рішення в проблемних ситуаціях, досягаючи, у результаті, поставлених цілей (Н. Белокур [22]).

Ці визначення обумовлюють необхідність включення до структури компетентності певних характеристик мислення, зокрема творчих, що забезпечують здібність екстраполювати знання і уміння в нові сфери їх застосування, самостійність в ухваленні рішень, здатність до вирішення проблем.

2) Визначення, згідно з якими можна виокремити структурні компоненти компетентності: компетентність – це володіння компетенціями, що охоплюють здібності, готовність пізнання і відносини (образи поведінки), необхідні для виконання діяльності (В. Байденко [16]), наявність у людини здатності і уміння виконувати певні трудові функції (А. Маркова [168]), готовність і здатність до діяльності, а також ряд особистісних якостей (О. Атласова [13]).

3) Визначення, у яких чітко відображений авторський погляд на структуру компетентності (відносяться, переважно, до професійної компетентності):

- Г. Коджаспірова характеризує професійну компетентність як володіння фахівцем необхідною сумою знань, умінь і навичок, що є основою формування професійної діяльності, спілкування й особистості фахівця – носія певних цінностей, ідеалів, свідомості [121];

- Л. Мітіна визначає компетентність через сукупність знань, умінь, навичок, способів і прийомів їх реалізації в діяльності, спілкуванні й розвитку особистості та зазначає, що, наприклад, компетентний керівник повинен передбачати ще й можливі наслідки конкретної дії, мати досвід практичного використання різних методів керівництва [182];

- Н. Гарафутдінова визначає компетентність як сукупність знань і вмінь, необхідних для ефективної професійної діяльності: уміння аналізувати, передбачати наслідки діяльності, використовувати інформацію [52, с. 77];

– О. Тонконога визначає професійну компетентність як інтегральну професійну якість: сплав досвіду, знань, умінь і навичок, показник готовності до професійної діяльності [267];

– Е. Зеєр під професійною компетентністю розуміє сукупність професійних знань, умінь, а також способи виконання професійної діяльності [92, с. 32; 95];

– В. Ісаєв під професійною компетентністю розуміє здатність працівника якісно й безпомилково виконувати свої функції, успішно освоювати нове та швидко адаптуватися до умов, що змінюються [104];

– Є. Клімов зазначає, що в основі професійної компетентності закладена професійна придатність, що розуміється як сукупність професійних компетенцій, необхідних для здійснення ефективної професійної діяльності [113, с. 47];

– М. Туркіна, М. Гулагова поняття «професійна компетентність» описують достатньо вузько – «як добре знання працівником предмету своєї безпосередньої діяльності, яке формується в ході навчально-професійної підготовки зі спеціальних дисциплін», але вважають, що знанням предмету діяльності ситуація професійної праці не обмежується [272];

– А. Деркач, Н. Кузьміна пропонують розглядати професійну компетентність у взаємозв'язку з професіоналізмом особистості й професіоналізмом діяльності (акмеологічний підхід) [77, с. 92];

– Ю. Татур під компетентністю розуміє сукупність взаємопов'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів виконання діяльності, досвіду практичного використання знань і умінь, характеристик мислення, що забезпечують здатність ухвалювати ефективні рішення, діяти), необхідних для того, щоб якісно й продуктивно діяти у межах професійної діяльності [265].

– А. Хуторський підкреслює, що поняття «професійна компетентність» ширше знань, умінь і навичок, не є їхньою сумою, тому що

містить усі сторони діяльності: знаннєву, операційно-технологічну, ціннісно-мотиваційну тощо [291, с. 59]. На думку А. Хуторського, ключовим компонентом компетенції є уміння. Компетентність – це рівень умінь особистості, що відображає ступінь відповідності певній компетенції і що дозволяє діяти конструктивно в соціальних умовах, що змінюються [291, с. 61].

Н. Гришанова зазначає, що професійна компетентність фахівця повинна складатися з таких компонентів, як духовно-етичний, пізнавально-творчий, інституційний, комунікативний [66, с. 73].

Узагальнення вітчизняних і зарубіжних досліджень сутності поняття «компетентність» привело до такого розуміння цього терміна: компетентність – інтегрована якість особистості, що обумовлює можливість здійснювати певну діяльність, причому мова йде саме не про окремі знання чи вміння й навіть не про сукупності окремих процедур діяльності, а про властивість, що дозволяє людині здійснювати діяльність загалом [82].

З позиції психологічного підходу до визначення структури професійної компетентності, цю якість можна охарактеризувати за допомогою термінів структури особистості. Зокрема, В. Шадриков виокремлює такі компоненти:

- функціональний: є системою набутих у ЗВО знань (гуманітарних, природничо-наукових, загальнопрофесійних, спеціальних і профільних дисциплін), навичок творчої діяльності фахівця – з урахуванням їх глибини, обсягу, стилю мислення, норми етики, соціальних функцій;
- мотиваційний: містить мотиви, цілі, потреби, ціннісні установки актуалізації в професійній діяльності;
- рефлексивний: поєднує комплекс навичок самоконтролю, самоаналізу, прогнозування результатів своєї діяльності;
- комунікативний: охоплює здібності налагоджувати міжособистісні відносини, формулювати думки, здійснювати професійну взаємодію [297, с. 27].

Незважаючи на різноманіття думок відносно трактування професійної компетентності, можемо констатувати, що більшість авторів розглядають її в двох аспектах: як мету освіти, професійної підготовки; а також як проміжний результат, що характеризує стан фахівця, який здійснює свою професійну діяльність. Дослідження функціонального розвитку професійної компетентності свідчить, що на початкових стадіях професійного становлення фахівця має місце відносна автономність цього процесу, а на стадії самостійного виконання професійної діяльності компетентність усе більш об'єднується з професійно важливими якостями [71].

Основними рівнями професійної компетентності суб'єкта діяльності є результат навчання, професійна підготовленість, професійний досвід і професіоналізм. Студент або випускник не може розглядатися як фахівець, який досяг високого рівня професійної майстерності. Проте він повинен мати засоби, які дозволили б йому вдосконалюватися в професійному плані. Інакше кажучи, у стінах освітнього закладу можливо й необхідно сформувати ті елементи цієї системи, які надалі сприятимуть переходу на вищі рівні професійної компетентності [172].

В. Пелевін, О. Соколова відзначають, що професійна компетентність бакалавра – результат підготовки фахівця відповідної спеціальності, що виражається в рівні оволодіння ним відповідними соціально-особистісними і професійними компетенціями і є інтегральною характеристикою особистості випускника [202].

Для вирішення завдань дослідження великий інтерес для нас мають роботи провідних вітчизняних і зарубіжних учених, які розглядають професійну компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії.

Як свідчать дослідження вчених І. Бардус [18], М. Бирка [28], Л. Гришко [67], Н. Духаніна [84], А. Ільченко [102], Т. Каушан [109], Т. Кобильник [115], В. Круглик [139], Н. Падалко [197], В. Пелевін [202], С. Петрович [205], О. Прозор [219], В. Седов [238], М. Сорокопуд [248], Р. Шаран [299], Д. Щедролосьєв [306], професійна компетентність фахівця не

може бути зведена лише до знань, умінь та навичок з майбутньої професії. Професійна компетентність, будучи інтегрованою характеристикою особистості фахівця, поєднує в собі і соціально-особистісний, і інструментальний, і загальнопрофесійний, і спеціалізовано професійний аспекти, які знаходять своє відображення у вигляді компетенцій [238].

Дослідження компетентності інженерів розглядається в межах різних процесів, умов, дидактичних елементів: у середовищі інформаційних технологій [120]; засобами високотехнологічного освітнього середовища [169; 170]; засобами комп'ютерної підтримки; на основі самоосвітньої діяльності; у процесі самостійної роботи; при вивченні спеціальних дисциплін; у контекстному навчанні; на основі інтеграційного підходу; в умовах інноваційного навчання; в освітньому просторі діалогу культур; на основі єдності теорії і практики навчання [262; 264; 266].

Для опису ознак компетентності фахівця з комп'ютерної інженерії використовується таксономія цільових результатів освіти: знає, уміє, володіє. Ця тріада є логічним переходом від традиційної освітньої моделі, що містить знання, уміння і навички, до практичної спрямованості сучасного навчання, посилення його діяльнісної складової, до опису того, чим повинен володіти фахівець (замість окремих навичок), які мати якості особистості (володіє здатністю – добре знає, уміє користуватися, має досвід, є майстром) [243].

Оскільки компетентність пов'язана з відповідними результатами навчання, то доцільно її розглядати, у першу чергу, з точки зору знань, умінь і навичок, які повинні отримати студенти в процесі здобуття освіти [286].

Узагальнюючи вище викладене, наведемо схему елементів, які впливають на процес і визначають результат формування професійної компетентності (рис. 1.1.) Даний спосіб опису характерних ознак компетентності дозволяє зберегти традиції фундаментальності технічної освіти.

Загальною ідеєю компетентнісного підходу є компетентнісно орієнтована освіта, яка спрямована на комплексне засвоєння знань та

способів практичної діяльності і яка, на нашу думку, охоплює елементи (рис. 1.1), завдяки яким вона здійснюється і дозволяє успішно реалізовувати себе в різних галузях життєдіяльності.



Рис. 1.1. Елементи професійної компетентності

При формулюванні компетентностей та їх систем має місце значна кількість класифікацій, при цьому використовуються і європейська система компетентностей, і російські класифікації, у складі яких представлені ціннісно-сміслова, загальнокультурна, навчально-пізнавальна, інформаційна, комунікативна, соціально-трудова компетентність та інші [290].

У вітчизняній науковій літературі [76] компетентності описують такими компонентами: 1) мотиваційно-ціннісні, 2) когнітивні, 3) діяльнісні, 4) рефлексивно-оцінні.

Когнітивні й діяльнісні складові компетентності укладаються в концепцію опису за допомогою тріади «знання – уміння – володіння» і легко піддаються вимірюванню. Мотиваційно-ціннісні та рефлексивно-оцінні

складові компетентності неможливо виміряти, вони формуються на основі технологій успішної діяльності. Оцінювати ці складові можна тільки за фактом виконаних завдань, тому описати їх можна за допомогою здатностей (початкових етапів прояву компетенції), передбачаючи при цьому відповідні технології формування та оцінки компонентів проектованої компетенції [297].

Комп'ютерна інженерія (інженерія комп'ютерних систем) – спеціальність, яка об'єднує апаратну і програмну інженерію; зосереджена як на роботі комп'ютерних систем, так і на їх інтеграції [330].

Комп'ютерний інженер – це фахівець з обслуговування комп'ютерних мереж і технологій, який повинен мати професійну підготовку в галузі електротехніки, програмного забезпечення та інтеграції апаратно-програмного забезпечення. Комп'ютерні інженери займаються багатьма аспектами обчислень: від проектування окремих мікропроцесорів, комп'ютерів і суперкомп'ютерів до кругового проектування. Завдання, пов'язані з комп'ютерною інженерією, містять написання програмного і мікропрограмного забезпечення для вбудованих мікроконтролерів, проектування надвеликих інтегральних схем, аналогових датчиків, плат змішаних сигналів, а також розробку операційних систем [221].

Підготовка молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії здійснюється в радіотехнічних коледжах за спеціальністю «Обслуговування комп'ютерних систем і мереж».

Поняття «професійна компетентність» розглядаємо як інтегровану характеристику особистості, результат підготовки випускника радіотехнічного коледжу до виконання діяльності в певних професійних та соціально-особистісних предметних областях, який визначається необхідним обсягом і рівнем знань та досвіду у даному виді діяльності.

Для формування в майбутніх фахівців будь-якої галузі професійної компетентності необхідно враховувати виробничі функції та типові завдання, які вони будуть вирішувати, що відображено у відповідних нормативних

документах, які регламентують підготовку молодшого спеціаліста з напрямку підготовки «Комп'ютерна інженерія» [194; 196]. Вивчення й аналіз зазначених документів з метою подальшого формування професійної компетентності свідчить, що в процесі професійної діяльності фахівців даної галузі в узагальненому вигляді виокремлюють такі виробничі функції: 1) дослідницька; 2) проектувальна; 3) технічна [194].

Реалізація кожної із зазначених виробничих функцій передбачає вирішення певного кола завдань діяльності, зокрема:

- дослідницька функція передбачає аналіз та синтез дискретних об'єктів, розробку та дослідження електронних схем, розробку та дослідження типового вузла й пристрою технічного обслуговування тощо;

- проектувальна функція передбачає розробку прикладних програм, розробку архітектури комп'ютера, розробку системних програм, розробку комп'ютерних мереж, роботу з базами даних тощо;

- технічна функція пов'язана з організацією та обслуговуванням обчислювальних процесів, управлінням проектами, підвищенням ефективності діяльності промислових підприємств тощо.

Відповідно до змісту поняття «професійна компетентність», реалізація кожної із зазначених виробничих функцій і вирішення зазначених типових завдань діяльності вимагає від майбутнього фахівця значної кількості суто професійних умінь та навичок, які необхідно сформувати в студента під час навчання у закладі вищої освіти. Для реалізації зазначених виробничих функцій і вирішення зазначених типових завдань діяльності студент повинен оволодіти певними професійними вміннями.

Для реалізації *дослідницької функції* професійної діяльності майбутній фахівець із комп'ютерної інженерії повинен уміти [194]:

- розв'язувати математичні та фізичні задачі шляхом застосування набутих знань у відповідній предметній галузі;

- розв'язувати задачі теорії ймовірності й математичної статистики шляхом виконання відповідних перетворень;

- формулювати та розв'язувати задачі, які пов'язані з використанням графіків;
- формулювати практичні задачі комп'ютерної логіки в термінах алгебри перемикальних функцій, абстрактної та структурної теорії цифрових автоматів;
- розрізняти й класифікувати проблеми фізичної реалізації інформаційних процесів в електронних приладах;
- виконувати синтез і аналіз одиночних каскадів напівпровідникових пристроїв відповідно до їх параметрів і параметричних співвідношень з урахуванням динамічних і статичних характеристик;
- узагальнювати динамічні показники електронних пристроїв, застосовуючи поняття періодичної, перехідної й імпульсної характеристики, розраховувати типові функціональні блоки й вузли аналогових пристроїв;
- розраховувати базові логічні й цифрові елементи [194].

Реалізація *проектувальної функції* професійної діяльності передбачає наявність у студента таких умінь [194]:

- проводити мінімізацію перемикальних функцій та систем функцій формалізованими та неформалізованими методами;
- отримувати операторні форми перемикальних функцій для різних елементних базисів, розробляти комбінаційні схеми, оцінювати їх параметри;
- розробляти на функціональному рівні операційні автомати, що реалізують задані алгоритми перетворення даних, виконувати порівняльний аналіз різних технічних рішень;
- використовувати принцип програмного управління для організації обчислювальних процесів у комп'ютері, оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях, користуватися мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів;
- розробляти архітектуру процесорів на базі арифметико-логічних пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою й пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою; розробляти системи команд, формати й

структуру даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми й мікропрограми реалізації різних операцій;

- розподіляти адресний простір комп'ютера, розробляти архітектуру віртуальної багаторівневої пам'яті комп'ютера й алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня;

- застосовувати сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних засобів. Оцінювати ефективність роботи комп'ютера в мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу;

- обирати тип і структуру комп'ютерної мережі, здійснювати її проектування;

- будувати, програмувати та здійснювати експлуатацію комп'ютерних мереж;

- будувати типові вузли й блоки комп'ютерів [194].

Реалізація *технічної функції* професійної діяльності передбачає, наприклад, наявність у студента таких умінь [194]:

- керувати задачами, здійснювати планування та диспетчеризацію задач;

- володіти методами і засобами роботи з периферійними пристроями;

- утворювати конфігурацію комп'ютерної периферії;

- володіти методами і засобами роботи з комп'ютерними мережами;

- керувати файлами;

- обробляти переривання;

- керувати процесами;

- керувати пристроями введення-виведення;

- розрізняти й уміти використовувати сучасні операційні системи;

- розробляти специфікації вимог користувачів;

- розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їх верифікацію;

- виконувати тестування програмних засобів з метою забезпечення їх якості;
- здійснювати міри по підвищенню ефективності виробництва;
- визначити ефективність використання техніки;
- володіти засобами забезпечення безпеки життєдіяльності [194].

Наведений перелік умінь, якими студент повинен оволодіти під час навчання, складають основу його професійної компетентності.

Відповідно до нормативних документів, які регламентують підготовку молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, виокремлено *загальнопрофесійні, інструментальні, спеціалізовані та соціально-особистісні складові компетентності* [194].

Загальнопрофесійні компетентності, які становлять фундаментальну наукову основу підготовки і є базовими в межах даної професії: базова підготовка з математики для використання математичного апарату при розв'язанні прикладних і наукових завдань у галузі комп'ютерної інженерії; базова підготовка з фізики; базова підготовка з теорії електричних та магнітних кіл; знання сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основ теорії чисельних методів, уміння їх реалізовувати в конкретних застосуваннях; знання теоретичних (логічних та арифметичних) основ побудови сучасних комп'ютерів і вміння їх застосовувати при вирішенні професійних завдань; знання дискретних структур і вміння застосовувати сучасні методи дискретної математики для аналізу і синтезу складних систем; володіння сучасними системами автоматизації проектування, правилами комп'ютерного оформлення креслень [194].

Інструментальні компетентності, оволодіння якими сприяє більш якісному здійсненню професійної діяльності: здатність до дослідницької роботи; здатність до аналізу та синтезу науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації; професійне володіння комп'ютером; здатність до письмової та усної професійної комунікації; володіння англійською або іншими мовами [194].

Спеціалізовані (професійні) компетентності, які власне й забезпечують ефективне виконання фахівцем професійних завдань: знання принципів програмування, володіння сучасними мовами програмування, основними структурами даних; знання основ комп'ютерної електроніки; знання архітектури комп'ютерів, уміння застосовувати їх у процесі побудови та експлуатації; володіння схемотехнічними основами побудови сучасних комп'ютерів; знання особливостей системного програмування, володіння методами та засобами розробки елементів системних програм; знання засад та особливостей побудови системного програмного забезпечення, а також загальних принципів організації та функціонування операційних систем; уміння застосовувати принципи, методи та засоби проектування, уміння здійснювати побудову та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення; знання сучасних теорій організації баз даних, володіння методами й технологіями їх розробки та використання; володіння сучасними технологіями та інструментальними засобами розробки складних програмних систем (інженерії програмного забезпечення), уміння їх застосовувати на всіх етапах життєвого циклу розробки; знання закономірностей функціонування й розвитку підприємств, ресурсного складу підприємства, економічних процесів, що відбуваються на вітчизняних підприємствах; знання основ безпеки життєдіяльності та охорони праці, уміння їх дотримуватися в професійній діяльності [194].

Соціально-особистісні компетентності, які є необхідними, на нашу думку, у межах даної професії: інтелігентність, дотримання етичних норм поведінки; відповідальність, турбота про якість роботи, що виконує фахівець; чесність, порядність; адаптивність і комунікабельність; здатність до роботи в команді; організованість; працездатність, здатність до самовдосконалення; креативність, здатність до системного мислення; дисциплінованість; толерантність; екологічна грамотність.

У межах розуміння професійної підготовленості та здатності фахівця з обчислювальної техніки до виконання професійних обов'язків за

призначенням С. Петрович [206] розглядає професійну компетентність як інтегративний складник експлуатаційної, інформаційної, технічної та проектної компетентності: експлуатаційна компетентність об'єднує професійні вміння і навички в три групи: професійні дії, що виконуються з використанням персонального комп'ютера; професійні дії, що виконуються з використанням контрольно-вимірювальної апаратури; професійні дії, що виконуються з використанням персонального комп'ютера й технічного завдання; інформаційна компетентність забезпечує вміння: вільно володіти довідниками й стандартами; програмувати режими роботи портів і мікропроцесорних систем; інсталиувати та налагоджувати програмне забезпечення; на основі аналізу математичних моделей скласти алгоритми програм; виконувати вибір мови програмування та перекладання на неї алгоритмів задач; установлювати й використовувати програми моніторингу вірусів; технічна компетентність об'єднує навички, здібності, що формують уміння технічного фахівця створювати й обслуговувати комп'ютерні мережі; проектна компетентність об'єднує професійні вміння і навички, які відображають основні вимоги, що висуваються до випускників їх практичною професійною діяльністю і відображають її специфіку [206].

Згідно з нормативними документами, які регламентують підготовку молодшого спеціаліста з комп'ютерної інженерії, фахівець повинен володіти певними знаннями та вміннями.

Засвоєння студентами дисциплін *циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки* спрямоване на оволодіння знаннями з основ філософії, української культури й соціалізації особистості, етичних цінностей, вітчизняної історії; необхідності дотримання здорового способу життя та вміннями використовувати базові знання з основ філософії, психології, соціології, культурології в професійній і соціальній діяльності.

Зміст дисциплін даного циклу орієнтований переважно на формування соціально-особистісної складової професійної компетентності фахівця, зокрема розвиток професійно важливих якостей (відповідальності,

наполегливості, ініціативності, комунікабельності, організованості, здатності до системного мислення тощо) [194].

Оволодіння знаннями з *циклу математичної, природничо-наукової підготовки* спрямоване на засвоєння основ вищої математики, фізики, теорії електричних та магнітних кіл, теорії ймовірності та математичної статистики, теорії алгоритмів та методів обчислень, дискретної математики, комп'ютерної електроніки в обсязі, достатньому для використання математичного апарату в професійній діяльності та формування вмінь застосовувати базові знання в галузі фундаментальної та прикладної математики, інформаційних технологій при розробці та впровадженні інформаційних систем і технологій у науково-дослідній і професійній діяльності.

Зміст навчальних дисциплін даного циклу спрямований на формування інструментальної компетентності, зокрема на розвиток здатності до дослідницької роботи, до роботи в команді, до аналізу та синтезу науково-технічної, природничо-наукової та загальнонаукової інформації; застосування комп'ютерних засобів при проектуванні та створенні апаратних і програмних складових комп'ютерних систем і мереж; розробку технічної документації на системи, продукти й сервіси інформаційних технологій; спілкування рідною та англійською мовою.

Зміст навчальних дисциплін *циклу професійної підготовки* орієнтований на отримання знань з програмування; логічних та арифметичних основ комп'ютерів; архітектури та схемотехнічних основ сучасних комп'ютерів; системного програмування; сучасних операційних систем; комп'ютерних систем та мереж; принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення; організації баз даних; інженерії програмного забезпечення та оволодіння вміннями застосовувати набуті знання в професійній діяльності, зокрема, уміння розробляти окремі блоки комп'ютерів; створювати комп'ютери різної архітектури та різного

призначення; проектувати, створювати та експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп'ютерні мережі; проектувати бази даних з різною структурною організацією та призначенням; застосовувати технології розробки апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж на практиці; оформляти технічну документацію.

Засвоєння навчальних дисциплін даного циклу спрямоване на формування загальнопрофесійної та спеціалізовано професійної компетентності, зокрема, здатності створювати системне програмне забезпечення; проектувати, налаштовувати та здійснювати експлуатацію комп'ютерних систем і мереж різного призначення, забезпечувати оптимізацію їх роботи.

Згідно з освітньо-професійною програмою молодшого спеціаліста з напрямку підготовки «Комп'ютерна інженерія» фахівець повинен володіти певними знаннями та вміннями (див. табл. 1.1).

Таблиця 1.1

**Знання та вміння, якими повинен володіти молодший спеціаліст
за напрямом підготовки «Комп'ютерна інженерія»**

Цикл	Очікувані результати їх засвоєння	Навчальні дисципліни
1	2	3
Цикл гуманітарної та соціально- економічної підготовки	Знання з основ філософії, української культури й соціалізації особистості, етичних цінностей, вітчизняної історії; необхідності дотримання здорового способу життя та вміння використовувати базові знання з основ філософії, психології, соціології, культурології в професійній і соціальній діяльності	Історія України
		Культурологія
		Українська мова (за професійним спрямуванням)
		Основи філософських знань (філософія та релігієзнавство)
		Економічна теорія
		Основи правознавства
		Соціологія
		Іноземна мова (за професійним спрямуванням)
		Фізичне виховання
	Знання основ вищої математики, фізики, теорії електричних та магнітних кіл, теорії ймовірності та математичної статистики, теорії алгоритмів та методів	Вища математика
		Фізика
		Теорія електричних та магнітних кіл

Продовж. табл. 1.1

1	2	3
Цикл математичної, природничо-наукової підготовки	обчислень, дискретної математики, комп'ютерної електроніки в обсязі, достатньому для використання математичного апарату професійної діяльності та формування вмінь застосовувати базові знання в галузі фундаментальної та прикладної математики, інформаційних технологій при розробці та впровадженні інформаційних систем і технологій у науково-дослідній і професійній діяльності	Теорія ймовірності та математична статистика
		Алгоритми і методи обчислень
		Комп'ютерна логіка
		Дискретна математика
		Інженерна та комп'ютерна графіка
		Основи екології
Цикл професійної підготовки	Знання з програмування; логічних та арифметичних основ комп'ютерів; архітектури та схемотехнічних основ сучасних комп'ютерів; системного програмування; сучасних операційних систем; комп'ютерних систем та мереж; принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення; організації баз даних; інженерії програмного забезпечення та оволодіння вміннями застосовувати набуті знання в професійній діяльності, зокрема, уміння розробляти окремі блоки комп'ютерів; створювати комп'ютери різної архітектури та різного призначення; проектувати бази даних з різною структурною організацією та призначенням; застосовувати технології розробки апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж на практиці; оформляти технічну документацію	Програмування
		Комп'ютерна електроніка
		Архітектура комп'ютерів
		Комп'ютерна схемотехніка
		Системне програмування
		Операційні системи
		Периферійні пристрої
		Комп'ютерні системи та мережі
		Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж
		Економіка і планування виробництва
		Безпека життєдіяльності та охорона праці
		Електрорадіовимірювання
Цикл практичної підготовки	Уміння: застосовувати технології розробки апаратного та програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж на практиці; володіти засобами колективної розробки комп'ютерних систем і мереж; оформляти технічну документацію	Навчальна електро-радіомонтажна практика
		Навчальна практика на отримання робітничої професії
		Навчальна комп'ютерна практика
		Навчальна практика з обслуговування комп'ютерних систем
		Виробнича технологічна практика

Аналіз змістового наповнення професійної підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії свідчить про обмежені можливості навчальних дисциплін циклу гуманітарної та соціально-економічної підготовки для формування професійної компетентності (наприклад, соціально-особистісної); певну відокремленість змісту навчальних дисциплін циклу математичної, природничо-наукової та циклу практичної підготовки, що не дозволяє повною мірою сформувати в майбутніх фахівців загальнопрофесійну та спеціалізовану компетентності; про відсутність міждисциплінарної інтеграції змісту навчальних дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, що не дозволяє одночасно формувати декілька професійних компетентностей одночасно.

Це дає підстави для висновку, що формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії необхідно здійснювати на засадах системної інтеграції, що дозволить одночасно формувати соціально-особистісні, інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані компетентності при вивченні навчальних дисциплін з різних циклів підготовки.

Схематично структура професійної компетентності майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії представлена на рис. 1.2.



Рис. 1.2 Структура професійної компетентності майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії

Отже, вважаємо, що професійна компетентність майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії – це *інтегральна характеристика особистості майбутнього фахівця, яка поєднує знання, уміння, навички в галузі системної та апаратної інженерії й професійно важливі якості, що в сукупності забезпечують ефективне вирішення завдань професійної діяльності з обслуговування комп'ютерних систем і мереж.*

Це визначення дає можливість виокремити в структурі професійної компетентності майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії такі компоненти: *когнітивний* (відображає володіння технічною термінологією й відповідними професійними знаннями, які є основою загальнопрофесійної складової професійної компетентності); *професійно-діяльнісний* (володіння вміннями і навичками професійної діяльності в галузі системної та апаратної інженерії, що сприяє розвитку інструментальних та спеціалізованих складових професійної компетентності); *особистісний* (сформованість професійно важливих якостей та професійної мотивації, що характеризує особистість комп'ютерного інженера як фахівця і є основою соціально-особистісної складової професійної компетентності).

Зміст складових професійної компетентності майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2

**Складові професійної компетентності
молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії**

№ з/п	Складові компетентності	Зміст складових компетентності
1	2	3
1.	Загальнопрофесійні компетентності (когнітивний компонент)	Загальнопрофесійні компетентності характеризують наявність у фахівця з комп'ютерної інженерії таких <i>знань</i> : – основ вищої математики, фізики, теорії електричних та магнітних кіл, теорії ймовірності та математичної статистики, теорії алгоритмів; – методів обчислень, дискретної математики, комп'ютерної електроніки в обсязі, достатньому для використання математичного апарату професійної діяльності; – знання з програмування;

Продовж. табл. 1.2

1	2	3
		– логічних та арифметичних основ комп'ютерів; архітектури та схемотехнічних основ сучасних комп'ютерів; – системного програмування; – сучасних операційних систем; – комп'ютерних систем та мереж; – принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення; – організації баз даних; – інженерії програмного забезпечення; – уміння економічно мислити, орієнтуватися в конкретних виробничих ситуаціях, аналізувати показники виробничої діяльності підприємства.
2	Інструментальні та спеціалізовані професійні компетентності (професійно-діяльнісний компонент)	Інструментальні та спеціалізовані компетентності характеризують наявність у фахівця з комп'ютерної інженерії таких <i>здатностей та вмінь</i>: – здійснювати науково-дослідну роботу в галузі теорії комп'ютерних систем і мереж; – здатність до аналізу, оцінювання та вибору наявних алгоритмів, розробки нових алгоритмів, які пов'язані з проектуванням апаратних та програмних компонент комп'ютерних систем і мереж; – здатність до використання математичних методів та законів фізики для вирішення задач, пов'язаних з проектуванням та використанням комп'ютерних систем і мереж; – здатність до аналізу, оцінювання та вибору наявних алгоритмів, розробки нових алгоритмів, які пов'язані з проектуванням апаратних та програмних компонент комп'ютерних систем і мереж; – використовувати чисельні методи при вирішенні задач комп'ютерної інженерії; – застосовувати сучасні комп'ютерні системи автоматизованого проектування для розробки технічних засобів комп'ютерних систем і мереж; – використовувати чисельні методи при вирішенні задач комп'ютерної інженерії; – застосовувати комп'ютерну логіку при проектуванні блоків комп'ютера; – застосовувати технології та інструментальні засоби проектування й створення програмних систем; – обробляти отримані результати, аналізувати та узагальнювати їх, представляти результати роботи і обґрунтовувати запропоновані рішення на сучасному науково-технічному й професійному рівнях; – застосовувати комп'ютерні засоби при проектуванні та створенні апаратних і програмних складових комп'ютерних систем і мереж;

Продовж. табл.1.2

1	2	3
		– використовувати наявні та розробляти нові математичні методи для вирішення задач, пов'язаних з проектуванням та використанням комп'ютерних систем і мереж; – використовувати сучасні мови програмування для створення програмних продуктів, уміння їх застосовувати під час програмної реалізації алгоритмів професійних задач; – створювати комп'ютери різної архітектури та різного призначення; – створювати, проектувати, налаштовувати та здійснювати оптимізацію системного програмного забезпечення, забезпечувати експлуатацію оперативних систем різного призначення; – створювати комп'ютери різної архітектури та різного призначення; – розробляти окремі блоки комп'ютерів; – проектувати, створювати та експлуатувати глобальні, локальні, мобільні та інші комп'ютерні мережі; – проектувати бази даних з різною структурною організацією та призначенням; – розробляти документацію на системи, продукти і сервіси інформаційних технологій, спілкуватись рідною та іноземною мовами; – дотримуватися правил безпеки та охорони праці в професійній діяльності.
	Соціально-особистісна компетентність (особистісний компонент)	Соціально-особистісна компетентність характеризує фахівця з комп'ютерної інженерії як особистість та передбачає сформованість професійної мотивації та професійно важливих якостей: – вольових (відповідальність, дисциплінованість, наполегливість, ініціативність, організованість тощо); – комунікативних (комунікабельність, здатність до взаємодії та роботи в команді, здатність до письмової та усної комунікації, дотримання професійної етики); – когнітивних (здатність до нових, нестандартних рішень та генерації ідей; гнучкість мислення).

Отже, запропонована структура професійної компетентності молодшого спеціаліста з комп'ютерної інженерії охоплює професійні функції (дослідницьку, проектувальну, технічну); змістові можливості професійної підготовки майбутніх фахівців у радіотехнічних коледжах та дозволяє комплексно підійти до формування всіх складових професійної компетентності.

1.2. Аналіз стану формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у коледжах та визначення проблеми дослідження

Серед стратегічних проблем і завдань, що стоять перед сучасною професійною освітою, чільне місце посідають розробка й упровадження оптимального, науково обґрунтованого варіанта перетворення особистості студента на особистість фахівця-професіонала високої кваліфікації, формування в нього професійної компетентності [98].

Незважаючи на значну кількість розробок щодо застосування інформаційних технологій у навчанні, дисертаційних досліджень, присвячених професійній підготовці фахівців комп'ютерного профілю, зараз відносно небагато: І. Бардус [18], М. Бирка [28], Н. Духаніна [84], А. Ільченко [102], Т. Кауштан [109], Т. Кобильник [115], В. Круглик [139], Н. Олійник [193], С. Петрович [205], О. Прозор [219], В. Седов [237].

Найважливішим чинником розвитку інформаційного суспільства є знання, які представлені у вигляді інформаційних ресурсів, а також інформаційні технології (ІТ) – методи, системи, засоби їх обробки. Завдання підготовки високопрофесійних кадрів, здатних розвивати нові ІТ й ефективно використовувати їх на практиці, стає стратегічно важливим. Дефіцит фахівців у галузі інформаційних технологій в Україні сьогодні становить близько 30%. При цьому, незважаючи на такий дефіцит, знайти роботу в ІТ-компаніях можуть лише 25% випускників – інші не відповідають потребам за рівнем своєї кваліфікації, а до 2020 року дефіцит фахівців у галузі ІТ становитиме майже 80% [78]. Отже, підготовка ІТ-спеціалістів, рівень компетентності яких відповідає сучасним потребам ІТ-ринку та світовим вимогам, є надзвичайно актуальною проблемою професійної педагогіки.

До початку ХХІ століття світовою спільнотою вироблений новий погляд на галузь ІТ, яка становить поєднання наукових знань, технічних рішень, моделей виробничих процесів, соціально-економічних і гуманітарних

аспектів, спрямованих на розробку нових методів і технологій обробки даних і знань.

Галузь ІТ розглядається як досить велика, яка має фундаментальний характер і об'єднує десятки великих наукових напрямків [36; 234]. Зокрема, далеко не вичерпний список таких наукових напрямків, прийнятих, наприклад, за кордоном як спеціальності підготовки фахівців ІТ. У сучасній практиці підготовки фахівців галузі ІТ виокремлено такі спеціальності:

- Інтелектуальні системи (Artificial intelligence);
- Біоінформатика (Bioinformatics);
- Когнітивні ІТ (Cognitive science);
- Обчислювальна математика (Computational science);
- Комп'ютерні науки (Computer science);
- Технології баз даних (Database engineering);
- Цифрові бібліотеки (Digital library science);
- Комп'ютерна графіка (Graphics);
- Людино-машинна взаємодія (Human-computer interaction);
- Теорія інформації (Information science);
- Відкриті інформаційні системи (Information systems);
- Архітектури ЕОМ (Instructional design);
- Інженерія знань (Knowledge engineering);
- Навчальні системи (Learning theory);
- Управлінські інформаційні системи (Management information systems);
- Технології мультимедіа (Multimedia design);
- Мережеві технології (Network engineering);
- Аналіз якості інформаційних систем (Performance analysis);
- Автоматизація наукових досліджень (Scientific computing);
- Архітектура програмного забезпечення (Software architecture);
- Інженерія програмного забезпечення (Software engineering);
- Системне адміністрування (System administration);
- Безпека ІТ (System security and privacy);

- Web-технології (Web service design) [316].

На даний час сформувався розвинутий власний для спеціальностей ІТ науково-методичний базис, який продовжує розвиватися швидкими темпами. Його носіями є, зокрема, наукові видання, праці наукових конференцій, світова система стандартів ІТ.

Отже, напрям ІТ містить велику кількість дисциплін, і якщо кожен з них приймати за основу тієї чи іншої компетентності, то ми отримаємо систему без чітких однозначних показників, у якій усі компетентності перетинаються одна з одною. Чим більшою буде їх кількість, тим складніше буде організувати процес їх формування й виміру.

Проаналізуємо підхід до виявлення професійної компетентності, прийнятий організаціями – Асоціацією обчислювальної техніки (ACM, Association for Computing Machinery) і Інститутом інженерів електротехніки та електроніки (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE), який відображений в документах Computing Curricula 2001 і 2005.

У міжнародній освітній практиці напрям підготовки ІТ-професіоналів з 1989 року отримав назву «Computing» (найбільш адекватний переклад – «обробка даних»), який спочатку об'єднував дві спеціальності «Computer Science» і «Computer Engineering» (у вітчизняній освіті близькими є спеціальності «Прикладна математика та інформатика» та «Інформатика та обчислювальна техніка» відповідно) [315].

За минулий час у галузі ІТ відбулися кардинальні зміни.

Цей період ознаменувався феноменом лавиноподібного розвитку мережі Інтернет та її технологій, швидким розвитком технологій мобільного зв'язку та їх інтеграцією з Інтернетом, значним прогресом у технології розробки програмного забезпечення і в індустрії інформаційних ресурсів (content industry), проривом в індустрії інтелектуальних побутових приладів і їх підключенні до глобальних систем телекомунікації, формуванням і швидким розвитком нових напрямків ІТ (електронні бібліотеки, біоінформатика, Data Mining, квантова інформатика).

Усе це привело до нового розуміння ролі ІТ як наукової й освітньої галузі, зумовило необхідність консолідації зусиль світового співтовариства у формуванні цілісного гармонізованого підходу до підготовки кадрів найвищої кваліфікації за даним напрямком.

Ці нові оцінки й результати знайшли відображення в документі «Computing Curricula 2001» (CC2001) [315], підготовленому об'єднаним комітетом, заснованим Інститутом інженерів електротехніки та електроніки (Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE) і Асоціацією з обчислювальної техніки (Association for Computing Machinery, ACM) – організаціями, які більше 30 років займаються питаннями стандартизації підготовки бакалаврів для роботи в ІТ-галузі.

На основі аналізу змін у галузі ІТ за останнє десятиліття і її сучасного статусу в системі університетської освіти в CC2001 констатується, що:

- по-перше, спеціальність «Computing» сформувалася як самостійна, актуальна, освітня спеціальність, яка динамічно розвивається, призначена для забезпечення кадрами наукових і прикладних галузей, пов'язаних із розробкою й використанням комп'ютерних та інформаційних технологій;
- по-друге, зазначена спеціальність має фундаментальне значення для підготовки кадрів за всіма освітніми напрямками, виконуючи в сучасній освіті роль базової дисципліни, такої, як, наприклад, математика для природничо-наукових напрямів навчання.

У документах CC2001 і CC2005 ключовим є те, що ІТ визначено як інтегральну галузь, що охоплює широкий спектр дисциплін (піддисциплін), які розвинулися й виокремилися у важливі самостійні науково-прикладні напрями.

Така позиція дозволила розробити цілісний підхід до підготовки фахівців з різних напрямів ІТ. У новій редакції CC2001, у документі CC2005, поняття «Computing» трактується дуже широко – як будь-яка технічна діяльність, пов'язана із застосуванням комп'ютерів [260]. Прикладами такої діяльності є проектування та створення апаратного забезпечення й систем

програмного забезпечення; обробка, структурування й управління різними видами інформації; виконання наукових досліджень із використанням комп'ютерів; підвищення інтелектуальності комп'ютерних систем; створення й використання комунікаційних та мультимедійних середовищ; пошук і збір релевантної для конкретних цілей інформації тощо [205].

Широта даної галузі знань і її додатків зумовлює необхідність побудови системи підготовки IT-кадрів на принципах багатoproфільності, тобто такої, що містить модулі профільної підготовки за найбільш вираженими напрямками спеціалізації.

При цьому необхідно враховувати, що динамічне розширення меж галузі IT може призводити до формування нових профілів (спеціальностей) підготовки кадрів. У зв'язку з чим уся система нормативно-методичних матеріалів спеціальності «Computing» повинна будуватися за модульним принципом, бути адаптованою до розширення і в той же час урахувати її інтегральний характер загалом.

Профілі (спеціальності) підготовки, що увійшли до складу CC2005 (а саме, профілі CS, IS, SE, IT), вважають базовими, або класичними.

Розглянемо профіль «Комп'ютерні науки» (Computer Science).

Випускників за профілем «Комп'ютерні науки» (Computer science, скорочено – CS) очікує широкий спектр діяльності – від досліджень і розробок теоретичних і алгоритмічних основ обробки інформації до участі в реальних розробках в таких наукоємних галузях, як робототехніка, системи штучного інтелекту, біоінформатика тощо. Виокремлюють такі види діяльності:

- розробка та реалізація програмного забезпечення для дослідних і проектних робіт у галузі створення нових інформаційних технологій, а також керівництво наукомісткими розробками в галузі IT;
- розробка нових методів використання комп'ютерів і обробки інформації, у тому числі в інтересах прикладних галузей;

– розробка ефективних алгоритмів і методів реалізації функцій систем ІТ [260].

Розглянемо профіль «Інформаційні системи» (Information Systems).

Фахівці за профілем «Інформаційні системи» (Information systems, скорочено – IS) повинні бути компетентними в інтеграції ІТ-рішень з бізнес-процесами для досягнення кінцевих цілей підприємства (корпоративних цілей), а не на ІТ, які розглядаються як інструмент, який дозволяє виробляти, обробляти, поширювати необхідну інформацію, а також на процесах, які підприємство може здійснювати, використовуючи ІТ. Випускники цього профілю повинні:

- розуміти технічні та організаційні чинники у своїй діяльності;
- бути здатними визначати, яким чином інформація та інформатизовані бізнес-процеси повинні забезпечити конкурентоспроможність підприємства;
- грати ключову роль у визначенні вимог для корпоративних інформаційних систем (KIC);
- розробляти специфікації KIC;
- здійснювати проектування й реалізацію KIC;
- здійснювати тестування й комплексні випробування KIC;
- відповідати за оптимізацію бізнес-процесів тощо [260].

По суті такі фахівці повинні служити сполучною ланкою між технічними фахівцями й керівниками.

Розглянемо профіль «Інформаційні технології» (Information Technology).

Фахівці, що здобули освіту за профілем «Інформаційні технології» (Information Technology, скорочено – ІТ), на відміну від фахівців з інформаційних систем, роблять акцент у своїй діяльності не на корпоративній інформації, а на власне самих ІТ, точніше системах ІТ, які становлять інформаційну інфраструктуру підприємств. Вони повинні забезпечувати необхідний рівень якості функціонування систем ІТ, їх експлуатацію, модернізацію, інформаційну безпеку, підвищення

ефективності використання інформаційних і технічних ресурсів тощо. Таким чином, фахівці даного профілю повинні поєднувати високу академічну підготовку, що дозволяє їм швидко адаптуватися до нових технологій і стандартів, завдяки практичним вмінням вирішувати поточні виробничі завдання.

Прикладами компетентностей фахівців за профілем «Інформаційні технології» є такі:

- інсталяція мереж;
- мережеве адміністрування;
- управління мережевою безпекою;
- розробка та підтримка мультимедійних ресурсів підприємства;
- установка й налагодження комунікаційного обладнання комп'ютерних мереж;
- адміністрування поштових серверів і систем;
- управління життєвим циклом ІТ-сервісів;
- модернізація ІТ-систем та їх обладнання;
- адміністрування мережевих операційних систем тощо.

Розглянемо зміст профілю «Програмна інженерія» (Software Engineering).

Випускники, що здобули освіту за профілем «Програмна інженерія» (Software Engineering, скорочено – SE), повинні бути компетентними в галузі створення й супроводу систем програмного забезпечення, що відповідають вимогам надійності, ефективності, супроводження, відкритості тощо.

Особливо важливою сферою діяльності SE-професіоналів є складні критичні та військові програми. Фахівці даного профілю повинні мати високий рівень підготовки в математиці та комп'ютерній науці.

Прикладами компетентностей фахівців за профілем «Програмна інженерія» можуть слугувати:

- володіння методами і засобами розробки програмного забезпечення, що задовольняє вимогам надійності;

- управління процесами життєвого циклу програмних систем;
- розробка комплектів тестів;
- розробка та реалізація методів тестування та випробування програмних комплексів;
- інтеграція та супровід програмних систем;
- моделювання оточень функціонування програмних систем тощо [260].

Слід зауважити, що характерною особливістю ІТ-професії є те, що фахівець цієї галузі, яким би видом діяльності він не займався, повинен володіти тією чи іншою мірою компетентностями з інших профілів інформаційних технологій [205]. Наприклад, адміністратори мереж практично не стикаються з необхідністю розробляти програми на мовах програмування, проте повинні вміти користуватися сучасними мовами для вирішення власних локальних завдань, що виникають у процесі мережевого адміністрування. У той же час розробник програмного забезпечення повинен володіти мовами й середовищами, що підтримують розробку програм, процесами життєвого циклу програмних систем на експертному рівні.

У той же час зазначені профілі (спеціальності) відносяться до одного інтегрального напрямку й мають загальні вимоги до випускників [91].

Прикладами таких вимог є:

1) ґрунтовна теоретична, у першу чергу, математична підготовка, а також підготовка з теоретичних, методичних і алгоритмічних основ галузі ІТ, що дозволяє випускникам працювати з сучасною науково-технічною літературою, швидко адаптуватися до нових теоретичних наукових досягнень в області ІТ, використовувати апарат математичного й імітаційного моделювання при вирішенні прикладних і наукових завдань;

2) обґрунтованість підготовки в програмуванні як на концептуальному рівні, так і на рівні практичного застосування. Тут можлива відмінність таких рівнів компетентності:

- володіння алгоритмічним мисленням і здатністю програмної реалізації алгоритмів розв’язання задачі – володіння технологією програмної реалізації програмного забезпечення;

- володіння методами програмної інженерії для реалізації програмного забезпечення з урахуванням його надійності, працездатності, продуктивності;

3) розуміння меж можливостей інформатизації та алгоритмізації.

Можливі такі рівні компетентності фахівця: *мікрорівень*: розуміння принципових можливостей і галузей застосування технологій, наприклад ядерних; *мезорівень*: розуміння теоретичних і ресурсних обмежень методів і технологій обробки даних за допомогою комп’ютерів; *макрорівень*: розуміння впливу поширення технологічних рішень на людей, організації, суспільство;

4) розуміння концепції життєвого циклу і його основних фаз (планування, проектування, поширення, оцінювання, управління), а також концепції управління якістю;

5) набуття нетехнічних умінь, включаючи роботу в команді, планування роботи й ресурсів, безперервний контроль якості результату роботи, інтерперсональний зв’язок тощо;

6) знання етичного професійного кодексу ACM (Association for Computing Machinery, у перекладі – Асоціація з обчислювальної техніки) і дотримання його на практиці;

7) уміння представляти результати роботи, обґрунтовувати запропоновані рішення на професійному рівні;

8) постійне відстеження тенденцій і напрямків розвитку галузі ІТ, інтерес до розвитку суміжних галузей знань і галузей економіки [91].

У сучасній науковій полеміці за останні п’ять років на рівні різних національних систем інженерної освіти був зроблений висновок: гнучке мислення інженера і якісна методологічна підготовка є необхідними умовами для формування «соціально-професійної компетентності фахівця».

О. Зайцева, Н. Нурієв [91] зазначають, що на практиці існує безліч проблем (різної складності), які компетентний інженер зобов'язаний надійно вирішувати (коло проблем з посадових обов'язків або безліч проблем у межах його компетенції).

До того ж у процесі діяльності (у межах компетенції) проблеми знаходяться в динаміці й взаємозв'язку, тобто одні проблеми «старіють» і «умирають», інші «народжуються» або «модифікуються». Зрозуміло, у цих умовах обов'язковою умовою компетентності інженера є стійкість цієї компетентності в ході трудової діяльності. Таким чином, якщо інженер має компетенцію, але не здатний вирішувати проблеми певної складності за необхідний час, то якість володіння ним компетенцією є недостатньою, щоб вважати його компетентним.

Аналіз наукової літератури свідчить, що дослідженню проблем професійної освіти завжди приділялася належна увага, зокрема педагогічні засади організації освітнього процесу в закладах вищої освіти досліджувалися А. Алексюком [4], В. Байденком [17], Н. Брюхановою [38], Т. Бутенко [40; 41], С. Гончаренком [54-56], Е. Зеєром [93-95], І. Зязюном [98], О. Коваленко [116], М. Лазарєвим [150], В. Лозовою [154], Н. Ничкало [190], В. Петренком [203], Л. Петриченко [204], Є. Полат [211], З. Слєпкань [246], В. Топаліним [269], А. Харківською [280]. Дослідження вищезазначених учених є вагомим внеском у теорію і практику підготовки студентів до їхньої майбутньої професійної діяльності.

Як свідчить огляд наукових джерел щодо професійної підготовки студентів, не виявлено спеціальних праць, присвячених підготовці молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах.

Основною метою діяльності ЗВО I-II рівнів акредитації в контексті компетентнісного підходу є забезпечення практичної спрямованості та наближення освітнього процесу до реалій професійної діяльності шляхом запровадження в освітній процес елементів інноваційних технологій, методів

і прийомів, які сприяють розвитку ключових компетентностей майбутніх фахівців.

Коледжі є відносно новою ланкою в структурі національної системи вищої освіти та здійснюють підготовку фахівців із вищою освітою за освітньо-професійними програмами молодшого спеціаліста і бакалавра. Слід зауважити, що для цих закладів освіти характерні як нові можливості, так і певні проблеми щодо якісної професійної ступеневої підготовки фахівців із базовою вищою освітою.

Формування професійної компетентності майбутнього молодшого спеціаліста сьогодні вимагає принципово нових підходів до побудови освітнього процесу: *інтеграції змісту професійної освіти, практичної спрямованості та наближення навчання до реалій професійної діяльності*. В умовах, коли вимоги ринку інтелектуальної праці швидко змінюються, система професійної освіти повинна надавати можливість студентам отримувати не тільки теоретичну, а й ґрунтовну практичну професійну підготовку [170]. Це може бути забезпечено шляхом запровадження в освітній процес положень компетентнісного підходу. Основні відмінності в тенденціях побудови освіти при різних підходах наведено в табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Порівняння положень традиційної та компетентнісної освіти

Положення традиційної освіти	Положення компетентнісного підходу
1	2
Освіта розглядає людину як певний ресурс, засіб, суб'єкт для вирішення важливих державних завдань	Освіта розглядає людину як головну мету, об'єкт для розвитку
Під час освіти відбувається трансляція знань	Під час освіти відбувається виробництво, створення нових знань
Педагог учить (навчає); працює з тими, хто навчається	Педагог взаємодіє з тими, хто навчається; надає їм допомогу
Надає знання в «готовому» вигляді	Учить добувати, отримувати, вибудовувати особистісні знання на основі різномірної, різнопланової інформації
Навчає вирішувати поставлені завдання	Навчає самостійно ставити завдання, інтегрувати ідеї, задуми, проекти

Продовж.табл.1.3

1	2
Навчає засвоювати знання	Навчає оволодінню способу мислення, що дозволяє засвоювати нові знання
Навчає давати правильну відповідь на поставлені запитання	Навчає ставити запитання, звертатися по допомогу до викладача
Орієнтована на заучування формулювань, доказів	Навчає використовувати методи й докази для розв'язання нових завдань
Орієнтована на відтворення інформації	Навчає працювати з інформацією, класифікувати її, ущільнювати
Спрямована на засвоєння тієї інформації, що викладач послідовно викладає відповідно до встановленого плану	Спрямована на залучення студентів до вибору й визначення власної освітньої траєкторії й рівня освіти
Навчає засвоєнню певної обраної інформації	Здійснює підготовку до неперервного продовження освіти, пошуку нової інформації
Пропонує таку схему організації освітнього процесу: надання інформації викладачем – сприйняття її студентами – закріплення – контроль	Використовує педагогічні технології й нові інформаційні технології для стимулювання студентів самостійно отримувати необхідну інформацію
Навчає спілкуванню в межах визначених, стабільних ролей у соціальній взаємодії	Навчає постійній зміні ролей під час соціальної взаємодії
Спрямована на швидку соціалізацію та засвоєння стереотипних ролей («як усі», «як більшість»)	Навчає зберігати й розвивати індивідуальність при соціалізації

Наведені в табл. 1.3 узагальнення дають підстави для висновку, що компетентнісний підхід спрямовує на практичну орієнтованість освіти, її предметно-професійний аспект. У межах цього підходу не заперечується й не применшується роль знань, умінь, навичок, а підкреслюється важливість досвіду, умінь для практичної реалізації знань. Цей підхід демонструє й підкреслює необхідність і важливість знань, акцентує увагу на практичному їх застосуванні.

Оскільки вища професійна освіта орієнтована на інтеграцію в європейський освітній простір, як підкреслює Н. Ничкало, потрібен новий підхід, відповідно до якого освіта спрямовується на забезпечення неперервності в усіх ланках навчання, створення необхідних умов для

доступу кожної людини до оволодіння новими знаннями, цінностями, відносинами, компетенціями й уміннями [190, с. 42].

Як зазначає О. Тараканова [264], конкурентоспроможні фахівці мають володіти професійними вміннями і навичками, що ґрунтуються на сучасних спеціальних знаннях певної галузі виробництва й на критичному мисленні та здатності застосовувати теоретичні надбання на практиці. Л. Марцева зазначає, що одним із основних завдань закладів вищої освіти є підвищення професійної підготовки майбутніх фахівців, їхньої фахової компетентності [170].

У цьому контексті Г. Товканець [267] обґрунтовує перспективність запровадження освітніх інформаційних технологій, які мають значні переваги в підготовці фахівців технічного профілю, а саме: забезпечують контроль результатів засвоєння навчального матеріалу; автоматизують процеси інформаційно-пошукової діяльності викладача та студентів; демонструють на екрані в потрібному темпі перебіг економічних та технологічних процесів; стають засобом соціальної, професійної та пізнавальної мотивації студентів; здійснюють комп'ютерну візуалізацію об'єктів та процесів на виробництві; забезпечують самоконтроль студентів за результатами своєї навчальної діяльності з подальшою корекцією навчання; забезпечують взаємодію студентів з комп'ютерними засобами навчання в режимі інтерактивного діалогу чи звичайного діалогового обміну текстовими командами; інтегрують освітню діяльність та практичну направленість навчання шляхом роботи з комп'ютером (виконання вправ та практичних завдань), пошуком необхідного навчального матеріалу в мережі Інтернет, інтерактивним діалогом з викладачем [267]. Г. Селевко [242] зазначає, що сучасні освітні технології також дають можливість втілювати в практику індивідуалізацію професійного навчання.

Не менш важливою особливістю сучасної підготовки конкурентоздатних фахівців є запровадження інтегрованої системи підготовки, яка об'єднує теоретичну підготовку студентів за певною

спеціальністю з їхньою професійною діяльністю в організаціях, установах, підприємствах.

Інтегрована система підготовки потребує тісних взаємовідносин з підприємствами (організаціями, закладами), на замовлення яких проводиться підготовка фахівців. Такі підприємства в минулому були «базовими» для освітнього закладу. Прагнення системи освіти до найбільш повного задоволення потреб ринку праці в кваліфікованих фахівцях знаходили відображення в різних формах співробітництва з підприємствами. Починаючи з 30-х років минулого сторіччя, у СРСР існувала відома схема «завод-ВНЗ», у Великій Британії з 1903 р. – «сендвіч-програма», у США з 1906 року – «кооперативне навчання» [170].

Про необхідність підготовки фахівців нової генерації зазначає О. Тоффлер, який підкреслює, що для виробництва «завтрашнього дня» будуть потрібні працівники, що володіють цілком новими властивостями. Виникне потреба в людях, які здатні швидко перенавчатися та володіють уявою. При розв'язанні... проблем співробітник корпорації завтрашнього дня буде діяти не «за підручником». Він повинен уміти виносити судження й приймати складні оціночні рішення, а не механічно виконувати розпорядження» [270, с. 453-454].

Перспективним є використання освітнього потенціалу фахівців. Як вважають В. Никифорова, В. Кравченко [189], освітній потенціал на підприємствах і в організаціях використовується не повною мірою, а перелік функцій значної кількості фахівців нижчий за їх потенційні можливості. Крім того, на практиці виявляється, що однакові функції виконуються фахівцями з різним рівнем освітньої та кваліфікаційної підготовки. На думку цього дослідника, на формування й використання освітнього потенціалу фахівців значною мірою впливає елемент вірогідності (невизначеності). По-перше, це пояснюється збільшенням тривалості процесу підготовки фахівців у зв'язку з підвищенням рівня освіти, наявністю розриву в часі між його формуванням і використанням, тривалістю періоду реалізації освітнього потенціалу у

виробництві. По-друге, необхідно враховувати особливості самого об'єкта навчання – людини, формування в неї потреби в одержанні освіти, що в поєднанні з соціальним престижем професій зумовлює вірогідну природу вибору в молоді конкретних професій і спеціальностей.

У підготовці фахівців з комп'ютерної інженерії важливим є забезпечення їхньої професійної мобільності на сучасному ринку праці, вимагає варіативних освітніх програм, які враховують сучасні запити роботодавців. Дослідники Є. Закревська, О. Корнієць, Ю. Літош, А. Ломаковська, Д. Покришень, Г. Проценко, В. Ракута, О. Тихоненко [103; 155] виокремлюють такі напрями розвитку фахівців технічної галузі: 1) формування нового змісту освіти; 2) розробка та реалізація нових педагогічних технологій, педагогічних методик; 3) використання нових видів і форм професійної підготовки. Для забезпечення професійної мобільності студентів і формування в них необхідних професійних компетентностей під час навчання в коледжі, перспективним є постійний моніторинг сучасних потреб ринку праці й оновлення як переліку навчальних дисциплін, так і їх змісту. Це сприятиме трансформації знань у вміння та досвід їх застосовувати, що є основою професійної компетентності.

Аналіз підготовки фахівців з комп'ютерних наук, проведений Н. Духаніною [84], уможливив визначення пріоритетів їхньої підготовки: упровадження медіаосвіти; створення та розвиток медіаосвітнього середовища в закладі освіти, адекватного вимогам часу, з метою адаптації освітнього процесу до змін у суспільстві в умовах загальної інформатизації; активне застосування медіаосвітніх технологій в освітньому процесі, навчально-методичних комплексів; формування медіакультури студентів; дотримання особистісно орієнтованого підходу навчання.

Отже, сьогодні пріоритетним завданням є підготовка фахівця, здатного ефективно діяти за межами навчальних ситуацій, розв'язувати типові й проблемні завдання в професійній діяльності. Перешкоджає його розв'язанню, як зазначають В. Качалов, Т. Лукіна, низка об'єктивних та

суб'єктивних причин. До суб'єктивних причин відносять низьку мотивацію студентів, спрямовану на опанування професійної діяльності; формально-виконавський характер засвоєння професійно-спрямованих знань тощо. Об'єктивні причини приховуються власно в самій системі вищої освіти: абстрактний характер інформації, що пропонується студенту під час вивчення фахових дисциплін; традиційні технології навчання, спрямовані на сприймання, осмислення та запам'ятовування навчального матеріалу; відсутність міжпредметних зв'язків фахових дисциплін [110, с.31].

Т. Кобильник [115] у контексті посилення фундаментальної підготовки фахівців комп'ютерного профілю обґрунтовує доцільність упровадження та вивчення математичної інформатики, яка сьогодні є одним із пріоритетних напрямів у галузі інформатичних і математичних наук. Це зумовлено потребами й необхідністю підвищення фундаментальної підготовки студентів інформатичних спеціальностей; упровадженням і використанням комп'ютерної техніки з відповідним програмним забезпеченням практично в усі сфери діяльності людини. Інформаційні технології змінюються так стрімко, що отримані примітивним тренінгом навички швидко стають застарілими. Тому випускники повинні володіти системою фундаментальних знань у галузі комп'ютерних наук, що сприяє швидкому оволодінню сучасними й майбутніми комп'ютерними технологіями. Фундаменталізація інформатичної освіти покликана забезпечити професійну мобільність сучасного фахівця в галузі інформатики й ІКТ (учителя інформатики, програміста тощо), яка стає все більш актуальною в умовах конкуренції на ринку праці, що постійно зростає [115].

Оволодіння спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» потребує поглибленого вивчення фундаментальних дисциплін («Вища математика», «Фізика», «Теорія ймовірності та математична статистика» тощо) із поєднанням дисциплін професійної підготовки («Програмування», «Комп'ютерна електроніка», «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка», «Системне програмування», «Операційні системи»,

«Комп'ютерні системи та мережі», «Периферійні пристрої», «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж», «Електрорадіовимірювання», «Економіка і планування виробництва» тощо) для вирішення проблем, пов'язаних із комплексними системами, яким властива складна взаємодія між компонентами. Тому майбутній фахівець має оволодіти вміннями вирішувати значну кількість практичних задач, пов'язаних із розробкою, створенням, ремонтом і експлуатацією засобів і систем автоматики, програмуванням засобів обчислювальної техніки, проектуванням систем управління, обслуговуванням комп'ютерних систем і мереж ще під час навчання в коледжі [219]. Забезпечити єдність і взаємозв'язок теорії та практики в навчанні дозволяє принцип інтеграції. Для підготовки компетентних фахівців з комп'ютерної інженерії саме міждисциплінарна інтеграція сприятиме оволодінню студентами вміннями розв'язувати складні, комплексні професійні завдання.

Як підкреслює В. Симонов, «недостатність практичної орієнтованості фахових дисциплін, їх взаємозв'язку, відсутність систематизації та інтеграції знань студентів з окремих курсів призводить до того, що інколи успішний студент є неспроможним виконувати професійні функції» [243, с. 29].

В. Петрук підкреслює, що вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії передбачають досягнення інтегрованого кінцевого результату освіти, у ролі якого розглядається сформованість у випускника фахових компетентностей як єдності узагальнених знань і вмінь, універсальних здібностей і готовності до вирішення великих груп завдань – від особистісних до соціальних і професійних, а також спеціальних професійних компетенцій, що визначають володіння власне професійною діяльністю на досить високому рівні, готовність до інновацій у професійній сфері [206].

Т. Красікова [131, с. 4], досліджуючи проблеми модернізації фахової підготовки молодших спеціалістів, виокремлює низку організаційно-дидактичних умов ефективної організації освітнього процесу в коледжі:

розробка концепції організації освітнього процесу в коледжі; реалізація державних стандартів вищої освіти з урахуванням специфіки закладу освіти й професійно-педагогічної діяльності викладачів; розробка й впровадження інтегрованих освітньо-професійних програм підготовки фахівців і методичних комплексів навчальних дисциплін; дієвість системи профорієнтації, відбору й комплектування контингенту студентів; підвищення кваліфікації викладацького складу; конкурентоспроможність випускників коледжу на ринку праці.

Окрім формування системи теоретичних знань та набуття практичних умінь, професійна компетентність фахівця вимагає сформованості творчих особистісних і професійно важливих якостей, що забезпечують професійний розвиток майбутнього фахівця, сприяють його творчій і самостійній діяльності [111]. На жаль, як свідчить аналіз освітньо-професійної програми навчального плану підготовки молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, у його змісті практично відсутні навчальні дисципліни, які мають відповідну соціально-психологічну спрямованість [195]. Це означає, що в межах освітнього процесу необхідно використовувати потенційні можливості методів, форм, засобів проблемного, інтерактивного, комп'ютерного навчання, які сприятимуть формуванню соціально-психологічної компетентності фахівця з комп'ютерної інженерії.

Отже, формування професійної компетентності, на нашу думку, потребує оновлення й інтеграції змісту навчальних дисциплін циклів математичної, природничо-наукової підготовки та професійної та практичної підготовки; удосконалення методики викладання; розробки міждисциплінарних завдань, вирішення яких дозволить забезпечити практичну спрямованість навчання, зміщення акценту з традиційного академічного навчання в бік практико-прикладних знань і формування компетентностей, збільшення занять дослідницького характеру, загальної евристичної та інтерактивної побудови освітнього процесу, що в загалом

сприятиме формуванню професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Викладене вище дозволило сформулювати *особливості професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю*:

- швидке оновлення знань, що вимагає значної гнучкості та постійної перебудови змісту навчальних програм;
- практична спрямованість навчання фундаментальних комп'ютерних дисциплін за спеціальністю, що вимагає використання спеціального комплексу методів і форм організації навчання для оволодіння студентами способами професійної діяльності;
- використання інтегрованого підходу до побудови змісту професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю;
- спрямування змісту професійної підготовки фахівців комп'ютерного профілю на розвиток нестандартного мислення, прояв ініціативи, уміння працювати як самостійно, так і в команді (групі), взаємодіяти в професійній діяльності;
- оптимізація термінів фундаментальної та прикладної підготовки фахівців комп'ютерного профілю у зв'язку з наявністю розриву в часі між його формуванням і використанням, що є вагомим чинником власне для фахівців комп'ютерної техніки, яка оновлюється особливо швидко;
- урахування розриву між рівнем підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю в умовах професійної діяльності та вимогами, що висуваються до них;
- необхідність посилення фундаментальної підготовки фахівців комп'ютерного профілю для отримання можливості ефективно оволодівати новими знаннями для забезпечення професійної мобільності.

Таким чином, аналіз стану підготовки фахівців комп'ютерного профілю та виявлені особливості їхньої професійної підготовки в умовах компетентнісного підходу дало можливість зробити висновок про

необхідність науково обґрунтованої інтеграції змісту їхньої професійної підготовки, що й відносимо до подальших напрямів дослідження.

За результатами проведеного аналізу сучасної теорії й практики професійної підготовки майбутніх спеціалістів з комп'ютерної інженерії можна стверджувати, що зараз недостатньо вивчено теоретичні основи та не розроблено педагогічні умови формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах, що обумовлює недостатній рівень її сформованості в студентів. Тому в цій ситуації необхідно здійснювати науковий пошук нових рішень, які забезпечували б формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах за всіма видами їхньої інженерної професійної діяльності.

Таким чином, теоретичний аналіз наукових досліджень свідчить, що проблема формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії ще недостатньо досліджена в педагогічній теорії, а тому не знайшла належного відображення в практиці діяльності в радіотехнічних коледжах, зокрема поза увагою дослідників залишаються теоретичні підходи та умови формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах, визначення яких є наступним етапом нашого дослідження.

1.3. Наукове уточнення критеріїв та показників сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

Сьогодні особливої актуальності набуває питання про визначення науково обґрунтованих критеріїв оцінювання рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців, що є достатньо складним, оскільки важко піддається кількісним вимірюванням.

У педагогічній теорії під поняттям «критерій» розуміють «об'єктивну ознаку, за допомогою якої здійснюється порівняльне оцінювання досліджуваного явища, ступеня розвитку його в різних обстежених осіб або сукупність таких якостей явища, що відображають його суттєві характеристики й саме тому підлягають оцінюванню» [234, с. 376]. С. Гончаренко критерії трактує як «показники, які об'єднують у собі методи розрахунку, теоретичну модель розподілу й правила прийняття рішення про правдоподібність нульової або однієї з альтернативних гіпотез» [57, с. 181].

П. Ясінець, досліджуючи сучасні проблеми професійної підготовки, конкретизує, дає визначення критерію як «міри оцінювання досліджуваного явища та тих змін, які відбулися в розвитку окремих складових чи особистості загалом у результаті експериментального навчання та виокремлених педагогічних умов, за яких визначена гіпотеза відповідає чи не відповідає результатам експерименту» [311, с. 68]. Саме це визначення критеріїв нами взято за основу в нашому дослідженні. Показники – це «дані, які свідчать про розвиток та перебіг чогось» [307, с. 246].

Отже, критерієм вважається ознака, на підставі якої здійснюється оцінювання, визначення або класифікація будь-якого явища, процесу, діяльності.

Ознаками будь-якого критерію є повнота (критерій має досить повно відображати сутність явища, що аналізується); достовірність та об'єктивність (критерій має сприяти отриманню об'єктивних даних про стан розвитку якості, що діагностується); системність (критерії мають слугувати засобом установалення зв'язків між усіма компонентами системи, що досліджується) [245].

У педагогічній теорії і практиці передбачено загальні вимоги до виокремлення й обґрунтування критеріїв, які також були враховані в нашому дослідженні: об'єктивність (критерій не повинен бути функцією особистісних характеристик суб'єкта, який користується ним); ефективність (критерій повинен найбільш повно відображати ті чинники, які впливають на

оцінюваний параметр навчального процесу, що забезпечується за рахунок множинності елементарних показників); надійність і висока достовірність (ця вимога забезпечується достатньою статистикою оцінок за даним критерієм); спрямованість критерію (критерій повинен бути спрямований на управління одним або одночасно декількома видами діяльності) [85].

Аналіз наукових досліджень [85, 311] свідчить про те, що вибір критеріїв має здійснюватися з урахуванням таких вимог: кількість критеріїв повинна бути невеликою, але достатньою для визначення сформованості досліджуваних дефініцій; система критеріїв має відображати реальний стан, тобто бути об'єктивною; кожний окремий критерій повинен бути сформульований чітко, передбачати як якісну, так і кількісну характеристику; система критеріїв повинна відображати найбільш суттєві ознаки процесу формування досліджуваних явищ (процесів) та його результати.

Критерій, на думку Т. Щербан, є сукупністю основних показників, що розкривають норму, вищий рівень розвитку відповідної якості. Отже, будучи компонентом критерію, показник є конкретним і типовим проявом однієї із суттєвих сторін, на підставі якого можна «визнати» наявність якості, судити про рівень її розвитку. Для того, щоб показник відповідав своєму призначенню, він повинен за кожним критерієм розкривати сутність відповідної якості [305].

Отже, показники, будучи складовою частиною критеріїв, служать типовими й конкретними проявами найважливіших сторін оцінюваного явища. Показники повинні відповідати таким вимогам: по-перше, бути простими й доступними для їх розуміння й використання, по-друге, охоплювати істотні сторони, явища, по-третє, ураховувати специфіку феномена, по-четверте, давати можливість проводити кількісне та якісне оцінювання розвитку досліджуваного явища [311].

Необхідно зазначити, що проведене нами пілотажне опитування 45 незалежних експертів (викладачів професійно орієнтованих навчальних

дисциплін коледжів (19 осіб) та фахівців, які працюють за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» (26 осіб) показало, що найбільш значущими критеріями і показниками сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії вони вважають такі: рівень теоретичної підготовки студентів – 64,4% (29 осіб) опитуваних; розвинені практичні навички професійної діяльності – 80% (36 осіб); активно-позитивне ставлення студентів до професійної діяльності, прагнення до самовдосконалення – 55,5% (25 осіб); сформованість професійно важливих якостей та здатність працювати в команді – 53,3% (24 особи).

На підставі проведеного аналізу досліджень з проблеми формування професійної компетентності молодших спеціалістів комп'ютерного профілю (М. Бирка, Л. Гришко, Н. Духаніна, А. Ільченко, Т. Каушан, Т. Кобильник, В. Круглик, О. Кучай, Н. Падалко, С. Петрович, О. Прозор, В. Седов, М. Сорокопуд, Р. Шаран, Д. Щедролосьєв), урахування вимог нормативно-правових документів до підготовки зазначених фахівців та результатів опитування незалежних експертів було виокремлено критерії і рівні сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Когнітивний критерій відображає інтелектуальну, розумову сторону професійної компетентності майбутнього молодшого спеціаліста з комп'ютерної інженерії; це сукупність упорядкованої та структурованої наукової інформації, яка зафіксована в пам'яті студента і яка дозволяє встановлювати міжпредметні зв'язки між різними процесами та явищами на основі сформованого професійного мислення.

Показниками *когнітивного критерію* є засвоєння студентами термінології та системи знань з таких навчально-змістових блоків дисциплін:

1. *Фундаментально-технічних*: «Вступ до спеціальності», «Вища математика», «Фізика», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Алгоритми і методи обчислень», «Дискретна математика», «Програмування» тощо.

2. *Спеціалізовано-професійних*: «Теорія ймовірності та математична статистика», «Комп'ютерна логіка», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Прикладне програмування», «Комп'ютерна електроніка», «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка», «Операційні системи», «Електрорадіовимірювання».

3. *Професійно-практичних*: «Мікроконтролери та мікропроцесорні системи», «Системне програмування», «Периферійні пристрої», «Комп'ютерні системи та мережі», «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж», «Захист інформації».

В узагальненому вигляді студенти мають володіти знаннями сучасних методів побудови та аналізу ефективних алгоритмів, основами теорії чисельних методів і вміннями їх реалізовувати в конкретних ситуаціях; закономірностями випадкових явищ і вміннями застосовувати ймовірно-статистичні методи для вирішення професійних завдань; теоретичними (логічними та арифметичними) основами побудови сучасних комп'ютерів і вміннями їх застосовувати при вирішенні професійних завдань; дискретними структурами і вміннями застосовувати сучасні методи дискретної математики для аналізу і синтезу складних систем; знаннями сучасних систем САПР, правилами комп'ютерного оформлення документації; основами програмування, засобами сучасних мов програмування, основних структур баз даних; основами знань з комп'ютерної електроніки; знаннями архітектури комп'ютерів, уміннями застосовувати їх в процесі побудови та експлуатації; знаннями схемотехнічних основ сучасних комп'ютерів; основими системного програмування, методами та засобами розробки елементів системних програм; основами побудови системного програмного забезпечення, а також загальними принципами організації та функціонування операційних систем; знаннями принципів, методів та засобів проектування, побудови та обслуговування сучасних комп'ютерних мереж різного виду та призначення; знаннями основ сучасних теорій організації баз даних, методів і технологій їх розробки й використання; знаннями сучасних технологій та

інструментальних засобів розробки складних програмних систем (інженерії програмного забезпечення), уміння їх застосовувати на різних етапах циклу розробки [194].

Діяльнісно-операційний критерій відображає сформованість у студентів як майбутніх фахівців із комп'ютерної інженерії вмінь і навичок професійної діяльності, рівень фундаментальної, спеціалізованої та професійно-прикладної підготовленості; виявляється в кількості та швидкості успішно виконаних професійних завдань, в оригінальності та самостійності їх вирішення.

Показниками діяльнісно-операційного критерію є певний рівень розвитку вмінь і навичок виконувати завдання з певних навчально-змістових блоків дисциплін: *фундаментально-технічних, спеціалізовано-професійних, професійно-практичних*, а також результати проходження навчальної електрорадіомонтажної практики, навчальної комп'ютерної практики, навчальної практики на отримання робітничої професії, навчальної практики з обслуговування комп'ютерних систем, виробничої технологічної практики.

В узагальненому вигляді показниками даного критерію є вміння розв'язувати математичні та фізичні задачі шляхом створення відповідних застосувань; розв'язувати задачі теорії ймовірності й математичної статистики шляхом виконання відповідних перетворень; розв'язувати задачі, які пов'язані з використанням графіків; практичні задачі комп'ютерної логіки в термінах алгебри перемикальних функцій, абстрактної та структурної теорії цифрових автоматів; розрізняти й класифікувати проблеми фізичної реалізації інформаційних процесів в електронних приладах; здійснювати синтез і аналіз одинарних каскадів напівпровідникових пристроїв відповідно до їх параметрів і параметричних співвідношень з урахуванням динамічних і статичних характеристик; застосовуючи поняття періодичної, перехідної та імпульсної характеристики, розраховувати типові функціональні блоки й вузли аналогових пристроїв; розраховувати базові логічні й цифрові елементи тощо; проводити мінімізацію перемикальних функцій та систем

функцій формалізованими та неформалізованими методами; розробляти комбінаційні схеми, оцінювати їх параметри; розробляти операційні автомати, що реалізують задані алгоритми перетворення даних, виконувати порівняльний аналіз різних технічних рішень; використовувати принцип програмного управління для організації обчислювальних процесів у комп'ютері; оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях; користуватися мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів; розробляти архітектуру процесорів на базі арифметико-логічних пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою й пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою; застосовувати сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних засобів; оцінювати ефективність роботи комп'ютера в мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу; будувати типові вузли і блоки комп'ютерів; керувати задачами, здійснювати планування та диспетчеризацію задач; володіти методами і засобами роботи з периферійними пристроями; утворювати конфігурацію комп'ютерної периферії; володіти методами і засобами роботи з комп'ютерними мережами; розрізняти й уміти використовувати сучасні операційні системи; визначати ефективність використання техніки; володіти засобами забезпечення безпеки життєдіяльності тощо [194].

Ураховуючи прикладний характер професійної діяльності фахівців з комп'ютерної інженерії в їхній практичній діяльності, фахівці у галузі технічних наук М. Жалдак [88], Є. Смирнова-Трибульська [247], О. Співаковський [250] виокремлюють класи задач діяльності.

Клас задач діяльності – ознака рівня складності задач діяльності, що вирішуються фахівцем. Усі задачі діяльності розподіляють на три класи:

- стереотипні задачі діяльності передбачають діяльність відповідно до заданого алгоритму, що характеризується однозначним набором добре

відомих, раніше відібраних складних операцій і потребує використання значних масивів оперативної та раніше засвоєної інформації;

– діагностично-пошукові задачі діяльності передбачають діяльність відповідно до заданого алгоритму, що містить процедуру часткового конструювання рішення із застосуванням раніше відібраних складних операцій і потребує використання значних масивів оперативної та раніше засвоєної інформації;

– евристичні задачі діяльності передбачають діяльність за складним алгоритмом, що містить процедуру конструювання раніше не відомих рішень і потребує використання великих масивів оперативної та раніше засвоєної інформації [195].

Особистісний критерій характеризує особистість майбутнього молодшого спеціаліста як фахівця, відображає сформованість професійно важливих якостей (інтелектуальних, вольових, моральних, комунікативних, здатність до співробітництва та взаємодії з людьми, колективом (групою); дотримання соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; здатність вирішувати соціальні та професійні завдання).

Показники особистісного критерію виявляються в певному рівні розвитку професійно важливих якостей: моральних (тактовність, відкритість, правдивість, порядність, справедливість, чесність, уважність, дотримання правил етики); комунікативних (здійснення спілкування й взаємодії, уміння встановлювати й підтримувати контакт, долати бар'єри спілкування, толерантність, вербальна активність); когнітивних (сприйняття, обсяг та оперативність пам'яті, аналітичність, креативність та гнучкість мислення, культура мовлення); емоційно-вольових (рішучість, наполегливість, відповідальність, ініціатива, дисциплінованість, самовладання, терплячість, організованість).

Використання вказаної сукупності показників дозволить комплексно оцінити рівні сформованості професійної компетентності молодших

спеціалістів з комп'ютерної інженерії як в кількісному, так і в якісному відношенні.

Відповідно до зазначених класів задач діяльності пропонуємо визначити *рівні*, що характеризують ступінь сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії: високий, середній, низький

Високий рівень сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії виявляється в тому, що студент глибоко й у повному обсязі володіє термінологією та програмним матеріалом з навчально-змістових блоків дисциплін (фундаментально-технічних, спеціалізовано-професійних, професійно-практичних); уміє самостійно (при мінімальній підтримці з боку викладача) та успішно розв'язувати всі класи задач діяльності (стереотипні, діагностично-пошукові, евристичні); виявляє творчий підхід і правильно обґрунтовує прийняті рішення; має високий рівень розвитку професійно важливих якостей (інтелектуальних, моральних, вольових, комунікативних) та виявляє здатність до співробітництва та взаємодії з колективом (групою), дотримується соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; успішно вирішує соціальні та професійні завдання як самостійно, так і в груповій діяльності.

Середній рівень сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії виявляється в тому, що студент переважно володіє програмним матеріалом та термінологією; уміє застосовувати знання при розв'язанні стереотипних та діагностично-пошукових задач діяльності, іноді – за підтримки викладача; виявляє недостатньо творчий підхід і частково правильно обґрунтовує прийняті рішення, хоча й володіє професійними вміннями та навичками. При виконанні задач епізодично виявляє професійно важливі якості (інтелектуальні, моральні, вольові, комунікативні), не завжди виявляє здатність співпрацювати та взаємодіяти з колективом (групою), дотримується

соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; потребує спрямування для вирішенні соціальних та професійних завдань.

Низький рівень сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії характеризується недостатнім обсягом знань програмного матеріалу та володіння термінологією; студент уміє застосовувати знання при розв'язанні лише стереотипних задач діяльності, не виявляє самостійності, виконує задачі переважно за підтримки викладача, не виявляє творчого підходу, не обґрунтовує вибору тих або інших способів вирішення задач. Професійно важливі якості (інтелектуальні, моральні, вольові, комунікативні) виявляються епізодично, студент не виявляє прагнення до співпраці та взаємодії в колективі (групі), іноді дотримується соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; потребує спрямування та підтримки у вирішенні соціальних та професійних завдань.

Таким чином, визначені критерії та показники є підґрунтям для експериментальної перевірки результативності педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

1.4. Теоретичне обґрунтування педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах

На підставі аналізу змісту професійної діяльності фахівців з комп'ютерної інженерії, визначення особливостей їхньої підготовки та сутності поняття «професійна компетентність» молодшого спеціаліста з комп'ютерної інженерії було встановлено, що задля формування зазначеного феномена необхідно створити в освітньому процесі певні педагогічні умови.

Аналіз реального стану побудови освітнього процесу в коледжі та вивчення накопиченого педагогічного досвіду (М. Бирка, Л. Гришко, Н. Духаніна, А. Ільченко, Т. Каушан, Т. Кобильник, В. Круглик, Н. Падалко,

С. Петрович, О. Прозор, В. Седов, М. Сорокопуд, Р. Шаран, Д. Щедролосьєв) свідчить, що підготовка фахівців даного профілю побудована переважно на засадах функціонального підходу та принципах предметно орієнтованої парадигми освіти, наслідком чого є недостатні міжпредметні зв'язки між дисциплінами, спрямованість підготовки на формування вмінь виконувати окремі види робіт і завдань, а не на формування професійної компетентності фахівця загалом.

П. Ясінець підкреслює, що досі не розроблена система професійної підготовки, яка забезпечувала б і особистісно-професійний розвиток майбутнього фахівця, і формування його професійної компетентності; не виявлені критерії професійної компетентності фахівця з урахуванням нових вимог до кваліфікації фахівців різних професійних галузей [311, с. 17].

Як зазначає В. Симонов, однією з найбільших проблем у системі підготовки фахівців є те, що підготовка студентів до майбутньої професійної діяльності здійснюється переважно через теоретичне навчання. Навчальні дисципліни й курси, що вивчаються студентами, не завжди збігаються з тією науковою інформацією, що потрібна для підготовки спеціалістів певного профілю [243, с. 28].

Унаслідок чого студенти недостатньо чітко уявляють майбутню професію й ті вимоги, що висувуються до фахівців комп'ютерного профілю на практиці. Формування сучасного спеціаліста, вважає автор, має бути спрямоване на становлення його як цілісної, гуманної, усебічно розвинутої особистості, а також на відповідну професійну підготовку, що пов'язують із поняттям «професійна компетентність». Вищевикладене зумовлює проблему: яким чином має бути організований і побудований процес підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю, щоб відбувалось поєднання теоретичних знань і застосування їх на практиці, зміст навчальних дисциплін відповідав профілю професійної діяльності, ураховувалися наукові досягнення в підготовці фахівців комп'ютерного профілю.

Педагогічні умови формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах були розроблені нами з урахуванням особистісно-орієнтованої спрямованості й практико-орієнтованої діяльності, що реалізується в контексті положень компетентнісного підходу.

У науковому обігу відсутнє єдине розуміння сутності поняття «педагогічні умови». «Філософський енциклопедичний словник» трактує термін «умови» як філософську категорію, у якій відображені універсальні відношення речей і чинників, завдяки яким вона виникає. За наявності відповідних умов якості речі переходять з можливих у дійсні [273, с. 236].

У педагогіці умови прийнято вважати факторами, обставинами, від яких залежить ефективність функціонування педагогічної системи. При цьому сучасна дидактика трактує умови як «сукупність факторів, компонентів навчального процесу, що забезпечують успішність навчання» [234, с. 720], а теорія виховання розглядає умови як «середовище, у якому відбуваються ті чи інші педагогічні процеси» [275, с. 49].

За визначенням М. Шаліна, педагогічні умови – це «процес, що впливає на розвиток особистості, що становить сукупність зовнішніх чинників (обставин, обстановки) з єдністю внутрішніх сутностей і явищ» [298, С. 47-49].

В. Сластьонін, Є. Шиянов розуміють під педагогічними умовами певний освітній феномен «виявлення певної сукупності факторів, які суттєво впливають на нього, для того щоб цілеспрямовано забезпечити гармонійну єдність і використання синергетичного ефекту тих з них, які сприяють бажаному характеру протікання й розвитку цього феномена, усунення або нейтралізацію чинників, що перешкоджають його нормальному функціонуванню та розвитку» [244].

Н. Бордовська, А. Реан визначають педагогічні умови як сукупність обставин, у яких здійснюється освітня діяльність, і обставин життєдіяльності її суб'єкта. Ті й інші розглядаються як чинники, що сприяють або

перешкоджають успішності освітньої діяльності [35]. Автори розглядають педагогічні умови як сукупність заходів, спрямованих на підвищення ефективності педагогічної діяльності.

В. Андрєєв вважає, що педагогічні умови є результатом «цілеспрямованого відбору, конструювання та застосування елементів змісту, методів (прийомів), а також організаційних форм навчання для досягнення ... цілей» [6, с. 118].

Використовуючи в освітньому процесі стратегію послідовності, відкритості й практичності як концептуальних орієнтирів у формуванні професійної компетентності майбутніх фахівців, вважають необхідним створення відповідних педагогічних умов – «обставин чи обстановки, які сприяють розвитку (або гальмуванню) якогось педагогічного явища, процесу, властивості особистості тощо» [163, с. 58].

Таким чином, поняття «педагогічні умови» можна сформулювати як комплекс заходів, спрямованих на досягнення поставлених цілей професійної підготовки, що взаємодіють і взаємодоповнюють одна одну, що перешкоджає проникненню в їх склад випадкових заходів, які не сприяють забезпеченню бажаної ефективності.

Отже, під *педагогічними умовами* формування професійної компетентності розуміємо комплекс психолого-педагогічних заходів, які мають мету, зміст, методи та форми реалізації в освітньому процесі закладу вищої освіти й спрямовані на оволодіння студентами системою професійних знань, умінь, навичок, розвиток професійно важливих якостей майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії з метою підготовки до ефективного виконання завдань професійної діяльності.

Методологічною основою формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах є *гуманістична модель освіти*, яка в центр освітнього процесу ставить особистість студента і його розвиток як суб'єкта життєдіяльності [21]. Вона орієнтована, як зазначають Н. Бордовська, А. Реан, на розвиток його

внутрішнього світу, на міжособистісне спілкування, діалог, на психолого-педагогічну підтримку в особистісному зростанні [35, с. 69]. Ця модель передбачає персональний (особистісно-орієнтований) характер навчання з урахуванням індивідуально-психологічних особливостей студентів, урахування їх інтересів і потреб. На думку В. Симоненко, М. Ретівих, «освіта повинна найбільш повно й адекватно відповідати природі людини, допомагати виявляти та розвивати те, що закладено природою, а не формувати особистість із заздалегідь заданими властивостями. Необхідно створювати умови для самопізнання й саморозвитку кожного студента, надавати якомога більше свободи вибору й самореалізації» [191, с. 135].

Як відзначають В. Сластьонін, Є. Шиянов, гуманізація освіти є базовою ідеєю сучасних освітніх парадигм. Даний процес спрямований на формування ціннісного характеру взаємин між учасниками педагогічного процесу, на формування відчуттів і світогляду людини, на створення сприятливих умов для її особистісного розвитку й саморозвитку, самореалізації індивідуальних здібностей та формування професійної компетентності [244, с. 57].

Провідними підходами, які дозволяють реалізувати гуманістичні ідеї в сучасній освітній практиці, яка спрямована на формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах, є такі:

– особистісно орієнтований підхід (І. Бех [25; 26], І. Зязюн [98] І. Якиманська [310]) передбачає ставлення педагога до студента як до особистості, сприяння найбільш повному розкриттю й формуванню цілої сукупності особистісних якостей студента, його здібностей, задатків і талантів з урахуванням потенційних можливостей; розвиток позитивних морально-етичних якостей; гуманне й демократичне ставлення до нього, повагу до його особистості; розуміння потреб і мотивів поведінки; створення довірчих відносин в атмосфері сприятливого психологічного клімату; допомога в особистісному становленні; співпраця зі студентами,

виключаючи примус, і врахування його бажань і інтересів; сприяння самореалізації студента в соціально значущій діяльності, виконання певної ролі в суспільстві;

– компетентнісний підхід до професійної освіти (Н. Бібік [27], С. Бондар [34], В. Луначек [157], О. Овчарук [192], О. Савченко [235]) відповідно до якого процес підготовки майбутнього фахівця спрямований на оволодіння досвідом здійснення діяльності: навчити студента виявляти та ідентифікувати проблеми, оволодіти навичками дослідження й проектування, співробітництва, застосовувати відомі та створювати нові технології отримання продукту, оцінювати якість отриманого результату; стимулювати до продуктивної діяльності, засвоювати культурні та етичні норми та інші якості соціального й професійного характеру;

– акмеологічний підхід (О. Бодальов [32], О. Дубасенюк [1], С. Вітвицька [47], А. Деркач, Н. Кузьміна [141], А. Маркова [168]) до формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах передбачає орієнтацію на «акме» – удосконалення на всіх етапах життя й діяльності людини; усебічний розвиток свідомості й діяльності груп (товариств); оптимістичний погляд на людину та її майбутнє; забезпечення акмеологічного розвитку фахівця, суб'єктними ознаками якого є ініціатива, самостійне цілепокладання, планування, інтенсивне залучення до діяльності; прагнення до саморегуляції (самоконтролю, самокорекції, самокомпенсації), постійна орієнтація особистості на саморозвиток і самооновлення; прагнення до самореалізації й творчого творення; інтеграція свого професійного шляху, структурування та впорядкування свого професійного досвіду й досвіду інших [1];

– *діяльнісний підхід* передбачає залучення студентів до усвідомленої, цілеспрямованої, самостійної діяльності щодо оволодіння діями, прийомами майбутньої професії, набуття досвіду її здійснення, залучення до спілкування, навчання, праці, оскільки, як підкреслював О. Леонтьєв, саме «у

діяльності відбувається становлення, формування й розвиток усіх структур особистості» [153, с. 3] та відбувається професійне самовдосконалення;

– *системний підхід* (П. Анохін [9], В. Блауберг [29], М. Каган [105], В. Кузьмин [140]) дозволяє розглядати формування професійної компетентності на основі таких принципів: системності, відповідно до якого формування зазначеного феномена як предмета нашого дослідження, має всі ознаки системи; цілісності – усі елементи компетентності складають єдине ціле, а сама система підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії є підсистемою вищих рівнів (суспільства, природи тощо); ієрархічності – кожний з елементів має своє значення й місце, виконує певну функцію, підпорядкований іншому елементу;

– *міждисциплінарний інтеграційний підхід* (С. Гусев [72], І. Касавін [107], І. Козловська [123], Т. Крепс [137], Т. Криворотова [138], І. Лисак [158], П. Литкін [159], Е. Мирський [181], П. Тагард [262], Л. Шестакова [300]) забезпечує взаємодоповнення, «взаємопроникнення» і використання знань з різних галузей, усебічний розгляд і усвідомлення складних явищ і процесів соціальної й професійної реальності, формування цілісного уявлення про конкретний предмет, явище, вид діяльності;

– *інтерактивний підхід* (Н. Волкова [51], А. Нісімчук, О. Падалка, О. Шпак [188], О. Пехота, А. Кіктенко, О. Любарська [209], Є. Полат [211], О. Пошетун, Л. Пироженко [212], Г. Селевко [242]) дозволяє забезпечити взаємодію педагога й студентів на заняттях, діалогічність спілкування, спільні пошуки способів розв'язання професійно орієнтованих завдань, організувати різні види творчої діяльності, що сприяє формуванню професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах.

При моделюванні процесу формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах ми спиралися на певні принципи [42; 43; 85; 110; 207; 273; 311].

1. Принцип гуманізму передбачає ставлення до студента як до найвищої цінності в системі людських відносин, головною нормою яких є гуманність. Цей принцип вимагає шанобливого ставлення до кожної людини, а також забезпечення свободи совісті й світогляду, турботи про фізичне, соціальне й психічне здоров'я майбутнього фахівця як пріоритетного завдання.

2. Принцип проблемності передбачає орієнтацію підготовки майбутнього фахівця на вирішення реальних професійних проблем.

3. Принцип реалізму передбачає орієнтованість випускника на досягнення реальних професійних цілей, оволодіння необхідними для цього способами діяльності.

4. Принцип індивідуалізації навчання передбачає визначення індивідуальної траєкторії соціального розвитку кожного студента, розробки спеціальних завдань, які відповідають його індивідуальним особливостям, залучення його до різних видів діяльності з урахуванням його особливостей, розкриття потенціалів особистості в процесі фахової підготовки, надання можливості кожному студенту для самореалізації й саморозкриття.

5. Принцип технологічної єдності теорії і практики, використання нових технологій навчання.

6. Принцип системності й наскрізності означає, що процес формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах організується як системний педагогічний процес, у логічному зв'язку всіх його етапів; спрямовується на гармонійний і різнобічний розвиток особистості.

7. Принцип неперервності та практичної цілеспрямованості передбачає наступність у реалізації напрямів та етапів цієї роботи на різних освітніх рівнях; охоплює всі сфери майбутньої професійної діяльності.

8. Принцип інтегративності передбачає синтез теоретичних, емпіричних і практичних знань у цілісній картині про умови майбутньої професійної діяльності.

Підставами для виокремлення педагогічних умов формування професійної компетентності є такі:

- сутність поняття «професійна компетентність» фахівця з комп'ютерної інженерії та його змістові компоненти (когнітивний, професійно-діяльнісний, особистісний);
- функції професійної діяльності (дослідницька, проектувальна, технічна), які виконує фахівець з комп'ютерної інженерії;
- визначені компетентності (соціально-особистісні, інструментальні, загальнопрофесійні, спеціалізовано-професійні) і відповідний перелік знань, умінь і навичок та професійно важливих якостей особистості, які є необхідними для ефективного виконання зазначених функцій;
- особливості професійної підготовки фахівців зазначеного профілю, урахування яких дозволить підвищити якість підготовки й рівень професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів.

Такими умовами, на нашу думку, є:

1) розробка й засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічні, спеціалізовано-професійні та професійно-практичні блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії;

2) розробка й використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності;

3) використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Перша педагогічна умова спрямована на розробку й засвоєння студентами *інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічний, спеціалізовано-професійний та професійно-*

практичний блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Відповідно до наявної нормативної бази, яка регламентує підготовку молодших спеціалістів за напрямом «Комп'ютерна інженерія» (2015 р.) [194; 196], визначено виробничі функції (дослідницька, проектувальна, технічна), типові задачі діяльності та вміння щодо їх вирішення відповідно до посад, що можуть посідати випускники. Також зазначена нормативна база визначає нормативну частину змісту навчання, засвоєння якого забезпечує формування системи вмінь відповідно до вимог освітньо-кваліфікаційної характеристики; рекомендований перелік навчальних дисциплін і практик; нормативний термін навчання за денною формою навчання; нормативні форми державної атестації. Навчальним планом підготовки молодшого спеціаліста напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія» передбачено такі цикли нормативної частини підготовки фахівців: 1) цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки; 2) цикл математичної, природничо-наукової підготовки; 3) цикл професійної та практичної підготовки.

Загалом вони забезпечують відповідний освітньо-кваліфікаційний рівень підготовки майбутніх фахівців відповідної спеціальності.

Аналіз змісту навчальних дисциплін зазначених циклів підготовки, на нашу думку, має значний потенціал для формування складових професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах за умови міждисциплінарної інтеграції змісту навчальних дисциплін циклу математичної, природничо-наукової та професійної підготовки.

Прагнення до міждисциплінарного синтезу знання, отриманого в межах окремих наукових та навчальних дисциплін є однією з провідних тенденцій, починаючи з другої половини XX століття. Незважаючи на те що в наш час має місце дисциплінарна організація науки та освіти, посилюється

роль спеціалізації в підготовці фахівців, активно формується парадигма міждисциплінарності та цілісності знання [158; 159].

Дисциплінарна організація професійної підготовки, яка сьогодні має місце, пов'язана з тим фактом, що постійно збільшується обсяг інформації, який повинен бути засвоєний майбутнім фахівцем з певної спеціальності. Оволодіння студентом значним обсягом інформації, яку вивчають у межах того чи іншого навчального предмета, зменшує ефективне засвоєння інформації, приводить до її дроблення, унеможливорює створення цілісного й усебічного уявлення про відповідну навчальну дисципліну або наукову галузь. Ускладнюється й методологія застосування отриманих знань на практиці: сучасний фахівець має володіти значною кількістю вмінь та складним дослідницьким інструментарієм. Прагнення до посилення спеціалізації фахівців приводить до дроблення дисциплін та збільшення їх кількості.

В. Стюпін, наприклад, зазначає, що наприкінці ХХ ст. існувало понад 15 000 наукових і навчальних дисциплін [251, с. 193]. Проте процес диференціації не закінчився. Зараз наукове знання представлене у вигляді сукупності не окремих наукових дисциплін, а їх складних комплексів. У дисциплінарному комплексі виокремлюють фундаментальні науки (та дисципліни), які розробляють програми вивчення тих чи інших об'єктів, і таксономічні, які стосуються конкретної предметної галузі, що використовують при вивченні певних груп об'єктів фундаментальних наук [251, с. 181-186].

У науковій практиці іноді має місце визнання пріоритету однієї наукової дисципліни серед іншими, що приводить до формування певних професійних стереотипів, наслідком чого є виникнення «універсальних» (стереотипних) умінь і навичок, необхідних для здійснення різних видів професійної діяльності [251, с. 221]. Проте це може призводити до негативних наслідків, зокрема до використання певних стандартизованих методик вирішення професійних завдань замість пошуку нових, більш

ефективних. Стереотипізація пізнавальних дій, спрощений підхід до вирішення професійних проблем призводять до того, що фахівець починає «неадекватно» сприймати інновації, втрачає чутливість до новизни, у той час як продукування нових знань та способів їх застосування є однією з умов професійної компетентності фахівця.

Подолати зазначені недоліки дозволяє міждисциплінарність, що набула поширення в другій половині XX – початку XXI століття. Слід зазначити, що трактується цей підхід до наукового пізнання по-різному. Так, в «Енциклопедії епістемології і філософії науки» міждисциплінарність визначається як «термін, що виражає інтегративний характер сучасного етапу наукового пізнання» [72, с. 477]. На думку Х. Якобса, Дж. Борланда, міждисциплінарність – «це вид знання, що охоплює методологію й термінологію більше, ніж одна наукова дисципліна при розгляді певної теми, проблеми або явища» [322, с. 160]. Е. Мирський інтерпретує міждисциплінарну взаємодію як «відношення між системами дисциплінарного знання в процесі інтеграції й диференціації наук, а також як колективні форми роботи вчених різних галузей знань з дослідження одного й того ж об'єкта» [181, с. 418]. Г. Тульчинський зазначає, що міждисциплінарність виявляється в постановці проблем, у підходах до їх вирішення, у виявленні зв'язків між теоріями, у формуванні нових дисциплін [271].

Зважаючи на вказане вище, можемо виокремити два основні підходи до розуміння міждисциплінарності. У межах *першого підходу* міждисциплінарність розуміють більш широко, як взаємодію двох або більше наукових дисциплін, кожна з яких має свій предмет, свою термінологію й методи дослідження. Така взаємодія безпосередньо реалізується у формі роботи над конкретними дослідницькими проектами, створення міждисциплінарних центрів, проведення міждисциплінарних конференцій, видання проблемно орієнтованих, а не дисциплінарно орієнтованих журналів тощо. *Другий підхід* до розуміння міждисциплінарності є більш прикладним і

передбачає виявлення тих галузей знань, що не досліджуються дисциплінами, що вже існують, або не можуть бути вивчені в межах однієї дисципліни. Цей підхід дозволяє «залучити» знання з інших дисциплін для вирішення певних проблем, у результаті чого може виникнути нова наукова або навчальна дисципліна, яка може також запозичувати (або використовувати) термінологію й методи з обох дисциплін [158].

Реалізація першого підходу сприяє вирішенню складних наукових проблем, другого – дозволяє розширити й поглибити знання за рахунок залучення знань з інших дисциплін і галузей.

Міждисциплінарність у її першому значенні може сприяти вирішенню складних наукових проблем, що розширюють і поглиблюють наявні наукові знання. Як правило, міждисциплінарні дослідження проводяться в тому випадку, коли предмет дослідження занадто складний, а проблема є масштабною для певної наукової дисципліни. Проте в підготовці фахівців з комп'ютерної інженерії більш ми будемо дотримуватися другого підходу до розуміння міждисциплінарності, який є доцільним і який має певні переваги. Зокрема, спеціальність «Комп'ютерна інженерія» є міждисциплінарною і є результатом поєднання програмної інженерії (розробки програмного забезпечення) та апаратної інженерії (обслуговування комп'ютерів, їх зборка, тестування та ремонт, програмування, налаштування програм та інтернет-сервісів тощо).

Перевагою міждисциплінарного підходу є, *по-перше*, виявлення зв'язків між різними дисциплінарними галузями, що є проявом інтеграційних тенденцій до синтезу знання. Результатом застосування міждисциплінарного підходу до дослідження може стати вихід за межі наявних стереотипів, норм і дослідницьких традицій. П. Тагард підкреслює, що при використанні наявних та розробці нових знань «міждисциплінарне дослідження буде успішним лише в тому випадку, якщо воно спирається на ідеї, які дійсно перетинають дисциплінарні кордони» [262, с. 48].

По-друге, значущою характеристикою міждисциплінарного підходу є його проблемна орієнтованість, яка приводить до появи принципово нового знання на межі окремих дисциплін. Причому самі дисципліни після подібного інтегрування не припиняють свого існування, а лише збагачуються новими принципами дослідження [158].

По-третє, виникає можливість інтеграції знань на рівні конструювання міждисциплінарних об'єктів (наприклад нових навчальних дисциплін), складовими елементами яких є гуманітарні, соціальні, природничі та інші дисципліни.

Запозичення ідей і навичок і перенесення їх з однієї дисципліни в іншу – приклад міждисциплінарних зв'язків. Прикладом міждисциплінарного зв'язку є використання знань і вмінь з навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи та мережі» при вивченні дисципліни «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж».

Як зазначає Г. Селевко [241], міждисциплінарні зв'язки – це узгодження навчальних програм відповідно до змісту навчальних дисциплін і визначених дидактичних цілей. Міждисциплінарні зв'язки набувають особливого значення при комплексній системі навчання, при якій для утворення комплексних тем в інших дисциплінах (або галузях знань) виокремлюють пов'язані з ними елементи (теми, розділи, факти, поняття, закони тощо), спільну термінологію й принципи дослідження. Міждисциплінарні зв'язки можуть простежуватися за часом як супутні, попередні, наступні, перспективні, повторювані. Однією з основних переваг є можливість переносу знань, умінь, навичок з однієї дисципліни (галузі знань) в іншу.

Сучасна галузь ІТ заснована на процесах інтеграції, без яких неможливо реалізувати компетентнісний підхід у професійній підготовці фахівців. Міждисциплінарний підхід забезпечує не тільки зв'язок між навчальними дисциплінами, а й забезпечує їх змістове взаємопроникнення та інтеграцію; дозволяє використовувати комплекс інтегрованих знань, умінь і

навичок з різних дисциплін при вирішенні завдань професійної діяльності. У контексті нашого дослідження для формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії важливим є саме міждисциплінарна інтеграція змісту навчальних дисциплін різних циклів підготовки (гуманітарної та соціально-економічної, математичної, природничо-наукової та професійно-практичної).

Методологічною основою міждисциплінарної інтеграції є інтегративний підхід, який у професійній освіті є усталеним. Проте міждисциплінарна інтеграція – це явище складне й багатогранне. У міждисциплінарній інтеграції відображаються процеси об'єднання навчальних дисциплін для вирішення гносеологічних, методичних, технологічних та практичних проблем. У свою чергу, інтеграція трактується дослідниками як забезпечення цілісності навчального процесу. Педагогічна інтеграція стає вищою формою єдності цілей, завдань, методів викладу змісту дисциплін і інтерпретується як база для створення нових педагогічних одиниць освіти на основі внутрішнього взаємозв'язку навчальних дисциплін і відповідного їм дидактичного обґрунтування [13].

Реалізація міждисциплінарної інтеграції, як зазначає Т. Криворотова, у сучасній вищій професійній освіті пов'язана з двома базовими проблемами: 1) необхідністю формування професійної компетентності студента як засобу практичного застосування знань та основи розвитку його професіоналізму; 2) необхідністю особистісного розвитку, особистісної самореалізації й саме практичне застосування компетентностей у конкретній галузі діяльності, що охоплює весь якісний комплекс культури людини. Без нього сучасний фахівець у будь-якій галузі (економіка, менеджмент, педагогіка, технічні науки тощо) не може існувати. Сьогодні особистісний розвиток студента, як зазначає Т. Криворотова, здійснюється саме через міждисциплінарну інтеграцію [138, с. 234].

Виокремлюють основні особливості міждисциплінарної інтеграції в освітньому процесі [300, с. 48]: 1) сучасне наукове знання представлене в

таких сферах: природничі знання (знання про природний світ існування людини), технознання (знання про штучний світ і штучне середовище існування людини), соціознання (знання про суспільство), гуманітарне знання (знання про людину); 2) у структурі сучасного наукового знання відбувається постійна й динамічна взаємодія між усіма чотирма сферами сучасного знання. Наукові відкриття найчастіше відбуваються при взаємодії різних наук; 3) у всі сфери наукового знання сьогодні проникає знання гуманітарне. Це виявляється, зокрема, у наявності особливостей різних наукових шкіл, інноваційних методів роботи в різних галузях наукового знання тощо.

Особливого значення набуває інтеграція гуманітарного знання в підготовку фахівців технічної галузі, що обумовлено необхідністю формування професійно важливих якостей фахівців, які складають основу їхньої соціально-психологічної компетентності.

Модель випускника закладу вищої освіти містить набір компетентностей, які складають основу його професіоналізму й самореалізації. Принцип міждисциплінарної інтеграції закладено також і в самому понятті «компетентність», яку трактують як інтегральну характеристику студента як майбутнього фахівця. Компетентність розглядають як «динамічну сукупність знань, умінь, навичок, здібностей і особистісних якостей, яку студент зобов'язаний продемонструвати після засвоєння частини або всієї освітньої програми із застосуванням принципів міждисциплінарної взаємодії» [300, с. 49]. Міждисциплінарна інтеграція заснована на взаємопроникненні змісту різних навчальних дисциплін і створенні інтегрованого змісту, який має значний потенціал для формування компетентності за допомогою використання інноваційних педагогічних методів і організаційних форм навчання.

Під *інтегрованим змістом* розуміємо взаємодоповнення й поєднання матеріалу навчальних дисциплін з різних циклів підготовки молодшого спеціаліста (гуманітарної та соціально-економічної, математичної,

природничо-наукової та професійно-практичної) з метою інформаційного розширення, збагачення та застосування системи знань студентів у галузі комп'ютерної інженерії, формування цілісного уявлення про професію, набуття досвіду застосування набутих умінь і навичок у різних ситуаціях професійної діяльності, що в сукупності сприятиме формуванню професійної компетентності майбутнього фахівця.

Інтеграція змісту навчальних дисциплін з різних циклів професійної підготовки задля формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії дозволить: 1) сформувати в студентів цілісне уявлення про сутність, особливості та міждисциплінарні зв'язки обраної професії; 2) раціонально поєднати зміст різних навчальних дисциплін циклів професійної та практичної підготовки; 3) оволодіти знаннями та вміннями, які пов'язані зі специфікою професійної діяльності фахівця з програмної та апаратної інженерії, які є необхідними для її ефективного здійснення і які можуть бути використані в нових умовах, що сприяє професійній мобільності фахівців; 4) сконцентрувати споріднений та близький за змістом навчальний матеріал з різних предметів і розглянути можливості його застосування в різних ситуаціях професійної діяльності; 5) «ущільнити» інформацію, представити її у вигляді інтегрованого курсу (або навчального заняття, фрагменту), що дозволить поєднати «заплановану» інформацію з новою, незапланованою; 6) застосовувати знання та вміння при вирішенні складних (комбінованих) завдань професійної діяльності та переносити їх в нові ситуації.

Однією з поширених форм міждисциплінарної інтеграції є традиційні інтегровані навчальні заняття – лекції, семінари, практичні (лабораторні) роботи. У змісті занять можуть бути використані елементи інтеграції, які при використанні певних методик і технологій дозволять отримати якісні результати педагогічної діяльності [123].

Для успішного засвоєння студентами інтегрованого комплексу знань, умінь і навичок навчальні дисципліни повинні бути узгоджені в часі. Також

важлива наявність загальної понятійної, теоретичної і практичної бази, у якій спільні дефініції, наукові методи дослідження, а в процесі навчання студентами реалізуються міждисциплінарні творчі та дослідницькі проекти [137]. Цей аспект забезпечення міждисциплінарних зв'язків певною мірою вирішений, оскільки навчальні дисципліни за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» мають переважно усталену наукову категоріально-понятійну базу.

У процесі реалізації інтеграційних педагогічних принципів відбувається формування нового типу пізнання – пізнання інтегрального типу. Застосовуючи інтеграційні педагогічні принципи в системі освіти, викладач може створювати авторські інтегровані курси. Їх розробка й створення залежать від спрямованості на формування конкретних компетентностей, а також від цілей, завдань, ступеня й можливостей поєднання дисциплін у загальний простір міждисциплінарної інтеграції. Інтеграція змісту навчальних дисциплін, що відображає ступінь і характер міждисциплінарних зв'язків, передбачає певний ступінь професіоналізму викладача, вимагає подальшого професійного зростання, що неминуче буде впливати на рівень професійної підготовки студента.

Друга педагогічна умова передбачала розробку й використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності.

Комп'ютерна інженерія, яка поєднує програмну та апаратну інженерію, передбачає інтеграцію знань та вмінь з перспективних напрямів комп'ютерної інженерії, зокрема, сучасних методів аналізу та синтезу сучасних комп'ютерних систем та мереж у сферу проектування програмно-апаратних систем переробки інформації та управління [196].

Після здобуття освітнього рівня молодший спеціаліст за напрямом «Комп'ютерна інженерія» студенти мають оволодіти знаннями та вміннями в *технологічній* сфері: знання комп'ютерів, їх збирання, тестування та ремонт, програмування, організація та обслуговування обчислювальних процесів,

управління проектами, налаштування інтернет-сервісів і мобільних технологій; *математичній* сфері: проектування програмних додатків і розумних апаратних пристроїв, налаштування сервісів кібербезпеки, антивірусних баз; у сфері *програмування*: програмування та здійснення експлуатації комп'ютерних мереж, володіння основами програмування на сучасних мовах програмування C, C ++, Python тощо, розроблення коду програми.

Напрямами професійної діяльності фахівців даної спеціальності є такі:

- експлуатація та ремонт засобів обчислювальної техніки загального призначення;
- розробка архітектури комп'ютерів і теоретичних (логічних і арифметичних) основ їх побудови, експлуатація та налагодження комп'ютерних мереж різного рівня організації (від невеликих локальних мереж до мереж рівня Internet);
- проектування, налагодження та впровадження апаратних і програмних засобів обчислювальної техніки.

Під час виконання професійної діяльності фахівці виконують задачі, які за рівнем складності поділяють на три класи (див. п. 1.3):

- стереотипні задачі діяльності передбачають діяльність відповідно до заданого алгоритму, що характеризується однозначним набором добре відомих, раніше відібраних складних операцій і потребує використання значних масивів оперативної та раніше засвоєної інформації;
- діагностично-пошукові задачі діяльності передбачають діяльність відповідно до заданого алгоритму, що містить процедуру часткового конструювання рішення із застосування раніше відібраних складних операцій і потребує використання значних масивів оперативної та раніше засвоєної інформації;
- евристичні задачі діяльності передбачають діяльність за складним алгоритмом, що містить процедуру конструювання раніше не відомих

рішень і потребує використання великих масивів оперативної та раніше засвоєної інформації [195].

Як свідчить викладене вище, виконання такої значної кількості складних професійних задач різної спрямованості (технічних, програмних, розрахункових тощо) можливо за умов сформованості комплексних умінь, які входять до складу різних компетентностей (інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізовано-професійних).

Тому постає завдання – сформувати в студентів уміння застосовувати набуті інтегровані знання при розв’язанні професійних задач будь-якого класу, що сприятиме розвитку їхньої професійної компетентності.

Основна увага при формуванні знань і навичок майбутніх фахівців, як зазначає Л. Віткін, повинна бути спрямована на викладання дисциплін циклу професійної та практичної підготовки, зміст яких має бути орієнтований на формування професійної компетентності майбутнього фахівця [48].

Для формування в студентів професійних умінь та навичок доцільно, на нашу думку, використовувати професійно орієнтовані завдання. Специфічною рисою даної професійної діяльності з комп’ютерної інженерії є те, що вона потребує від фахівця сформованості комплексних умінь та навичок, які дозволяють вирішувати різні класи професійних задач. Отже, для формування інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізовано-професійних складових доцільно використовувати комплексні професійно орієнтовані завдання.

Дослідники (О. Гордієнко, Г. Кулаєва [142], І. Козловська [123], Д. Махотін [178], П. Нікітін, А. Коляго [187], О. Шорнікова [302]) визначають професійно орієнтовані завдання як засіб формування й оцінювання інтегрованих результатів освіти студентів (знань, умінь, компетентностей, особистісних якостей), які враховують специфіку професійної діяльності й засновані на аналізі та вирішенні виробничих ситуацій, завдань, проблем репродуктивного або творчого характеру проблемності.

Професійно орієнтовані завдання, як зазначає О. Музика, це «деяка абстрактна модель реальної проблемної ситуації прикладного характеру в професійній сфері діяльності, сформульована у вербальній, знаковій або образно-графічній формі» [186, с. 25].

Професійно орієнтовані завдання – це сукупність навчальних завдань, трансформованих таким чином, що їх вирішення моделює завдання, які студенти будуть виконувати в майбутній професійній діяльності [186].

Професійно орієнтовані завдання розуміють як певні цілеспрямовані дії, виконання яких є необхідним задля досягнення певного результату у вирішенні професійної задачі. Г. Кулаєва, О. Гордієнко [142], Д. Махотін [178] виокремлюють такі *функції* професійно орієнтованих завдань: а) розвивальну – розвиток професійної мотивації; б) навчальну – виявлення та актуалізація механізмів інтеграції теоретичних і спеціальних знань; в) виховну – удосконалення навичок взаємодії, роботі в команді; г) професійно спрямовану – можливість формування ключових професійних компетентностей у студентів.

Г. Кулаєва, О. Гордієнко [142, с. 93] виокремили такі критерії класифікації професійно орієнтованих завдань: 1) рівень керованості; 2) наявність ігрового компонента; 3) спосіб організації; 4) наявність опор; 5) місце виконання.

За рівнем керованості автори поділяють завдання на керовані, частково керовані та мінімально керовані. Відповідно до другого критерію завдання поділяють на: а) завдання без ігрового компонента, б) з нерольовим ігровим компонентом, в) з рольовим ігровим компонентом. Наявність рольового ігрового компонента передбачає виконання студентами певної ролі, що передбачає вдосконалення комунікативних та організаторських умінь та навичок. Відсутність ігрового компонента означає, що це професійно орієнтоване завдання спрямоване на розвиток проєктувальних, конструктивно-планувальних або гностичних умінь та навичок.

Відповідно до третього критерію завдання поділяються на фронтальні, парні, групові та індивідуальні. До цієї групи професійно орієнтованих завдань належать такі способи організації: групові, індивідуальні, фронтальні в режимі «студент – група» [142].

За четвертим критерієм розрізняються завдання: а) без опор, б) з природними опорами, в) штучними опорами. Під терміном «опора» у професійно орієнтованих завданнях автори розуміють рекомендації викладача, зразки вправ, завдань, інструкцій до них. Опори для студентів є певними орієнтирами – підказками, основою для самостійного виконання вправ та завдань.

Критерій «місце виконання» визначає місце виконання завдання під час аудиторних занять або домашні професійно орієнтовані завдання.

За складністю професійно орієнтовані завдання поділяють на три рівні [142; 178; 187].

1 рівень – рівень відтворення (репродуктивний). Вирішення професійно орієнтованого завдання здійснюється за певним зразком.

2 рівень – рівень зв'язку. Вирішення професійно орієнтованого завдання вимагає часткового пошуку інформації й використання вже відомих алгоритмів вирішення задач.

3 рівень – пошуково-творчий рівень. Для вирішення професійно орієнтованого завдання потрібен дослідницький підхід, що передбачає вивчення нового матеріалу й пошук нового способу вирішення.

Проте в контексті дослідження для формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії вважаємо доцільним використовувати комплексні професійно орієнтовані завдання, які мають певні особливості.

Під *комплексними професійно орієнтованими завданнями* (КПОЗ) розуміємо завдання, що передбачають використання інтегрованих знань з різних навчальних дисциплін, застосування комплексних умінь і відображають специфіку майбутньої професійної діяльності.

Мета використання комплексних професійно орієнтованих завдань – установа взаємозв'язку між навчальними дисциплінами різних циклів підготовки, володіння студентами інтегрованими знаннями та професійними вміннями вирішувати задачі професійної діяльності, що сприятиме одночасному формуванню інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізованих складових професійної компетентності в майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Як підкреслюють О. Богатирьов, Г. Некрасова, Н. Александрова [31], особливістю комплексних професійно орієнтованих завдань є те, що вони відрізняються за складністю виконання та ступенем інтеграції. На підставі цього ми виокремлюємо три типи (рівня) завдань:

I рівень – комплексні завдання, які для вирішення завдань інтегрують знання та вміння двох дисциплін;

II рівень – завдання, які потребують використання знань та вмінь більше, ніж двох дисциплін (з різних циклів підготовки);

III рівень – завдання високого рівня складності, які потребують знань з різних дисциплін, вирішуються на основі творчого підходу та самостійного пошуку рішення.

Комплексні професійно орієнтовані завдання моделюють реальні ситуації професійної діяльності різного ступеня складності.

Проте дидактичною основою використання КПОЗ III рівня є не тільки необхідність поєднання студентами знань з різних навчальних дисциплін, а й створення певної моделі їх використання.

Важливо підкреслити, що створення комплексних професійно орієнтованих завдань має певні *обмеження*, оскільки в змісті навчального плану підготовки молодшого спеціаліста з комп'ютерної інженерії представлені не тільки навчальні дисципліни професійної спрямованості, що не завжди дозволяє встановити між ними логічний та науково обґрунтований зв'язок.

У кожному КПОЗ закладено повний цикл вирішення задачі – від постановки проблеми, актуалізації знань, здобутих під час навчання, до самостійного пошуку необхідної літератури, розробка плану вирішення цього завдання й самоаналізу та розробки програми самовдосконалення [142; 158].

Комплексні професійно орієнтовані завдання моделюють ситуації, з якими фахівці мають справу у своїй професійній діяльності й виконуються за спеціально розробленим алгоритмом, який має на меті сформувати необхідні складові професійної компетентності.

Перший етап – первинний аналіз завдання, визначення проблеми. На цьому етапі відбувається конкретизація понятійного апарату та термінів, здійснюється творче осмислення знань, відбувається визначення законів, положень, правил застосування знань при вирішенні практичних завдань. У такий спосіб студент визначає напрям пошуку й предмет роботи. Завдання викладача полягає в тому, щоб навчити студентів здобувати знання через самостійне осмислення, створювати професійну мотивацію.

Другий етап – планово-підготовчий. Відбувається орієнтація студентів в системі набутих знань та їх актуалізація, вибудовування задуму майбутнього дослідження, визначення системи тих професійних знань і вмінь, які необхідні для вирішення даного професійного завдання; розробка детального плану подальшої роботи. Це розвиває антиципаційні здібності студентів, оскільки їм потрібно також спрогнозувати можливі проблемні моменти виконання завдання та можливі способи їх вирішення.

Третій етап – виконання практичного завдання. На даному етапі студенти виконують конкретне міждисциплінарне завдання за профілем спеціальності (наприклад, розробляють алгоритм, пов'язаний з проектуванням апаратних і програмних компонент комп'ютерних систем і мереж). При реалізації даного етапу студенти використовують знання з навчальних дисциплін «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерні системи та мережі», «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж» і набувають відповідних навичок професійної діяльності. Акцент

робиться на прикладному характері застосування знань та вмінь, які були сформовані в результаті засвоєння відповідних навчальних дисциплін. Виконання завдань може носити як груповий (колективний), так і індивідуальний характер.

Саме даний етап має дидактичні можливості для оволодіння студентами як майбутніми фахівцями вміннями самостійно приймати рішення в нових або складних обставинах, бути готовими брати на себе відповідальність, передбачати можливі наслідки своїх рішень у професійній діяльності, реалізовувати й удосконалити професійні навички, застосовувати методики й технології своєї професії та бути готовим до вдосконалення професійної майстерності.

У більшості випадків студенти не лише описують, що саме вони будуть робити, а й демонструють фрагмент такої роботи, залучаючи до цього інших членів групи.

Четвертий етап – звітно-підсумковий. Залежно від особливостей завдання це може відбуватися у вигляді виступу, презентації, демонстрації конкретного прикладу (або фрагменту) вирішення завдання, обговорення результатів дослідження з групою тощо.

П'ятий етап – самоаналіз, обговорення та оцінювання результатів. Проведення самоаналізу виконаної роботи сприяє вихованню особистості фахівця сучасного типу, здатного критично оцінити результати виконаної роботи. Оскільки в значної кількості студентів уміння професійної самооцінки недостатньо розвинуті, вони не завжди можуть адекватно й деталізовано оцінити виконання завдання.

Тому з метою розвитку рефлексії надається перелік *параметрів* (характеристик), які необхідно враховувати при оцінюванні якості виконання КПОЗ: правильність (неправильність) виконання завдання загалом; визначення студентом знань і вмінь, які були використані при виконанні завдання; чіткість пояснень, як саме було виконано завдання (алгоритм виконання); самостійність виконання (ступінь допомоги з боку викладача);

час виконання завдання; особистісні якості, які виявив студент під час виконання завдання (старанність, відповідальність, ініціатива, творчий підхід, комунікативні вміння, уміння працювати в команді тощо).

Важливою умовою успішної реалізації алгоритму поетапного вирішення КПОЗ є аналіз власного досвіду виконання подібних завдань у межах різних курсів, практик; уміння працювати як самостійно, так і в команді; критично оцінювати отримані результати.

Послідовна робота над виконанням комплексного професійно орієнтованого завдання допомагає студентам установити логічні зв'язки як між кількома дисциплінами, так і між окремими модулями (темами) однієї дисципліни; сприяє синтезу знань з різних дисциплін та розвиває в студентів цілісний підхід до процесу оволодіння професійними компетентностями фахівця з комп'ютерної інженерії. Оскільки алгоритм вирішення КПОЗ передбачає самоаналіз виконання як окремих кроків алгоритму (порівнюючи із запропонованими критеріями оцінювання), так і завдання загалом. Це дозволяє студентам за потреби внести корективи у вирішення подібних завдань у майбутньому [142, 178, 184].

Таким чином, ураховуючи викладене вище, вважаємо, що використання комплексних професійно орієнтованих завдань в освітньому процесі радіотехнічного коледжу при викладанні навчальних дисциплін циклів математичної, природничо-наукової, професійної та практичної підготовки сприятиме розвитку інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізованих складових професійної компетентності студентів як майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Третя педагогічна умова – *використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.*

Для визначення методів і форм, застосування яких в освітньому процесі підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії сприятиме

формуванню в них соціально-особистісної компетентності, доцільно визначити особливості їх професійної діяльності та вимоги до особистості фахівця даної галузі.

Як свідчить аналіз професіограм [220, 221] фахівців в галузі обслуговування комп'ютерних систем і мереж (системного адміністратора), виокремлюють такі види їхньої професійної діяльності:

- створення й обслуговування обчислювального комплексу й мережі;
- здійснення контролю роботи операційних систем і програмного забезпечення;
- установка й налагодження програмного забезпечення;
- розподіл ресурсів системи;
- координація й адміністрування систем;
- підтримка працездатності мережі чи декількох комп'ютерів;
- контроль і надання допомоги користувачам мережі;
- здійснення вилученого адміністрування (при неможливості прямого доступу до комп'ютера);
- надання підтримки системному оператору;
- обслуговування мережі;
- установка, ремонт і монтування мережі;
- установка й ремонт обладнання.

Ефективне виконання зазначеного переліку професійних обов'язків передбачає, як зазначено в професіограмі, наявність таких *особистісних якостей фахівця*, як-от: уважність, дисциплінованість, посидючість, старанність, акуратність, відповідальність, організованість тощо.

У професіограмах [220, 221], як свідчить проведений аналіз, увагу акцентовано переважно на вольових якостях особистості фахівця, незважаючи на той факт, що професійна діяльність фахівця з комп'ютерної інженерії передбачає необхідність здійснювати різні види професійної комунікації як з користувачами мережі (надавати консультативну допомогу з питань використання в роботі тих чи інших програм або технічних пристроїв,

програмного забезпечення), так і з колегами (працювати в команді під час виконання різних видів робіт з ремонту, обслуговування й монтування комп'ютерної мережі та обладнання), дотримуватися Кодексу етики та професійної практики програмної інженерії (IEEE-CS/ACM) [312] тощо).

На підставі зазначених особливостей професійної діяльності фахівців з комп'ютерної інженерії можна дійти висновку, що до професійно важливих якостей зазначених фахівців слід віднести комунікативні якості особистості, які забезпечують ефективну професійну взаємодію як з користувачами комп'ютерних систем і мереж (клієнтами), так і з колегами (здатність працювати в групі).

Доцільно, на нашу думку, розглянути загалом соціально-особистісну компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії. На підставі наукових досліджень з даної проблеми (В. Байденко [16], Л. Блінов [30], А. Дяків [86] М. Жалдак [88], Е. Зеєр [93, 94], І. Зимня [97], Є. Клімов [113], І. Карицька [108], А. Маркова [166], О. Сартакова [236]) можна визначити, що в широкому розумінні соціально-особистісна компетентність – це здатність людини ефективно спілкуватися й взаємодіяти з іншими людьми при здійсненні різних видів діяльності (ігрової, навчальної, професійної).

У контексті професійної діяльності фахівця з комп'ютерної інженерії *соціально-особистісна компетентність* – це здатність людини ефективно здійснювати професійне спілкування та взаємодію з іншими людьми при вирішенні професійних завдань, уміння встановлювати конструктивні відносини та працювати в групі (команді), дотримуватися в професійній діяльності загальнокультурних, моральних та етичних норм.

Соціально-особистісна компетентність поєднує *соціальний* блок (здатність до комунікації, співробітництва та взаємодії з людьми, колективом (групою); дотримання соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; здатність вирішувати соціальні та професійні задачі) та *особистісний* блок (інтелектуальні, вольові, моральні, комунікативні особистісні якості) характеристик фахівця, що дозволяють йому (за умови

сформованості інших складових професійної компетентності) ефективно здійснювати професійну діяльність.

Соціально-особистісна компетентність є важливим чинником у формуванні та реалізації інших складових професійної компетентності (інструментальних, загальнопрофесійних та спеціальних) майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії, вона забезпечує здатність до самоосвіти та саморозвитку, до критичного оцінювання набутого досвіду, до професійної мобільності, до власної конкурентоспроможності на ринку праці.

Ураховуючи викладені вище особливості соціально-особистісної компетентності, вважаємо, що її формування в майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії доцільно здійснювати з використанням *інтерактивних методів* навчання, які є сучасною формою реалізації інтерактивного підходу в освіті.

У педагогічній теорії і практиці вищої освіти використання інтерактивних методів і форм навчання розглядали Н. Волкова [51], А. Нісімчук, О. Падалка, О. Шпак [188], О. Пехота, А. Кіктенко, О. Любарська [208], Є. Полат [211], Л. Пометун, О. Пироженко [212], Г. Сєлевко [242], Д. Чернілевський [294], В. Ягоднікова [308].

Запровадження компетентнісного підходу вимагає від викладача змін в організації освітнього процесу: його структури, форм організації діяльності, принципів взаємодії зі студентами. А це означає, що пріоритет в організації взаємодії педагога й студентів на заняттях необхідно надавати діалогічним методам спілкування, спільним пошукам способів розв'язання задач, різним видам творчої діяльності, що може бути реалізовано засобами інтерактивних методів та форм навчання.

Вибір інтерактивних методів і форм навчання задля формування соціально-особистісної компетентності зазначених фахівців обумовлений:

- можливістю формувати в майбутніх фахівців як професійно орієнтовані, так і соціально-особистісну складові компетентності;

- можливістю наблизити процес навчання до реалій професійної діяльності, моделювати умови професійної діяльності;
- можливістю забезпечити ефективну взаємодію як викладача зі студентами, так і студентів між собою;
- можливістю формувати в студентів комунікативні вміння й навички, уміння виконувати спільну діяльність;
- можливістю використання сучасних технічних засобів і технологій обробки інформації;
- стимулюванням пізнавальної активності, інтересу, мотивації як до навчальної, так і майбутньої професійної діяльності.

Ураховуючи значну кількість інтерактивних методів і форм, які існують у сучасній педагогічній практиці, було проведено пілотажне опитування фахівців у галузі комп'ютерної інженерії з метою вибору певного комплексу методів, які є перспективними для використання в освітньому процесі задля формування професійної компетентності майбутніх фахівців. У ролі експертів (усього 45 осіб) виступили викладачі (19 осіб) професійно орієнтованих навчальних дисциплін трьох коледжів (Харківського державного політехнічного коледжу, Харківського радіотехнічного коледжу, Харківського коледжу Державного університету телекомунікацій) та фахівці, які працюють за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» (26 осіб).

Фахівцям-експертам було запропоновано перелік інтерактивних методів і форм навчання, серед яких необхідно було вибрати, на підставі їхнього досвіду, найбільш перспективні для використання в підготовці професійно компетентних фахівців. У переліку було представлено 26 інтерактивних методів та форм навчання (Додаток А). Як свідчать відповіді, найбільш затребуваними в освітньому процесі мають бути такі інтерактивні методи та форми навчання: виконання творчих комбінованих завдань (77,7%, 35 осіб); метод роботи у малих групах (обрали 86,6%, 39 осіб); моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод) – 88,8%, 40 опитуваних; метод проектів – 93,3%, 42 особи.

На запитання: «Які методи і форми навчання доцільно використовувати в підготовці майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії для формування їхньої професійної компетентності?» – 91,1% (41 особа) опитаних відповіли, що такі, які максимально наближають процес навчання до умов професійної діяльності, моделюють реальні умови. На запитання: «Які вміння і навички, окрім специфічно професійних, є необхідними для ефективного виконання професійної діяльності?» – 84,4% (38 осіб) визначили комунікативні вміння і навички, уміння взаємодіяти й працювати в команді, адаптуватися до різних професійних ситуацій. На запитання: «Які види і форми виконання професійних завдань є найбільш типовими й розповсюдженими в роботі фахівців з комп'ютерної інженерії?» фахівці-експерти (95,5%, 43 особи) виокремили такі домінуючі форми виконання професійних завдань: індивідуальна (самостійна), групова (колективна), форма проекту. Важливо підкреслити, що за результатами відповідей домінували практичні методи навчання в підготовці фахівців.

На підставі врахування специфіки професійної діяльності фахівців з комп'ютерної інженерії та результатів пілотажного опитування експертів у цій галузі серед значної кількості інтерактивних методів, прийомів і форм навчання для формування складових професійної компетентності було обрано такі методи і форми, як-от: *моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), робота в малих групах, метод проектів.*

Розглянемо більш детально зміст та методичні особливості застосування обраних інтерактивних методів і форм навчання в освітньому процесі радіотехнічного коледжу.

Метод моделювання виробничих процесів та конкретних ситуацій (кейс-метод) – це метод, в основі якого є опис реальних ситуацій, які необхідно вирішити. Студентам пропонується проаналізувати ситуацію, розібратися в суті проблеми, запропонувати можливі варіанти вирішення й вибрати найбільш оптимальний (кращий) з них.

Мета застосування методу – навчити студентів аналізувати інформацію, виявляти ключові проблеми, вибирати альтернативні шляхи вирішення, оцінювати їх, знаходити оптимальний варіант і формулювати алгоритм дій в ситуації.

Вимоги до змісту конкретної ситуації: 1) відповідність змісту теоретичного курсу професійним потребам студентів; 2) ситуація повинна містити реальний професійний сюжет; 3) проблематичність ситуації, можливість чітко виокремити суть проблеми та необхідну і достатню кількість інформації; 4) зміст ситуації повинен бути представлений доступною мовою й містити знайомі студентам терміни; 5) текст ситуаційного завдання не повинен містити підказок для вирішення поставленої проблеми; 6) наявність чітких інструкцій з роботи за даною ситуацією.

Принципи побудови конкретних ситуацій: проблематичність, моделювання професійних ситуацій і їх рішень, колективна та індивідуальна діяльність, діалогічність спілкування.

Етапи розробки кейса: 1) визначення розділу (теми) навчальної дисципліни, якому присвячена ситуація; 2) формулювання цілей і завдань; 3) визначення змісту проблемної професійної ситуації, формулювання проблеми; 4) вибір необхідної інформації; 5) створення та опис ситуації.

Етапи роботи з кейсом: 1) етап ознайомлення з досліджуваною ситуацією; 2) аналіз ситуації, визначення проблеми, розгляд варіантів її вирішення; 3) етап розв'язання ситуації; 4) етап презентації та загального обговорення; 5) підведення підсумків та оцінки обраного способу вирішення даної професійної ситуації [3].

Розглянемо особливості застосування *методу роботи в малих групах*.

Робота в малих групах – метод, який дозволяє залучити всіх студентів до виконання навчальної роботи, навчитись не тільки застосовувати знання для вирішення професійних завдань, а й набути навичок співпраці, міжособистісної взаємодії та комунікації (зокрема, вміння активно слухати,

узгоджувати дії, обирати спільну стратегію дій, конструктивно вирішувати розбіжності в поглядах) [3].

Мета застосування методу полягає в тому, щоб навчити студентів здійснювати спільну діяльність у групі, взаємодіяти й спілкуватися, виробляти стратегію та план спільних дій, розподіляти обов'язки та виконувати різні соціальні ролі залежно від ситуації. Даний метод також може бути використаний для пошуку різних способів вирішення одного й того ж завдання; демонстрації різних підходів та позицій з певних питань; організації певної змагальної діяльності між групами студентів.

Реалізація методу роботи в малих групах передбачає врахування:

- 1) рівня знань та вмінь студентів, необхідного для виконання поставленого завдання;
- 2) наявність чітких інструкцій для вирішення завдання;
- 3) необхідна кількість часу для виконання завдання.

Етапи реалізації методу.

1. Організаційний етап: вибір для виконання студентами практичних завдань відповідно до таких критеріїв: відсутність однозначного рішення (або відповіді); виражена професійно-практична спрямованість змісту завдання, що є цікавим, актуальним та корисним для студентів; дидактична спрямованість завдання.

Групу студентів розділяють на декілька малих груп. Кожна мала група отримує окреме завдання. Малі групи (до 5 осіб) можуть бути сформовані за бажанням студентів або відповідно до інтересів студентів щодо певної тематики завдань. Кожна група розташовується окремо, щоб не заважати іншим групам.

У групі визначають ролі – спікера, опонентів, експертів. Спікер має позицію лідера, організовує обговорення в межах групи, формулює позицію групи щодо вирішення поставленого завдання. Опонент знайомиться з позиціями щодо вирішення поставленого завдання, формулює запитання для з'ясування наданої інформації. Експерт формулює оцінне судження стосовно позиції своєї малої групи й порівнює з позиціями інших малих груп.

2. Підготовчий етап: обговорення способів вирішення поставленого завдання у відведений термін часу й формулювання позиції групи стосовно способу вирішення.

3. Основний етап: безпосереднє вирішення поставленого творчого завдання. Формулювання суджень кожної малої групи стосовно вирішення завдання. Після кожного судження опоненти ставлять запитання й заслуховують відповіді авторів стосовно висловлених позицій. На цьому етапі формулюється загальна думка, спільна позиція групи щодо завдання.

4. Етап підведення підсумків (рефлексія). Експерти висловлюють позицію відповідно до висловлених способів вирішення запропонованих завдань, здійснюють порівняльний аналіз запропонованих способів вирішення завдання з рішеннями інших малих груп.

Викладач оцінює роботу малих груп за рішенням творчих завдань і ефективності запропонованих студентами способів їх вирішення.

Розглянемо методичні особливості реалізації *методу проектів*.

Метод проектів – це спосіб досягнення дидактичної мети шляхом вирішення (або розробки) певної проблеми (технології, програми) у вигляді реального практичного результату, який оформлений відповідно до встановлених вимог. Також метод проектів визначають як сукупність прийомів, послідовних дій, які виконують студенти (одноосібно або в групі) для вирішення поставленого завдання (проблеми), результатом чого є створення певного продукту (моделі, схеми, програми тощо) [103].

Мета застосування методу – розвиток у студентів здатності самостійно здійснювати пошук способів вирішення нових, нестандартних проблем професійного змісту; створювати в ході реалізації проекту нові продукти діяльності.

Основне призначення методу проектів полягає в наданні студентам можливості самостійно застосовувати набуті знання в процесі вирішення практичних задач (проблем) професійного змісту, що передбачає інтеграцію знань з різних навчальних предметів. Якщо розглядати метод проектів як

педагогічну технологію, то його реалізація вимагає застосування студентами сукупності дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю, що сприяє набуттю ними досвіду здійснення способів професійної діяльності та формуванню всіх складових професійної компетентності.

Таблиця 1.4

Характеристика етапів реалізації проекту

Етапи	Зміст діяльності	Діяльність студента	Діяльність викладача
1	2	3	4
Вступний	Визначення теми, мети, очікуваного результату; створення робочої групи.	Уточнення змісту завдання; збір інформації; обговорення.	Мотивування студентів. Пояснення мети проекту.
Планування	Аналіз проблеми; пошук та вибір джерел інформації; формулювання завдань; складання плану роботи; визначення критеріїв оцінювання; розподіл ролей (задач) у групі.	Формулювання задачі; уточнення джерел та інформації. Визначення критеріїв успіху.	Спрямування діяльності студентів; допомага при здійсненні аналізу (за необхідності або за проханням). Спостереження.
Дослідження	Вибір необхідної інформації, уточнення; вибір оптимального варіанту дій та реалізація плану.	Опрацювання інформації; синтез та аналіз ідей; реалізація задуму. Оформлення результатів.	Участь у колективному аналізі й оцінюванні результатів проекту.
Презентація	Конкретизація отриманого результату проекту засобами наочності (демонстрації).	Вибір способу демонстрації (презентації) отриманого результату. Чіткий, повний, послідовний виклад способів реалізації проекту.	Спостереження, узагальнення, підведення підсумків.
Захист результатів проекту	Підготовка доповіді: обґрунтування обраних способів реалізації проекту; пояснення отриманих результатів;	Захист результатів проекту. Участь в обговоренні та оцінюванні.	Участь у колективному аналізі отриманих результатів та оцінюванні.

Продовж. табл. 1.4

1	2	3	4
	демонстрація результату та його оцінювання.		Формулювання висновків щодо отриманого результату.
Рефлексія	Аналіз виконання проекту та досягнутого результату в роботі над проектом (позитивні та негативні сторони).	Колективний самоаналіз спільної діяльності. Самооцінка своєї ролі у виконанні проекту.	Спостереження. Спрямування обговорення (у разі необхідності).

Як свідчить наведена у табл. 1.4 характеристика етапів реалізації проекту, студенти мають активно взаємодіяти під час його виконання (обговорювати зміст, спільно обирати необхідну інформацію, формулювати та обґрунтовувати ідеї, узгоджувати та коригувати спільну діяльність, розподіляти ролі, оцінювати спільні результати тощо), оскільки від їхньої спільної діяльності залежить успішність реалізації проекту.

Отже, як свідчить наведений вище аналіз педагогічної теорії та практики, застосування обраних нами методів, як-от: моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), робота в малих групах, метод проектів – має значний дидактичний потенціал не тільки для формування професійно орієнтованих складових (загальнопрофесійних, інструментальних, спеціалізованих), а й для розвитку соціально-особистісної складової професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Висновки до розділу 1

Проведений теоретичний аналіз наукових досліджень з проблеми формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах дозволив зробити висновки.

Аналіз змісту професійної діяльності фахівців з комп'ютерної інженерії свідчить про те, що ця професія поєднує апаратну й системну інженерію; спрямована на забезпечення ефективної роботи програмного забезпечення комп'ютерних систем і мереж.

Комп'ютерні інженери – це фахівці з обслуговування комп'ютерних мереж і технологій, які повинні мати професійну підготовку в галузі електротехніки, програмного забезпечення та інтеграції апаратно-програмного забезпечення. Було встановлено, що під час виконання професійної діяльності фахівці з комп'ютерної інженерії виконують такі виробничі функції, як-от: дослідницька, проектувальна, технічна. Реалізація кожної із зазначених виробничих функцій вимагає від майбутнього молодшого спеціаліста значної кількості суто професійних умінь та навичок, які складають основу його професійної компетентності і які необхідно сформувати в студента під час навчання в закладі вищої освіти.

Динамічний і стрімкий розвиток наук технічної галузі дозволив виокремити *особливості професійної підготовки фахівців комп'ютерного профілю*, які необхідно враховувати: швидке оновлення знань, що вимагає гнучкості та постійної перебудови змісту навчальних програм; практична спрямованість навчання фундаментальних комп'ютерних дисциплін за спеціальністю, що вимагає використання спеціального комплексу методів і форм організації навчання; використання інтегрованого підходу до побудови змісту професійної підготовки; спрямування змісту професійних знань фахівців комп'ютерного профілю на розвиток нестандартного мислення, прояв ініціативи, вміння працювати як самостійно, так і в команді (групі), взаємодіяти в професійній діяльності; оптимізація термінів фундаментальної та прикладної підготовки фахівців комп'ютерного профілю у зв'язку з наявністю розриву в часі між його формуванням і використанням, що є вагомим чинником для фахівців комп'ютерної техніки, яка оновлюється особливо швидко; урахування розриву між рівнем підготовки майбутніх

фахівців комп'ютерного профілю та сучасними вимогами професійної діяльності.

Визначено, що на сучасному етапі розвитку суспільства відбувається модернізація вищої професійної освіти на засадах компетентнісного підходу, тому очікуваний результат здобуття освіти виражається як професійна компетентність фахівця у відповідній галузі. Було уточнено, що професійна компетентність майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії – це *інтегральна характеристика особистості майбутнього фахівця, яка поєднує знання, уміння, навички в галузі системної та апаратної інженерії й професійно важливі якості, що в сукупності забезпечують ефективне вирішення завдань професійної діяльності з обслуговування комп'ютерних систем і мереж.*

У структурі професійної компетентності майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії виокремлено такі компоненти: *когнітивний* (відображає володіння технічною термінологією й відповідними професійними знаннями, які є основою загальнопрофесійної складової компетентності); *професійно-діяльнісний* (володіння вміннями і навичками професійної діяльності в галузі системної та апаратної інженерії, що сприяє розвитку інструментальних та спеціалізованих складових компетентності); *особистісний* (соціально-особистісні компетентності).

Для здійснення діагностики сформованості професійної компетентності зазначених фахівців було визначено критерії, показники та рівні сформованості даного особистісного феномена. *Когнітивний критерій* характеризує системність та інтегрованість знань, здатність до тематичного узагальнення інформації, її аналізу, відтворення системи та розуміння сфери застосування знань у галузі комп'ютерної інженерії. *Діяльнісно-операційний критерій* відображає сформованість у студентів умінь і навичок застосування професійних знань та вміння розв'язувати різні класи задач діяльності (стереотипні, діагностично-пошукові, евристичні). *Особистісний критерій* характеризує особистість майбутнього фахівця, відображає сформованість

професійно важливих якостей (інтелектуальних, вольових, комунікативних), здатність до співробітництва та взаємодії з людьми, колективом; дотримання соціальних, загальнокультурних, етичних норм і правил.

Проблема цілеспрямованого формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії ще недостатньо досліджена в педагогічній теорії, а тому не знайшла належного відображення в освітній практиці радіотехнічних коледжів. Було доведено, що формування зазначеного феномена вимагає створення в освітньому процесі певних педагогічних умов. Під *педагогічними умовами* формування професійної компетентності розуміємо комплекс психолого-педагогічних заходів, які мають мету, зміст, методи та форми реалізації в освітньому процесі закладу вищої освіти й спрямовані на оволодіння студентами системою професійних знань, умінь, навичок, розвиток професійно важливих якостей майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії з метою підготовки до ефективного виконання завдань професійної діяльності.

Визначено й теоретично обґрунтовано педагогічні умови формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах: розробка й засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічні, спеціалізовано-професійні та професійно-практичні блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії; розробка й використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності; використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Наукові результати розділу відображено в наукових працях: [252-258].

РОЗДІЛ 2

ПРАКТИЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПЕДАГОГІЧНИХ УМОВ ФОРМУВАННЯ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ МОЛОДШИХ СПЕЦІАЛІСТІВ З КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ

2.1. Зміст та організація педагогічного експерименту

Проведений аналіз наукової літератури (В. Андреев [7], Є. Борисова [37], В. Горб [58], М. Грабар [61], О. Граничина [62], Б. Гузанов [68], М. Кулемін [143]) з питань педагогічної діагностики сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії свідчить про те, що зараз відсутні чітко визначені валідні методики, які були б орієнтовані на пряме вивчення рівня її сформованості в молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. У наявних методиках перевірки якості освітнього процесу, що спрямовані на діагностику сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, не представлені чіткі критерії оцінювання зазначеного феномена, не визначені можливості об'єктивного аналізу його результатів. П. Ясінець указує на те, що при оцінюванні якості освітнього процесу недостатньо використовуються кваліметричні процедури, експертні й математико-статистичні методи [311, с. 75]. Як зазначає В. Андреев, застосування кваліметричного методу (від лат. qualis – якість [234, с. 341]) дозволяє більш обґрунтовано підійти до оцінювання не тільки рівнів знань, умінь, навичок, а й сформованості складних особистісних феноменів, зокрема професійної компетентності майбутніх фахівців [7, с. 456].

Ю. Максименко, Г. Матвеев [160, с. 67] також підкреслюють, що сучасні проблеми фахової освіти набувають усе нових напрямів, зокрема завдання, пов'язані з визначенням сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців. Реалізація цього процесу вимагає не тільки впровадження активних форм і методів педагогічної дії, а й

адекватних методів оцінювання їх ефективності. Найбільш прийнятними в педагогічній діяльності є методи, що реалізуються за допомогою засобів кваліметричної діагностики. Мета діагностики результатів процесу формування професійної компетентності полягає в тому, щоб за допомогою певних кваліметричних засобів провести об'єктивне оцінювання рівня її сформованості в майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Сучасну ситуацію в теорії і практиці діагностування сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії можна охарактеризувати суперечностями між: потребою педагогічних працівників у діагностиці рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії на різних етапах освітнього процесу й недостатньою розробленістю методів їх діагностики в педагогічній практиці; необхідністю в об'єктивній і якісній діагностиці рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії й недостатньою розробленістю валідного педагогічного інструментарію для її оцінювання.

У роботах учених, присвячених педагогічній кваліметрії, визначена концептуальна модель технології оцінювання рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців, яка відображає послідовний взаємозв'язок алгоритмів (анкетування, валідизації, оцінювання рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців) і визначає послідовність дій, виконання яких дозволяє отримати оцінку рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. Як зазначають Ю. Максименко, Г. Матвеев, методики оцінювання рівнів сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців і обробки результатів анкетування сприяють ефективному проектуванню й конструюванню вимірювальних засобів, їх експертизі та дозволяють здійснити індивідуалізацію навчання з урахуванням особистості й можливостей студентів [160, с. 82].

Ми вважаємо, що технологія оцінювання рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, яка заснована на системному й кваліметричному підходах, дозволяє визначити достатній, задовільний і незадовільний рівні сформованості в них професійної компетентності та сприяє її об'єктивному оцінюванню в процесі здобуття фахової освіти.

На підставі аналізу низки робіт (Е. Зеєр, А. Павлова [92], І. Матюшин, О. Романенко, І. Погоріла [208]), присвячених проблемам діагностики структури знань і вмінь студентів, їх властивостей і особистісних якостей, ми пропонуємо в ролі інструментарію діагностики рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії використовувати кваліметричні анкети-вимірювальники як певний контрольний вимірювальний інструмент, який дозволяє в математичному вигляді уявити рівень сформованості їхньої професійної компетентності.

Експериментально-дослідна робота з формування в студентів професійної компетентності здійснювалася поетапно:

I етап – констатувальний – передбачав виокремлення експериментальної та контрольної груп, вибір діагностичного інструментарію, з'ясування початкового рівня сформованості в студентів професійної компетентності (2016 р.);

II етап – формувальний – виокремлення й обґрунтування педагогічних умов формування професійної компетентності в майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії та запровадження їх в освітній процес коледжів (2016-2019 рр.);

III етап – контрольний – з'ясування рівня сформованості професійної компетентності студентів після реалізації педагогічних умов, зіставлення отриманих результатів з початковими, визначення ефективності їх запровадження за результатами педагогічної діагностики (2019 р.).

Для визначення початкового рівня сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

нами використано методи (спостереження, інтерв'ю, бесіди), авторські анкети, стандартизовані методики вивчення особистості:

- опитувальник «Вольові якості особистості» (М. Чумаков) [295] (Додаток Е);
- авторська анкета експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей (Додаток Ж);
- тест «Мотивація професійної діяльності» К. Замфір у модифікації А. Реана [226] (Додаток И);
- діагностика комунікативної соціальної компетентності (КСК) [274] (Додаток К);
- опитувальник загальної компетентності (О. Штепа) [303] (Додаток Л);
- авторська анкета оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії (Додаток М);
- авторська анкета експертного оцінювання сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії (Додаток Н);
- методи математичної обробки результатів (критерій χ^2 -Пірсона) (Додаток Р).

Для перевірки вірогідності отриманих результатів використовувався критерій χ^2 , який застосовується для порівняння розподілу об'єктів двох сукупностей за станом певних ознак у двох вибірках із сукупностей, що розглядаються.

Перевірка гіпотези дослідження за допомогою критерію χ^2 -Пірсона дозволяє підрахувати значення статистики критерію Т за такою формулою:

де n_1 та n_2 – обсяги двох вибірок із двох сукупностей;

$O_{1i(i=1,2,...C)}$ – кількість об'єктів першої вибірки;

$O_{2i(i=1,2,...C)}$ – кількість об'єктів другої вибірки;

C – кількість результатів досліджуваних властивостей.

Нехай α – прийнятий рівень значущості. Для педагогічних досліджень приймають п'ятивідсотковий рівень значущості, тобто $\alpha = 0,05$. Тоді

значення T , отримане на підставі експериментальних даних, порівнювалося з критичним значенням статистики $\chi_{1-\alpha(T_k)}$, яке було визначене за таблицею «Критичних значень статистик», що мають розподіл χ^2 з кількістю ступенів свободи ν , для рівнів значущості α^* з урахуванням вибраного значення α . При виконанні нерівності $T > \chi_{1-\alpha}$ нульова гіпотеза відхиляється на рівні α та застосовується альтернативна. У педагогічних дослідженнях під нульовою гіпотезою (H_0) розуміють відмінність у результатах виконання двома групами одних і тих же завдань, яка викликана випадковими причинами, а, насправді, рівень виконання цієї роботи для обох груп однаковий. Перевірка нульової гіпотези здійснювалася шляхом порівняння її з іншою гіпотезою, яка називається альтернативною (H_1).

Для критерію χ^2 нульова гіпотеза матиме вигляд: $H_0 : p_{1i} = p_{2i}$, а альтернативна – $H_1 : p_{1i} \neq p_{2i}$.

Розподіл об'єкту на C категорій за станом властивостей, що вивчалися, різний у двох досліджуваних сукупностях. Якщо виконується нерівність $T \leq \chi_{1-\alpha}$, то немає достатніх підстав вважати стан властивостей, що визначалися, різними в обох сукупностях [215, с. 14].

Вибір зазначених вище методик для проведення констатувального експерименту обумовлений: 1) валідністю методики та її змістовою відповідністю завданням дослідження; 2) доступністю в реалізації, оцінювання та інтерпретації результатів; 3) можливістю використання в освітньому процесі закладу вищої освіти.

Констатувальний етап експерименту передбачав визначення початкового рівня сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

У педагогічному експерименті брали участь студенти I курсу (набір 2015 р.) трьох технікумів, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів за напрямом «Комп'ютерна інженерія»: Харківського радіотехнічного коледжу, Харківського державного політехнічного коледжу, Харківського

коледжу Державного університету телекомунікацій. У педагогічному експерименті було задіяно 398 студентів: 198 осіб склали контрольну групу (КГ), 200 осіб – експериментальну (ЕГ). Також було задіяно 12 викладачів зі стажем роботи більше 5 років.

Розбіжність між чисельністю в експериментальній і контрольній групах є незначною (2 особи) і обумовлена кількістю студентів у навчальних групах, що суттєво не впливає на результати дослідження ($p < 0,001$).

Обсяг вибірки (кількість студентів експериментальної та контрольної груп) забезпечує репрезентативність отриманих даних. Склад контрольної й експериментальної груп визначено методами: а) гніздової вибірки (одиницями дослідження були не лише окремі респонденти, а й колективи (у нашому випадку – навчальні групи) із подальшим вибором студентів; б) квотної вибірки (в експериментальну й контрольну групи студентів відбирали з дотриманням квот: перший курс навчання, напрям підготовки «Комп'ютерна інженерія»).

Для визначення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії відповідно до визначених нами критеріїв (когнітивний, діяльнісно-операційний, особистісний) було використано такі методи й методики дослідження (див. табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Методи й методики дослідження сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

№	Критерії	Методи й методики дослідження
1	2	3
1.	Когнітивний	Поточний і підсумковий зріз знань та виконання тестових завдань студентами таких навчально-змістових блоків дисциплін: 1) фундаментально-технічних: «Вступ до спеціальності», «Фізика», «Вища математика», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Алгоритми і методи обчислень» «Дискретна математика», «Програмування»;

Продовж. табл. 2.1

1	2	3
		2) спеціалізовано-професійних: «Теорія ймовірності та математична статистика», «Комп'ютерна логіка», «Інженерна та комп'ютерна графіка», «Прикладне програмування», «Комп'ютерна електроніка», «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка», «Операційні системи», «Електрорадіовимірювання»; 3) професійно-практичних: «Мікроконтролери та мікропроцесорні системи», «Системне програмування», «Периферійні пристрої», «Комп'ютерні системи та мережі», «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж», «Захист інформації».
2.	Діяльнісно-операційний	– опитувальник загальної компетентності (О. Штепа); – авторська анкета оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії; – авторська анкета експертного оцінювання сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії
3.	Особистісний	– методика «Вольові якості особистості» (М. Чумаков); – авторська анкета експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії; – діагностика комунікативної соціальної компетентності (КСК); – тест «Мотивація професійної діяльності» К. Замфір у модифікації А. Реана.

Діагностика початкових показників сформованості професійної компетентності за когнітивним критерієм здійснювалася на основі зрізу знань та виконання тестових завдань студентами експериментальної та контрольної груп (ЕГ та КГ) з таких навчально-змістових блоків дисциплін:

1) фундаментально-технічних: «Вступ до спеціальності», «Вища математика», «Фізика», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Алгоритми і методи обчислень», «Дискретна математика», «Програмування»;

2) спеціалізовано-професійних: «Теорія ймовірності та математична статистика», «Комп'ютерна логіка», «Інженерна та комп'ютерна графіка»,

«Прикладне програмування», «Комп'ютерна електроніка», «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна схемотехніка», «Операційні системи», «Електрорадіовимірювання»; 3) професійно-практичних: «Мікроконтролери та мікропроцесорні системи», «Системне програмування», «Периферійні пристрої», «Комп'ютерні системи та мережі», «Надійність, діагностика та експлуатація комп'ютерних систем та мереж», «Захист інформації» (табл. 2.2)

Оцінювання знань студентів здійснювалось під час проведення поточних і підсумкового контролю відповідно до навчальних програм із вказаних дисциплін (1-3 бали – низький рівень знань, 3-4 бали – середній, 4,5-5 балів – високий).

Таблиця 2.2

**Приклади знань і вмінь студентів, які оцінювались при проведенні
поточних і підсумкового контролю**

Дисципліни	Знання, які оцінювались
1	2
«Комп'ютерна схемотехніка»	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати</i>: – схемотехніку типових вузлів і блоків; – схемотехніку запам'ятовуючих пристроїв; – схемотехніку арифметичних пристроїв; – управляючі та комунікаційні засоби; – схемотехніку систем на ВПС та НВІС. <i>уміти</i>: – володіти методами і засобами сучасної схемотехніки; – будувати типові вузли й блоки комп'ютерів; – розрізняти особливості реалізації запам'ятовуючих пристроїв у різних елементних базисах; – розробляти запам'ятовуючі пристрої на сучасній елементній базі; – розробляти арифметичні пристрої на структурному й логічному рівнях; – розробляти керуючі пристрої на сучасній елементній базі; – володіти схемотехнікою побудови сучасних процесорів на ВІС в різних стандартах комунікаційного середовища; – здійснювати побудову контролерів широкого призначення на ВІС.
«Комп'ютерна логіка»	У результаті засвоєння матеріалу курсу студент повинен <i>знати</i>: – схемотехніку типових послідовно-діючих схем (лічильників і зсувних регістрів) на різних рівнях їхнього опису й представлення; – схемотехніку нетипових послідовно-діючих схем і автоматів з пам'яттю на різних рівнях їхнього опису і представлення; – сучасну елементну базу (СІС, ВІС, СВІС, ПЛМ, БК тощо);

1	2
	– систему параметрів і характеристики мікросхем різного рівня інтеграції; – методи побудови функціональних вузлів і пристроїв технічного забезпечення ІС і ЕОМ, у тому числі підсистеми напівпровідникової пам'яті; – принципи автоматизації функціонально-логічного етапу проектування цифрових вузлів і пристроїв; <i>уміти:</i> – формулювати практичні задачі комп'ютерної логіки в термінах алгебри перемикальних функцій, абстрактної та структурної теорії цифрових автоматів; – подавати перемикальні функції в канонічних формах різних алгебр, переходити від однієї форми до інших; – проводити мінімізацію перемикальних функцій та систем функцій формалізованими та неформалізованими методами; – отримувати операторні форми перемикальних функцій для різних елементних базисів. Розробляти комбінаційні схеми, оцінювати їх параметри; – подавати числа в різних системах числення, визначати властивості систем та застосовувати способи перетворення чисел із однієї системи числення в іншу; – подавати додатні та від'ємні числа в різних машинних кодах та різних форматах; – розробляти алгоритми виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій із числами, що подані з фіксованою комою; розробляти алгоритми виконання основних арифметичних та алгебраїчних операцій із числами, що подані з плаваючою комою.
«Архітектура комп'ютерів»	У результаті засвоєння матеріалу курсу студент повинен <i>знати</i>: – способи організації й типи обчислювальних систем; – класифікацію й типові вузли обчислювальної техніки; – архітектуру електронно-обчислювальних машин і обчислювальних систем; – призначення й принципи дії окремих архітектурних конфігурацій; – технологію розподіленої обробки даних; <i>уміти:</i> – здійснювати оцінювання кількісних і якісних параметрів обчислювальних систем; – вибирати раціональну конфігурацію обладнання відповідно до розв'язуваної задачі; – забезпечувати сумісність апаратних і програмних засобів обчислювальної техніки; – формулювати основні висновки.
«Захист інформації»	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати</i>: – вітчизняні та зарубіжні стандарти алгоритмів перетворення інформації; – організацію сучасних симетричних та асиметричних криптосистем для захисту комп'ютерних систем і мереж; – фундаментальні розділи програмування в обсязі, достатньому для

1	2
	використання симетричних та асиметричних криптосистем для захисту комп'ютерних систем у процесі розв'язання професійних задач; – загальні відомості про комп'ютерні віруси та принципи функціонування основних різновидів вірусів; – принципи функціонального контролю систем захисту від несанкціонованого доступу до ресурсів обчислювальних систем; <i>уміти:</i> – обґрунтовано, виходячи з первинних умов, уміло впроваджувати: сучасні антивірусні програми в комп'ютерних системах, алгоритми асиметричних криптосистем та електронного цифрового підпису для захисту важливих електронних документів; – вести дослідження розвитку антивірусних систем захисту та набувати навичок самостійного використання й вивчення літератури зі спеціальних дисциплін.
«Комп'ютерні системи та мережі»	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати:</i> – технології та принципи побудови комп'ютерних мереж; – принципи функціонування й взаємодії апаратних та програмних засобів комп'ютерної техніки; – способи налаштування ОС Microsoft Windows для роботи в мережах; – мережеві прикладні програми; – прикладні програми для налаштування та проектування мереж; <i>уміти:</i> – використовувати обчислювальні системи в професійній діяльності; – підключати ПК до мереж, робота в мережах; – робота з мережними прикладними програмами.
«Периферійні пристрої»	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати:</i> – сучасну організацію дискової системи: інтерфейс підключення до материнської плати, програмну модель та систему інструкцій контролера дискової системи, режими й протоколи передачі даних між зовнішньою та оперативною пам'яттю, основні принципи організації файлових систем; – системні функції традиційного та розширеного сервісу BIOS; – організацію універсальної послідовної шини USB з методами кодування даних та форматами пакетів; – будову системних клавіатури та мишки, їх інтерфейси та систему переривань; програмну модель відеоконтролера з функціями VGA та VESA BIOS та його інтерфейс; – будову та принцип роботи принтерів, плотерів, проекторів та сканерів. <i>уміти:</i> – розробляти апаратне та програмне забезпечення для виявлення та виправлення помилок при передачі віддалених даних по периферійних інтерфейсах за допомогою використання контрольних сум CRC; – виконувати організаційні заходи з тестування та діагностики дискової системи з інтерфейсом ATA/ATA PI і SATA, відеосистеми, підсистеми USB, системної клавіатури (миші) та ін.

1	2
«Системне програмування»	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати</i>: – особливості системного програмування, методи та засоби розробки елементів системних програм; – методи створення системних програм різного призначення та їх окремі елементи; <i>уміти</i>: – створювати багатомодульні програми, використовувати статичні та динамічно приєднувані бібліотеки DLL, створювати власні бібліотеки; – організовувати міжмодульні взаємодії та взаємодії з бібліотеками середовища програмування; – обробляти переривання, перехоплювати та обробляти виключні ситуації, програмувати взаємодію з апаратурою; – організовувати низькорівневе та високорівневе введення/виведення даних та обробляти динамічні структури даних.
«Операційні системи»	У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен <i>знати</i>: – принцип керування задачами; – механізм планування та диспетчеризації задач; – принцип керування пам'яттю; – організацію файлових систем; – систему переривань у реальному та захищеному режимах; – механізм перемикання процесів; – організацію двійкової карти введення/виведення; – архітектуру сучасних ОС; <i>уміти</i>: – керувати задачами, пам'яттю, файлами; – обробляти переривання; – керувати процесами, пристроями введення-виведення.

Приклади тестових завдань, за якими здійснювалось оцінювання під час проведення поточних і підсумкового контролю, наведено в Додатку М.

Результати оцінювання рівня знань студентів наведено в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

**Узагальнені результати оцінювання знань студентів, у %
(констатувальний етап)**

Навчальні блоки	Експериментальна група (200 осіб)			Контрольна група (198 осіб)		
	високий	середній	Низький	високий	середній	низький
Фундаментально-технічний	14,0	22,0	64,0	14,2	21,8	64,0
Спеціалізовано-професійний	11,0	21,0	68,0	11,7	20,6	67,7
Професійно-практичний	11,0	20,0	69,0	10,6	20,3	69,1
Середнє арифм.	12,0	21,0	67,0	12,2	20,9	66,9

За результатами даної таблиці загальний рівень знань студентів ЕГ і КГ знаходиться здебільшого на низькому рівні (67,0% і 66,9% відповідно).

Узагальнені результати сформованості в студентів професійної компетентності за *когнітивним критерієм* наведено в табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Узагальнені результати сформованості в студентів професійної компетентності за когнітивним критерієм (констатувальний етап)

№ з\п	Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)		Контрольна група (198 осіб)	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	24	12,0	24	12,2
2	Середній	42	21,0	41	20,9
3	Низький	134	67,0	133	66,9

Узагальнені результати свідчать, що в студентів ЕГ і КГ (67,0% і 66,9% відповідно) сформованість професійної компетентності за когнітивним критерієм має низький рівень, тобто характеризується недостатнім обсягом знань програмного матеріалу та володінням термінологією, що потребує вдосконалення.

Діагностика показників сформованості в студентів професійної компетентності за *особистісним критерієм* здійснювалася за допомогою опитувальника «Вольові якості особистості» (М. Чумаков); авторської анкети експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії; методики «Діагностики комунікативної соціальної компетентності (КСК)»; тесту «Мотивація професійної діяльності» К. Замфір у модифікації А. Реана.

За даними тестування студентів (опитувальник «Вольові якості особистості» (М. Чумаков), були отримані результати, які наведено за відповідними шкалами анкети (див. табл. 2.5).

Таблиця 2.5

**Сформованість у студентів вольових якостей, у %
(констатувальний етап)**

Якості	Експериментальна група (200 осіб)			Контрольна група (198 осіб)		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Відповідальність	10,5	19,5	70,0	10,6	19,7	69,7
Ініціативність	10,5	17,5	72,0	10,8	17,8	71,4
Рішучість	11,5	20,5	68,0	11,4	20,2	68,4
Самостійність	11,0	18,5	71,5	10,5	18,8	70,7
Витримка	10,5	18,5	71,0	10,8	18,5	70,7
Наполегливість	11,5	21,0	67,5	11,4	20,5	68,1
Енергійність	11,5	21,0	67,5	11,4	20,3	68,3
Уважність	10,5	20,5	69,0	10,2	21,3	68,5
Цілеспрямованість	11,5	21,0	67,5	11,4	21,4	67,2
Середнє арифм.	11,0	20,0	69,0	10,9	20,0	69,1

Дані, які були отримані за результатами тестування (табл. 2.5), свідчать про те, що комплекс вольових якостей особистості, які були визначені нами як професійно важливі для фахівців з комп'ютерної інженерії, у студентів ЕГ і КГ (69,0% і 69,1% відповідно) мають переважно низький рівень сформованості, що потребує коригування.

За даними анкетування експертів (анкети експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії), були отримані результати, які наведено за інформативними шкалами анкети (див. табл. 2.6).

Таблиця 2.6

**Узагальнені результати сформованості в студентів професійно важливих
якостей (констатувальний етап)**

Якості	Експериментальна група (200 осіб)			Контрольна група (198 осіб)		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Моральні	10,5	19,5	70,0	10,2	21,3	68,5
Комунікативні	11,5	17,5	71,0	10,8	17,8	71,4
Емоційно-вольові	10,0	20,5	69,5	11,4	20,5	68,1
Когнітивні	11,0	18,5	71,5	11,4	20,3	68,3
Рефлексивні	10,0	18,5	71,5	10,8	18,5	70,7
Середнє знач.	10,5	19,0	70,5	10,9	19,7	69,4

За результатами даної таблиці сформованість професійно важливих якостей у студентів ЕГ і КГ знаходиться здебільшого на низькому рівні (70,5% і 69,4% відповідно).

Порівняння результатів (табл. 2.5 і 2.6) свідчить, що оцінювання студентами власного рівня сформованості професійно важливих рис майже збігається з оцінюванням експертів рівня сформованості цих рис у студентів. Це підтверджує результати тестування й вимагає певних дій з підвищення рівня сформованості професійно важливих (емоційно-вольових) рис характеру.

Подальша експериментальна робота була спрямована на з'ясування початкового рівня сформованості в студентів комунікативної соціальної компетентності за допомогою опитувальника «Діагностика соціальної комунікативної компетентності (КСК)». Результати представлено в табл. 2.7.

Таблиця 2.7

Узагальнені результати сформованості в студентів комунікативної соціальної компетентності, у % (констатувальний етап)

№ з\п	Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)	Контрольна група (198 осіб)
1	Високий	12,0	11,8
2	Середній	21,0	21,4
3	Низький	67,0	66,8

Результати свідчать про те, що більшість студентів експериментальної і контрольної груп, 67,0% і 66,8% відповідно, має низький рівень сформованості комунікативної соціальної компетентності. Це означає, що студенти не готові до ефективної професійної комунікації.

У процесі дослідження мотивації студентів до професійної діяльності визначено співвідношення їхніх мотиваційних комплексів внутрішньої і зовнішньої мотивації. Методика К. Замфір (у модифікації А. Реана) заснована на виявленні внутрішньої і зовнішньої мотивації професійної діяльності. Внутрішня мотивація до професійної діяльності виявляється тоді, коли

обрана діяльність має для людини першочергове значення. Якщо основу вибору професійної діяльності становлять інші інтереси, зовнішні відносно змісту самої роботи (наприклад, престижність роботи, зарплата, умови роботи тощо), то в такому випадку буде домінувати зовнішня мотивація, яка має два полюси: позитивний і негативний.

Дані опитування за методикою «Діагностика мотивації професійної діяльності» К. Замфір (у модифікації А. Реана) наведено в табл. 2.8, 2.9.

Таблиця 2.8

Результати діагностики професійної мотивації студентів

Мотиваційний комплекс					Кількість студентів, у %	
					ЕГ (200 ос.)	КГ (198 ос.)
ВМ	>	ЗПМ	>	ЗНМ	13,5	12,4
ВМ	=	ЗПМ	>	ЗНМ	12,5	11,5
ЗНМ	>	ВМ	>	ЗПМ	19,5	18,7
ЗНМ	>	ЗПМ	>	ВМ	54,5	57,4

Примітка: ВМ – внутрішня мотивація; ЗПМ – зовнішня позитивна мотивація; ЗНМ – зовнішня негативна мотивація.

Таблиця 2.9

Домінуючий тип мотивації студентів

Домінуючий тип мотивації	Кількість студентів у %	
	ЕГ (200 осіб)	КГ (198 осіб)
Внутрішня мотивація	20,5	19,4
Зовнішня позитивна мотивація	16,5	16,5
Зовнішня негативна мотивація	63,0	64,1

Аналіз отриманих результатів дозволяє стверджувати, що, вибираючи між найкращим, оптимальним і найгіршим типами співвідношень, більшість студентів ЕГ і КГ вибрали оптимальний комплекс, представлений сполученням: ВМ > ЗПМ > ЗНМ – 13,5% студентів ЕГ, 12,4% студентів КГ і ВМ = ЗПМ > ЗНМ – 12,5% студентів ЕГ, 11,5% студентів КГ. Це свідчить про те, що студенти з даними мотиваційними комплексами обрали цю професію заради неї самої, прагнуть реалізуватися в ній, досягти успіху, а не тільки для досягнення певних нагород. Така діяльність є самоціллю, а не засобом досягнення якоїсь іншої мети. Студенти, які мають інтерес до самої

професії, обирають більш складні завдання, прагнуть розібратися в їх змісті, набути нових навичок, що позитивно відбивається на розвитку їхньої професійної компетентності.

Небажані (негативно спрямовані) мотиваційні комплекси представлені таким співвідношенням: ЗНМ > ЗПМ > ВМ – 54,5% студентів ЕГ, 57,4% студентів КГ і ЗНМ > ВМ > ЗПМ – 19,5% студентів ЕГ, 18,7% студентів КГ. Наявність таких мотиваційних комплексів свідчить про відсутність внутрішньої мотивації до здобуття професії, що виявляється у відсутності байдужого ставлення до навчання майбутньої професійної діяльності. Для таких студентів важливим є не здобуття професійних знань, умінь, досвіду, а потреба в досягненні соціального престижу й поваги з боку інших.

Отже, одержані в ході дослідження результати свідчать про те, що в студентів ЕГ і КГ переважає мотиваційний комплекс: ЗНМ > ЗПМ > ВМ. Це означає, що зовнішня негативна мотивація переважає зовнішню позитивну мотивацію, а та, у свою чергу, переважає внутрішню мотивацію. Це означає, що студенти не є внутрішньо вмотивованими до професійної діяльності.

Результати оцінювання сформованості в студентів професійної компетентності за *особистісним критерієм* наведено в табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Узагальнені результати сформованості в студентів професійної компетентності за особистісним критерієм (констатувальний етап)

№ з\п	Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)		Контрольна група (198 осіб)	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	23	11,5	23	11,6
2	Середній	41	20,5	40	20,3
3	Низький	136	68,0	135	68,1

Згідно з наведеними даними сформованість у студентів професійної компетентності за особистісним критерієм ЕГ і КГ знаходиться здебільшого на низькому рівні 68,0% і 68,1% відповідно.

Діагностика показників сформованості в студентів професійної компетентності за *діяльнісно-операційним критерієм* здійснювалася за допомогою опитувальника загальної компетентності (О. Штепа) та розроблених авторських анкет: анкети оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії; анкети експертного оцінювання сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Результати тестування студентів за опитувальником загальної компетентності (О. Штепа) наведено в Табл. 2.11.

Таблиця 2.11

Результати тестування студентів за опитувальником загальної компетентності (О. Штепа), у % (констатувальний етап)

Шкали	Експериментальна група (200 осіб)			Контрольна група (198 осіб)		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Автономність	10,5	18,5	71,0	10,5	18,8	70,7
Самоефективність	11,5	20,0	68,5	11,6	20,9	67,5
Самоцінність	12,0	20,5	67,5	11,5	19,1	69,4
Професіоналізм	9,5	18,5	72,0	10,1	19,6	70,3
Самоменеджмент	9,5	19,0	71,5	9,3	20,2	70,5
Індивідуальність	11,5	21,5	67,0	12,1	21,7	66,2
Уміння працювати в команді	10,0	19,0	71,0	10,4	19,3	70,3
Уміння переконувати	11,5	20,0	68,5	11,4	20,1	68,5
Ефективне спілкування	10,0	20,0	70,0	10,3	20,3	69,4
Уміння навчати	9,5	19,0	71,5	10,1	19,5	70,4
Середнє значення	10,5	19,5	70,0	10,7	19,9	69,4

Як свідчать отримані результати, більшість студентів ЕГ і КГ (70,0% і 69,4% відповідно) має низький рівень сформованості загальної компетентності, що вимагає цілеспрямованої діяльності щодо підвищення її рівня.

За даними анкетування студентів (авторська анкета оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з

комп'ютерної інженерії) і викладачів (авторська анкета експертного оцінювання сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії), були отримані такі результати (див. табл. 2.12).

Таблиця 2.12

Узагальнені результати оцінювання рівня професійних умінь і навичок студентів у % (констатувальний етап)

№ з\п	Рівні	Дані самооцінки		Дані експертного оцінювання	
		ЕГ (200 осіб)	КГ (198 осіб)	ЕГ (200 осіб)	КГ (198 осіб)
1	Високий	10,5	10,6	10,0	10,4
2	Середній	19,5	19,6	19,0	19,3
3	Низький	70,0	69,8	71,0	70,3

Наведені результати свідчать, що значна кількість студентів ЕГ і КГ (70,0% і 69,8% відповідно) виявила низький рівень сформованості професійних умінь і навичок як майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. Отримані дані також знайшли підтвердження за результатами експертного оцінювання рівня професійних умінь і навичок студентів, яке здійснювали викладачі під час відповідного анкетування.

Узагальнені результати сформованості в студентів професійної компетентності за діяльнісно-операційним критерієм наведено в табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Узагальнені результати сформованості в студентів професійної компетентності за діяльнісно-операційним критерієм (констатувальний етап)

№ з\п	Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)		Контрольна група (198 осіб)	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	20	10,0	20	10,1
2	Середній	39	19,5	39	19,7
3	Низький	141	70,5	139	70,2

Згідно з наведеними даними, сформованість професійної компетентності в більшості студентів ЕГ і КГ (70,5% і 70,2% відповідно) за діяльнісно-операційним критерієм має низький рівень.

Крім того, нами було проведене анкетування викладачів коледжів з метою виявлення особливостей формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. За результатами анкетування 45 викладачів зі стажем педагогічної роботи більше 5 років, були виявлені певні труднощі у формуванні ними професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. Було з'ясовано, що 68,8% опитаних розуміють необхідність формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. Проте на питання, які методи Ви використовуєте для формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, 44,3% відзначили, що вони цілеспрямовано цим не займаються. Також з'ясовано, що 38,4% опитуваних мають недостатні знання про особливості реалізації компетентнісного підходу в межах дисципліни, яку вони викладають, використовують переважно традиційні методи: роз'яснення, вимогу, приклад.

На питання про можливі шляхи формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії 41,5% респондентів назвали збільшення терміну проходження різних видів практик; 32,7% викладачів указали на необхідність підвищення зв'язку між теоретичними заняттями та практичною діяльністю. Разом з тим 25,8% викладачам було важко відповісти на це питання.

На питання: «Які труднощі виникають у Вашій роботі при формуванні професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії?» 86,1% опитуваних зазначили причину ускладнень у відсутності відповідного методичного забезпечення та необхідності його змінювати; 67,2% відзначили, що з даної проблеми недостатня кількість методичної літератури.

Дані анкетування свідчать про те, що викладачі усвідомлюють важливість формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, проте значна кількість викладачів не володіє методикою її формування.

Щодо практики здійснення викладачами цілеспрямованої роботи з формування професійної компетентності студентів, то лише 14,7% з числа опитаних дотримуються цього на кожному занятті, виходячи із заздалегідь складеного плану. Інші діють без попередньо складеного плану (54,3%) або використовують його лише в разі необхідності (31,0%), тому що вважають, що сам предмет, який вони викладають, і навчальний процес загалом мають необхідний виховний і розвивальний вплив.

Загальні результати констатувального етапу експерименту представлено в табл. 2.14 та схематично у вигляді діаграм на рис. 2.1.

Таблиця 2.14

Сформованість професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії (констатувальний етап)

Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)		Контрольна група (198 осіб)	
	осіб	%	осіб	%
Когнітивний критерій				
високий	24	12,0	24	12,2
середній	42	21,0	41	20,9
низький	134	67,0	133	66,9
Особистісний критерій				
високий	23	11,5	23	11,6
середній	41	20,5	40	20,3
низький	136	68,0	135	68,1
Діяльнісно-операційний критерій				
високий	20	10,0	20	10,1
середній	39	19,5	39	19,7
низький	141	70,5	139	70,2
Загальний рівень сформованості професійної компетентності				
високий	22	11,0	22	11,3
середній	41	20,5	40	20,3
низький	137	68,5	136	68,4

Згідно з наведеними даними, більшість студентів ЕГ і КГ (68,5% і 68,4% відповідно) мають низький загальний рівень сформованості професійної компетентності як майбутні молодші спеціалісти з комп'ютерної інженерії.

Необхідно також зазначити, що за результатами вивчення особливостей організації освітнього процесу в коледжах, які здійснюють підготовку молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії можна зробити такі висновки: має місце недостатній рівень організації процесу формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, що обумовлено такими характерними недоліками, як відсутність міждисциплінарних зв'язків; недостатній рівень практичної орієнтованості навчальних дисциплін циклів професійної та практичної підготовки; відсутність зв'язку між теоретичним навчанням і практичною професійною діяльністю; недостатня увага до організації самостійної роботи студентів; відсутність методичних напрацювань, які дозволи б комплексно формувати професійну компетентність у майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

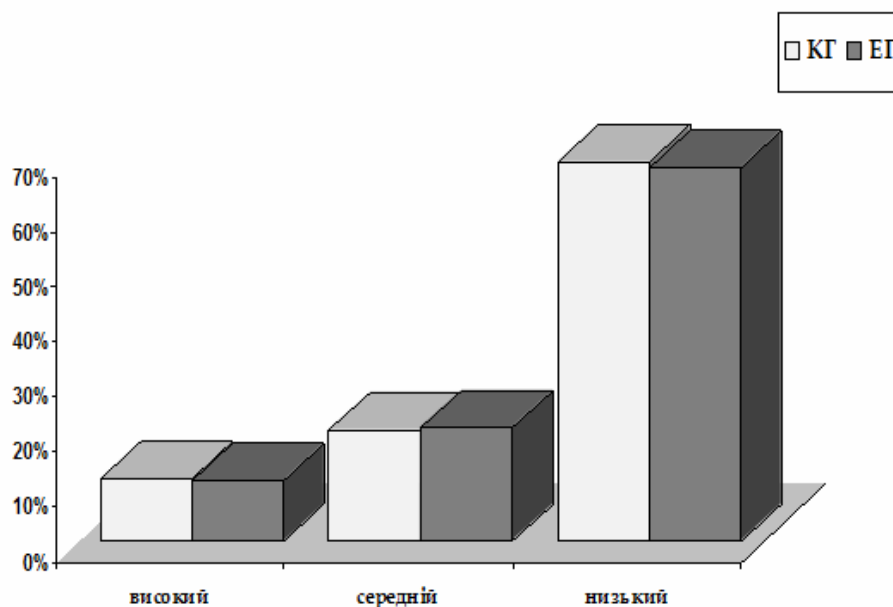


Рис. 2.1. Сформованість професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

За когнітивним критерієм високий рівень сформованості професійної компетентності (загальнопрофесійні складові компетентності) мають 12,0% і 12,2% студентів ЕГ і КГ відповідно, середній рівень – 21,0% і 20,9% студентів ЕГ і КГ відповідно, низький – 67,0% студентів ЕГ і 66,9% КГ. Отримані результати свідчать про те, що студенти не володіють достатнім обсягом знань (фундаментально-технічних, спеціалізовано-професійних, професійно-практичних), які складають базу професійної компетентності фахівців з комп'ютерної інженерії.

За особистісним критерієм (соціально-психологічна складова компетентності) високий рівень сформованості професійної компетентності виявлено в 11,5% студентів ЕГ і 11,6% КГ; середній рівень – 20,5% студентів ЕГ і 20,3% студентів КГ; низький – 68,0% студентів ЕГ і 68,1% КГ. Це свідчить про те, що в більшості студентів недостатньо сформовані професійно важливі якості, які сприяють ефективному здійсненню професійної діяльності та професійній взаємодії.

Результати педагогічної діагностики за діяльнісно-операційним критерієм свідчать про те, що високий рівень сформованості професійної компетентності (інструментальні та спеціалізовані складові компетентності) мають 10,0% студентів ЕГ і 10,1% КГ; середній рівень – 19,5% студентів ЕГ і 19,7% студентів КГ; низький – 70,5% і 70,2% студентів ЕГ і КГ відповідно.

Отже, сформованість професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії за всіма критеріями (когнітивним, діяльнісно-операційним та особистісним) у значної кількості студентів ЕГ і КГ (68,5% та 68,4%) знаходиться на низькому рівні. Отримані результати свідчать про те, що сьогодні вкрай необхідно формувати професійну компетентність у майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. Цей процес повинен мати спеціально організований та цілеспрямований характер, для чого необхідно запровадити в освітній процес визначені й обґрунтовані педагогічні умови.

2.2. Реалізація педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах

Визначення сутності феномена «професійна компетентність» молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, виокремлення компонентів цього поняття: когнітивного (загальнопрофесійні компетентності), професійно-діяльнісного (інструментальні та спеціалізовані компетентності), особистісного (соціально-особистісна компетентність) та особливості формування зазначеного феномена в освітньому процесі радіотехнічного коледжу стали підставою для висновку, що його формуванню сприятимуть такі педагогічні умови: 1) розробка й засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічний, спеціалізовано-професійний та професійно-практичний блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії; 2) розробка й використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності; 3) використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Вважаємо доцільним виокремити *етапи*, які відображають послідовність формування в студента професійної компетентності.

I етап – *фундаментально-теоретичної підготовки*, спрямований на накопичення наукової інформації (положень, фактів тощо) та узагальнених теоретичних знань (законів, теорій тощо) з наукових галузей, які є базовими для подальшої підготовки за спеціальністю;

II етап – *спеціалізовано-професійної підготовки*, спрямований на засвоєння студентами знань, оволодіння вміннями їх застосовувати при вирішенні завдань професійної діяльності, набуття досвіду як самостійного проектування, так і професійної взаємодії (робота в команді) при розв’язанні різного класу задач діяльності. На даному етапі закладаються основи як особистісного, так і професійного становлення компетентного фахівця;

III етап – *професійно-практичної підготовки*, орієнтований на безпосереднє застосування засвоєних знань, відпрацювання вмінь та навичок, набуття досвіду вирішення завдань в умовах, які є наближеними до реальної професійної діяльності, та розвиток професійно важливих якостей майбутнього фахівця, що сприяє ефективному здійсненню професійної діяльності та стимулює розвиток здатності до професійного зростання.

Етапи безпосередньо пов’язані один з одним, забезпечують поступовість і комплексність формування в студента всіх складових професійної компетентності фахівця.

На рис. 2.2 представлена структура реалізації педагогічних умов, яка відображає процес формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп’ютерної інженерії.

Метою реалізації педагогічних умов є підвищення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців з комп’ютерної інженерії.

Реалізація педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп’ютерної інженерії здійснювалась під час проведення формувального етапу експерименту. Кожна з визначених педагогічних умов реалізовувалася в освітньому процесі радіотехнічного коледжу як у навчальній, так і позанавчальній діяльності.

Реалізація першої педагогічної умови передбачала розробку та засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об’єднує фундаментально-технічний, спеціалізовано-професійний та професійно-практичний блоки дисциплін, що сприяє формуванню загально-

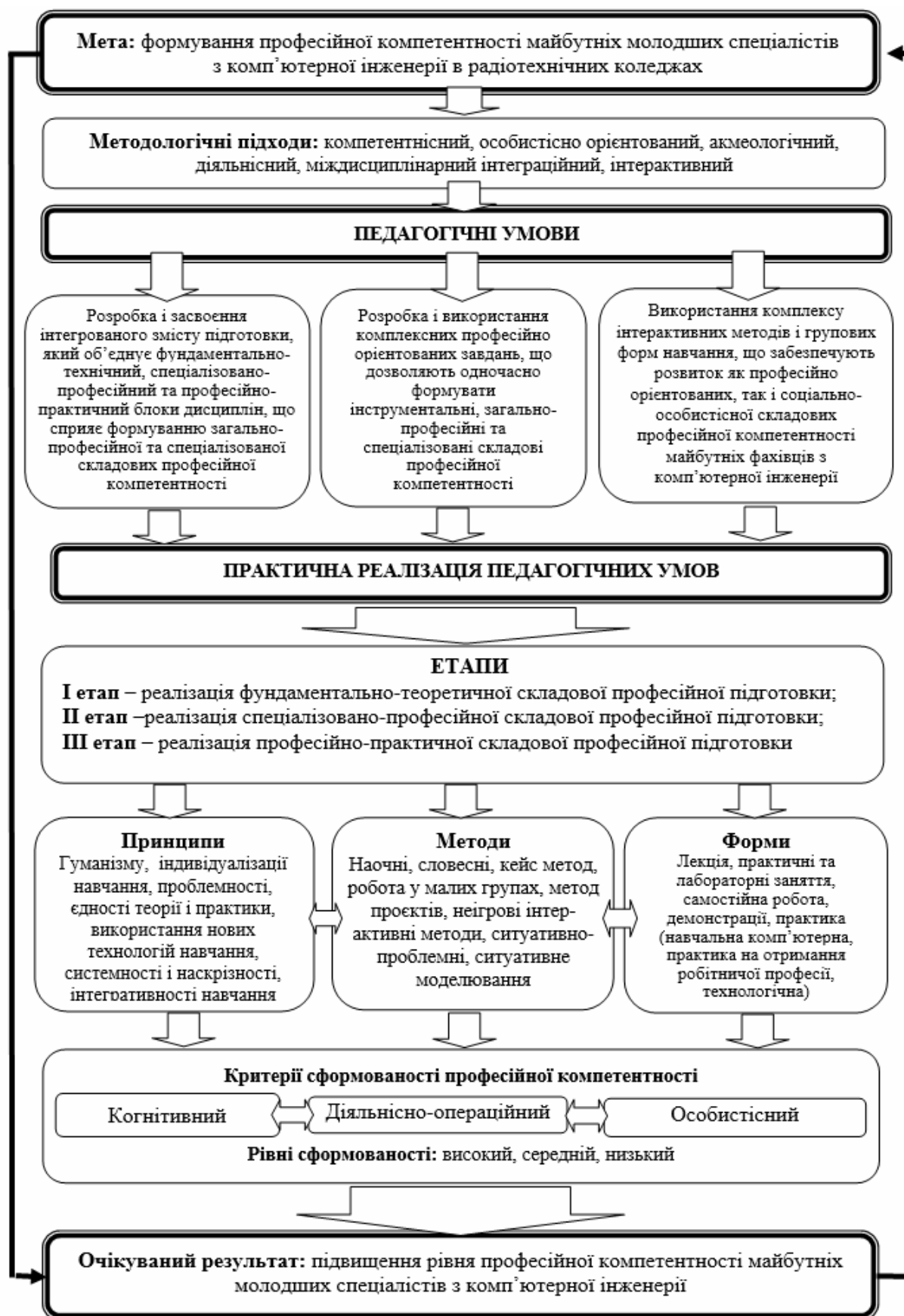


Рис. 2.2. Структура реалізації педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах

професійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, що було реалізовано під час проведення лекційних, практичних та лабораторних занять, самостійної роботи студентів.

Нами було проаналізовано нормативну документацію за напрямом «Комп'ютерна інженерія» [194; 196], структурно-логічну схему, навчальний план, програми навчальних дисциплін та робочі навчальні програми циклів фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, професійної та практичної підготовки. За результатами проведеного аналізу було виявлено:

- значну теоретичну спрямованість (значне переважання кількості годин для проведення лекцій і незначну кількість годин на проведення практичних занять) навчальних дисциплін як фундаментальної («Фізика», «Теорія ймовірності та математична статистика», «Дискретна математика», «Інженерна та комп'ютерна графіка» тощо), так і професійної та практичної підготовки («Архітектура комп'ютера», «Комп'ютерна схемотехніка», «Комп'ютерні системи та мережі», «Периферійні пристрої» тощо), що не дозволяє повною мірою забезпечити формування загальнопрофесійної, інструментальної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії;

- має місце певна відокремленість навчальної інформації, відсутні міжпредметні зв'язки при викладанні навчальних дисциплін різних циклів підготовки;

- відсутні прикладні спецкурси, які забезпечують міжпредметну інтеграцію змісту навчальних дисциплін різних циклів підготовки та дозволяють системно підійти до формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Для усунення зазначених недоліків та з метою підвищення міждисциплінарних зв'язків та практичної орієнтованості фахових дисциплін

було внесено відповідні зміни до змісту програм навчальних дисциплін циклів фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, професійної та практичної підготовки: «Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерна логіка», «Комп'ютерна схемотехніка», «Системне програмування», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи та мережі», «Периферійні пристрої», «Захист інформації». Зміст зазначених навчальних дисциплін був доповнений темами, які забезпечують міждисциплінарні зв'язки та практичну спрямованість дисциплін (табл. 2.15).

Таблиця 2.15

Інтегрований зміст навчальних дисциплін

№ з/п	Навчальна дисципліна	Теми, які були інтегровані в зміст навчальних дисциплін
1.	«Операційні системи» (2 курс)	– «Файлова система типу FAT. Особливості файлової системи FAT32»; – «Файлова система NTFS. Структура тому з NTFS».
2.	«Комп'ютерні системи та мережі» (3 курс)	– «Мережеві стандарти»; – «Середовища передачі даних»; – «Мережеві протоколи. Методи повторної передачі».
3.	«Периферійні пристрої» (3 курс)	– «Система команд контролера з інтерфейсом ATA/ATA PI»; – «Формати команд контролера дискової системи»; – «Режими і протоколи передачі даних. Протокол PIO».
4.	«Архітектура комп'ютерів» (3 курс)	– «Будова типових комбінаційних пристроїв»; – «Оперативний запам'ятовуючий пристрій. Постійний запам'ятовуючий пристрій».
5.	«Комп'ютерна логіка» (3 курс)	– «Аналіз логічних схем та динамічних процесів в цифрових автоматах»; – «Цифрові автомати як основа побудови комп'ютерів».
6.	«Комп'ютерна схемотехніка» (3 курс)	– «Схемотехніка пристроїв управління різного призначення»; – «Схемотехніка мікропроцесорних комплектів різного призначення».
7.	«Системне програмування» (3 курс)	– «Мова SQL та редакція Visual C++. Доступ до баз даних. Бібліотека MFC для роботи з базами даних»; – «Бібліотека Active Template Library. Програмування перетворень в програмах трансляції».
8.	«Захист інформації» (4 курс)	– «Стандарт шифрування DES»; – «Стандарт шифрування ГОСТ».

Особливістю професійної підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії в радіотехнічних коледжах є те, що відповідно до навчального плану, викладання навчальних дисциплін циклів фундаментальної, природничо-наукової та загальноекономічної підготовки, професійної та практичної підготовки відбувається з 2 по 4 курс, на 1 курсі здійснюється викладання загальноосвітніх дисциплін. Отже, створення інтеграційного змісту підготовки передбачало використання змісту навчальних дисциплін 2-4 курсів.

Наприклад, *інтегрований спецкурс* був розроблений на основі інтеграції змісту навчальних дисциплін: «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування», який дозволяє формувати загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності.

Метою створення інтегрованого спецкурсу «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії» є формування базового комплексу знань, умінь і навичок, які охоплюють різні аспекти навчальної роботи (проектувальні, організаційні, розрахункові та ін.); формування за допомогою інтеграції змісту різних навчальних дисциплін цілісного розширеного комплексу професійних знань.

Міждисциплінарна інтеграція змісту навчальних дисциплін *забезпечує*:

- здійснення переносу знань при вирішенні пізнавальних і професійних завдань, самостійне вирішення великих міждисциплінарних проблем (визначити проблему, скласти план її вирішення, відібрати потрібні знання з різних предметів, узагальнити їх, зробити висновки);
- стимулювання мотивації навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі використання міждисциплінарних зв'язків;
- забезпечення необхідного рівня складності завдань для студентів різних курсів і різного рівня підготовки;
- підвищення ступеня усвідомленості вивчення різних навчальних дисциплін засобами забезпечення міждисциплінарних зв'язків.

При складанні інтегрованого спецкурсу дотримувалися таких *вимог*:

- узгодженість у термінах вивчення відповідних навчальних дисциплін;
- вивчення кожної наступної дисципліни повинно спиратися на понятійну базу попередньої дисципліни, що створює основу успішного засвоєння понять на міждисциплінарній основі;
- базові поняття обраних для інтеграції дисциплін повинні відповідати таким якостями, як послідовність та наступність й наскрізність;
- у процесі вивчення інтегрованого спецкурсу відбувається наповнення його новим змістом, а також збагачення новими міждисциплінарними зв'язками;
- єдність в інтерпретації загальнонаукових понять у різних дисциплінах;
- з позицій міждисциплінарного підходу потрібен єдиний підхід до організації освітнього процесу;
- міждисциплінарна інтеграція передбачає застосування технічних засобів навчання та сприяє загальній інформатизації освіти [194].

У результаті вивчення *інтегрованого спецкурсу* студент знатиме:

- особливості системного програмування, методи та засоби розробки елементів системних програм;
 - методи створення системних програм різного призначення та їх окремі елементи;
 - схемотехніку типових вузлів і блоків;
 - схемотехніку запам'ятовуючих пристроїв;
 - схемотехніку арифметичних пристроїв;
 - управляючі та комунікаційні засоби;
 - схемотехніку систем на ВІС та НВІС;
 - управління для організації обчислювальних процесів в комп'ютері.
- Оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях. Користуватися мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів;

- розробляти архітектуру процесорів на базі арифметико-логічних пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою й пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою. Розробляти системи команд, формати й структуру даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми та мікропрограми реалізації різних операцій;

- розподіляти адресний простір комп'ютера, розробляти архітектуру віртуальної багаторівневої пам'яті комп'ютера й алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня;

- застосовувати сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних засобів. Оцінювати ефективність роботи комп'ютера в мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу [194].

Студент оволодіє *вміннями і навичками*:

- створювати багатомодульні програми;
- створювати власні бібліотеки, використовувати статичні та приєднувати динамічні бібліотеки;
- організовувати міжмодульні взаємодії та взаємодії з бібліотеками середовища програмування;
- обробляти переривання, перехоплювати та обробляти виключні ситуації;
- програмувати взаємодію з апаратурою;
- організовувати низькорівневе та високорівневе введення-виведення даних та обробляти динамічні структури даних;
- володіти методами і засобами сучасної схемотехніки;
- будувати типові вузли й блоки комп'ютерів;
- розробляти запам'ятовуючі пристрої на сучасній елементній базі;
- розробляти арифметичні пристрої на структурному й логічному рівнях;
- розробляти керуючі пристрої на сучасній елементній базі;
- володіти схемотехнікою побудови сучасних процесорів на ВІС у різних стандартах комунікаційного середовища;
- здійснювати побудову контролерів широкого призначення на ВІС;

– розробляти архітектуру пристроїв вводу-виводу даних для різних режимів взаємодії з процесором. Проводити розрахунки, необхідні для оцінювання ефективності прийнятих технічних рішень.

Схематично міждисциплінарна інтеграція змісту представлена на рис. 2.3.



Рис. 2.3. Міждисциплінарна інтеграція змісту навчальних дисциплін.

Зміст інтегрованого спецкурсу представлено в Додатку Б.

У межах реалізації першої педагогічної умови було передбачено виконання студентами *підсумкового завдання* з використанням інтегрованого змісту із зазначених навчальних дисциплін.

Зміст підсумкового завдання. Побудувати алгоритм, скласти й налагодити програму емуляції в комп'ютері процесом керування зовнішнім об'єктом, у ролі якого є багатофункціональний лічильник. Алгоритм програмного керування об'єктом описується операторами вискорівневого програмування у вигляді операційної підтримки виду:

```

Begin
CT:= a;
While Con_1 do Opr_1;
Repeat Opr_2 Until Con_2
End.
  
```


Вхідні дані a, b, c є певними числами без знаку з числового діапазону $1 \dots 14$. Крайні критичні величини нуль та п'ятнадцять виключені з області робочих величин тому, щоб виключити можливе зациклення на певному етапі керування.

Завдання передбачає побудову алгоритму програмного керування у вигляді операційної підтримки з послідовним виконанням двох операторів циклу. Тілом операторів є програмна дія з модифікації зовнішнього лічильника на плюс та мінус одиницю або навпаки. Архітектурно цикли з передумовою та післяумовою виконуються послідовно, спочатку перший, а потім другий. Чисельні параметри a, b, c , які фігурують в алгоритмі, є величинами без знаку й визначаються номером варіанту завдання.

У ролі лічильника емуляючої програми повинна виступати комірка пам'яті в один байт з символічним іменем адреси CT (CounTer).

Операційна підтримка закону функціонування та спрощена схема алгоритму мають такий вигляд (рис. 2.5)

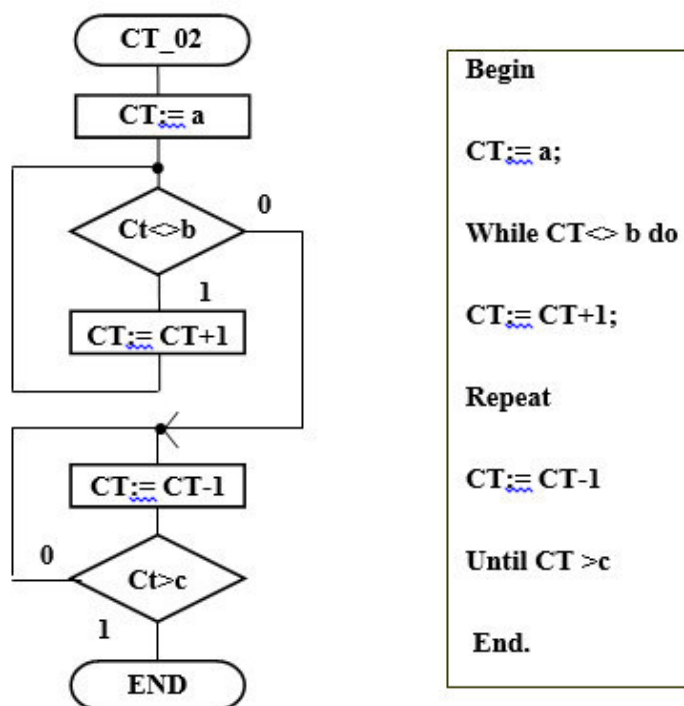


Рис. 2.5. Спрощений алгоритм двоциклового програмного керування.

На рис. 2.5 наведена схема операційної підтримки у вигляді операторів циклу певної структури та побудована з цим схема алгоритму емуляції

програмного керування лічильником для попередньої схеми підключення об'єкту до мікропроцесорної системи.

Важливе місце в розробці алгоритму полягає в заміні критеріїв порівнянь в комп'ютері стану лічильника з вхідними параметрами станом прапорів головного мікропроцесора, які формуються при порівнянні. В основі таких обчислень є розуміння процесу формування арифметичних прапорів після віднімання в арифметичному пристрої головного процесора та знання основного питання алгебри логіки – мінімізації логічних функцій за допомогою карт Карно.

Три стрічки порівнянь для умов рівності операндів, більшого та меншого відповідають певним значенням чотирьох прапорів. Побудовані три карти Карно, які суміщені в одну, дозволили визначити стани прапорів при мінімізації для відображення певних критеріїв порівнянь. Усі стани наведено в Табл. рис. 2.6.

<u>If $x-y = 0$ then SFZFCFOF=0100; Equate- E</u> <u>If $x-y > 0$ then SFZFCFOF=0000; Above - A</u> <u>If $x-y < 0$ then SFZFCFOF=1010; Below - B</u>			
CFOF 00 01 11 10			
SFZF	00	A	*
	01	E	*
	11	*	*
	10	*	B

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>E</i>	<u>Criterion</u>
0	0	0	<u>Prohibition</u>
0	0	1	<i>E</i> ($ZF = 1$)
0	1	0	<i>B</i> ($CF = 1$)
0	1	1	<i>BE</i> ($CF \vee ZF = 1$)
1	0	0	<i>A</i> ($\overline{CF} \ \& \ \overline{ZF} = 1$)
1	0	1	<i>AE</i> ($\overline{CF} = 1$)
1	1	0	<i>NE</i> ($\overline{ZF} = 1$)
1	1	1	<u>Prohibition</u>

Рис. 2.6. Порівняння незначущих чисел та критерії умов, які представляються арифметичними прапорами головного мікропроцесора.

Ураховуючи стани прапорів для певних критеріїв, студенти будують схему алгоритму керування роботою лічильником. Для перевірки правильності побудови алгоритму бажано розробити програму емуляції в комп'ютері керування роботою лічильника.

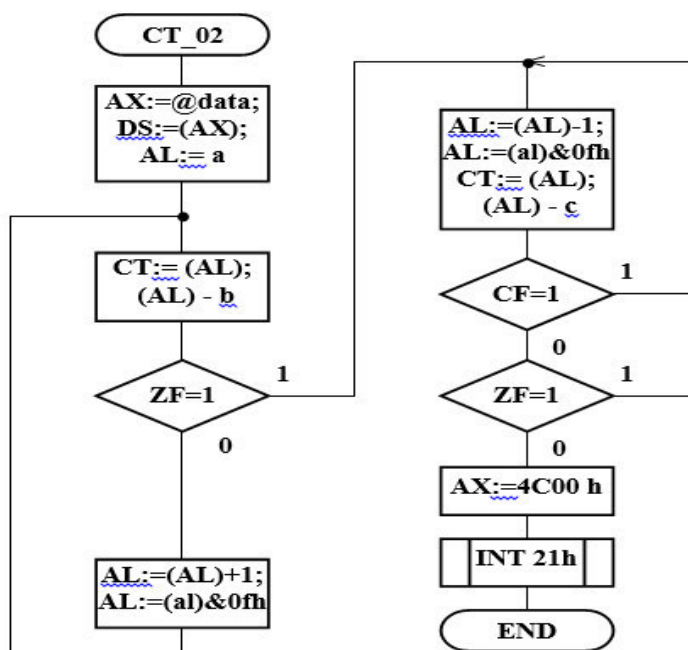


Рис. 2.7. Детальна схема алгоритму емуляції керування

З цією метою пропонується комірка в пам'яті в ролі лічильника з символічною адресою CT. Згідно з алгоритмом склад комірки на кожному циклі модифікується, як це наведено в програмі *Лістингу 1*.

Лістинг 1. Програма емуляції керування роботою лічильника.

```

masm
model small
.stack 100h;Сегмент стеку
.data      ;Сегмент даних
a equ 13   ;Визначення
b equ 4    ;вхідних
c equ 7    ;параметрів
CT db ?    ;Визначення лічильника в пам'яті
.code      ;Сегмент програми
stt:mov ax,@data ;Початок основної програми
      mov ds,ax   ;Визначення сегменту даних
      mov al, a    ;Визначення початкового стану лічильника
whil:mov CT, al    ;Збереження стану лічильника в пам'яті
      cmp al, b    ;Порівняння з параметром
      jz repa      ;Виконується умова (CT) = b для виходу
      inc al       ;Операція CT:= (CT) +1
      and al,0fh   ;Обмеження робочого діапазону 0..15
      jmp whil     ;Перехід на передумовний цикл керування
repa:dec al        ;Операція CT:= (CT) -1
      and al,0fh   ;Обмеження робочого діапазону 0..15
  
```

```

mov CT, al      ;Збереження стану лічильника в пам'яті
cmp al, c       ;Порівняння з параметром
jc repa        ;Умова (СТ) < c для переходу на постцикл
jz repa        ;Умова (СТ) = c для переходу на постцикл
mov ax, 4c00h   ;Повернення в
int 21h        ;операційну систему
end stt

```

Вхідні параметри a, b, c визначені директивно шляхом присвоєння їм певних числових величин. Результат корекції лічильника на кожному програмному циклі накопичується в пам'яті за адресою СТ. Відповідно до побудованого алгоритму керування студенти складають програму в середовищі асемблера.

Лічильник СТ (у програмі адреса байту в пам'яті) згідно з алгоритмом завантажується величиною a. Після дії $CT := (CT) + 1$ у тілі передумовного циклу виконується маскування $CT := (CT) \& 0Fh$ з метою витримки робочого діапазону стану лічильника (0..15). Вихід з передумовного циклу буде на стані лічильника $(CT) = 4$.

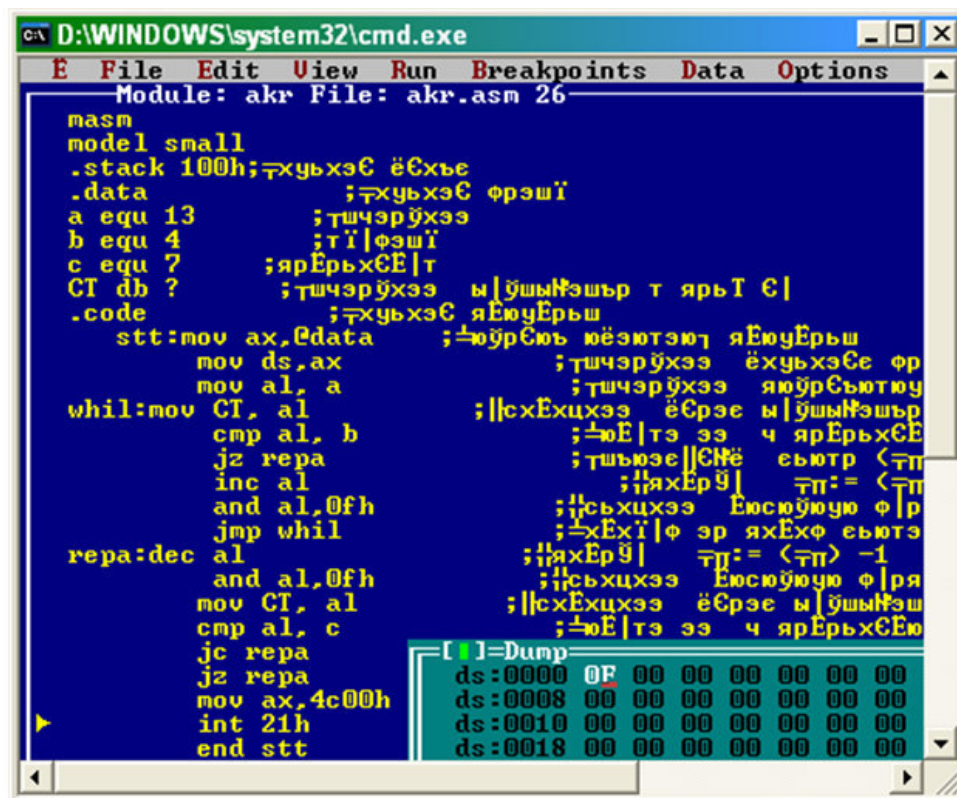


Рис. 2.8. Виконання програми в середовищі програмного відладчика.

Постумовний цикл змінює оператором $CT := (CT) - 1$ стан до величини величину $(CT) = 15$, після чого звершується вихід з програмного циклу. Передбачено кон'юнктивне маскування стану об'єкта $CT := (CT) \& 0F h$.

Результат у пам'яті, як представлено на рис. 2.5 курсорним покажчиком, збігається з теоретичними розрахунками й дорівнює $CT = 0F h$. Це підтверджує правильність висвітленої адміністративної контрольної роботи.

Отже, у результаті засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який синтезує знання з різних навчально-змістових блоків (у даному випадку «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування»), дозволяє їх використовувати при вирішенні завдань, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Друга педагогічна умова була спрямована на розробку й використання комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності.

Реалізація зазначеної педагогічної вимоги передбачала розробку комплексних професійно орієнтованих завдань з дотриманням певних *педагогічних вимог*: 1) відповідність змісту (елементів) завдання професійно значущим вимогам; 2) наступність і взаємозв'язок (виконання завдання повинне охоплювати використання вивченого навчального матеріалу); 3) системність структури завдання (внутрішній функціональний зв'язок елементів матеріалу, змістове охоплення не менше двох навчальних дисциплін); 4) визначення типу (рівня) завдання; 5) час і форма (індивідуальна або групова) виконання завдання.

Наведемо приклади запропонованих студентам комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності та їх розв'язання.

Комплексне професійно орієнтоване завдання I рівня: Виписати всі мінтерми та макстерми для заданої функції. Для вирішення даного завдання студентам необхідні знання з дисциплін «Інформатика» та «Комп'ютерна логіка».

Таблиця 2.17

Дані для виконання завдання

№ варіанта	Задана функція
1	D7
2	F2
3	C7
4	4E
5	7D

Приклад виконання:

D7A4 = 11010111

Мінтерми: $\bar{x}_3 \& \bar{x}_2 \& \bar{x}_1$
 $\bar{x}_3 \& \bar{x}_2 \& x_1$
 $\bar{x}_3 \& x_2 \& \bar{x}_1$
 $x_3 \& \bar{x}_2 \& \bar{x}_1$
 $x_3 \& x_2 \& \bar{x}_1$
 $x_3 \& x_2 \& x_1$

Максерми: $\bar{x}_3 + x_2 + \bar{x}_1$
 $x_3 + \bar{x}_2 + \bar{x}_1$

Комплексне професійно орієнтоване завдання I рівня: Мінімізувати задану функцію.

Таблиця 2.18

Дані для виконання завдання

№ варіанта	Задана функція
1	DAC3
2	A4F2
3	C5C7
4	9A4E
5	F37D

Приклад виконання:

F=DAC3=1101 1010 1100 0011

У канонічній формі записати отриману мінімальну диз'юнктивну норму функції (МДНФ).

Побудуємо карту Карно на чотири аргументи та проведемо мінімізацію:

X_2X_1	00	01	11	10
X_4X_3				
00	1	1	0	0
01	0	0	1	1
11	1	0	1	1
10	0	1	1	0

$$F_{\text{сднф}} = (X_3X_2) \vee (\overline{X_4}\overline{X_3}\overline{X_2}) \vee (X_4\overline{X_3}X_1) \vee (X_4X_3\overline{X_2}\overline{X_1})$$

У канонічній формі запишемо отриману функцію за формулою де Моргана

$$\overline{(X_3X_2)} \& \overline{(\overline{X_4}\overline{X_3}\overline{X_2})} \& \overline{(X_4\overline{X_3}X_1)} \& \overline{(X_4X_3\overline{X_2}\overline{X_1})}$$

Для вирішення даного завдання студентам необхідні знання з дисциплін «Дискретна математика» та «Комп'ютерна логіка».

Комплексне професійно орієнтоване завдання II рівня: Написати програму емуляції роботи тригера. Для вирішення даного завдання студентам необхідні знання з дисциплін: «Програмування», «Комп'ютерна схемотехніка» та «Комп'ютерна логіка».

Таблиця 2.19

Дані для виконання завдання

№ варіанта	Заданий тригер
1	RS
2	CRS
3	JK
4	D
5	T

Приклад виконання завдання: Перш ніж будується алгоритм емуляції, необхідно скласти логічне рівняння опису роботи тригера. Після складення карт Карно переключення тригера, а потім знаходження термів одиниць та нулів в їх клітинах отримуються мінімальні диз'юнктивна і кон'юнктивна функції. Використовуючи формули де Моргана, ці рівняння перетворюються на вигідний для базису Шеффера стан. Після цього будується необхідна принципова схема тригера (рис. 2.9).

Часова діаграма роботи повністю пояснює всі робочі стани та процес перемикавання тригера під дією зовнішнього збудження. Перемикавання тригера із одного в другий стан триває всього дві одиниці часу розповсюдження затримки перемикавання логічного елементу $2t_p$.

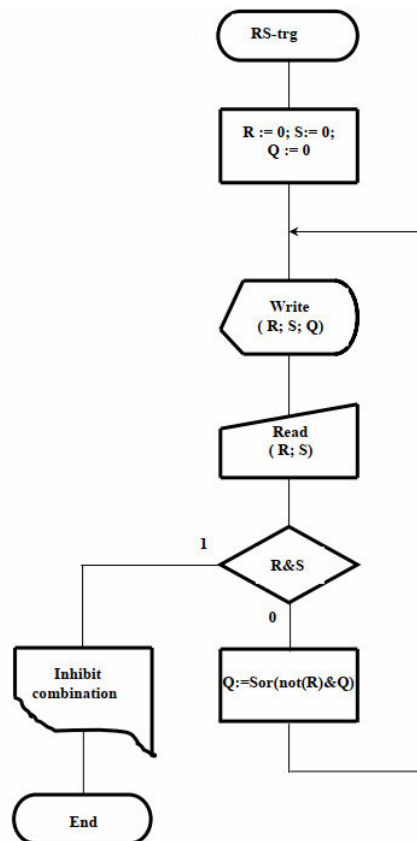


Рис. 2.9. Алгоритм емуляції RS-тригеру.

Згідно з особливостями роботи тригера будується алгоритм комп'ютерної емуляції тестування роботи тригеру RS-типу. Функції збудження R, S вводяться з клавіатури комп'ютера. Сам алгоритм має циклічну будову до виходу із повторень при наданні вхідному збудженню забороненого стану RS = 11.

Після виконання програми на екрані монітора з'являться дані у вигляді вхідних значень R= , S= і стану Q =, що дає змогу аналізувати роботу тригера. Використання програмного емулятора спрощує пізнавальні можливості при визначенні складних структур з малими витратами.

Алгоритм має циклічну структуру. У такому програмному циклі програма запрошує вводу вхідних значень функцій збудження R, S.

Після вводу значень програма обчислює згідно з логічним рівнянням опису роботи тригера новий станг Q та передає це значення на екран монітора.

```

uses crt;
var
R,S,Q:Byte;
label ext,nxt;
Begin
clrscr;
R:=0; S:=0; Q:=0;
Writeln ('          Emulation RS-trigger');
nxt:Writeln('Status Teigger : ',R=',R,' S=',S,' Q=',Q);
      Writeln('Input R,S');
      Write ('R='); Read (R);
      Write ('S='); Read (S);
      if R and S = 1 then goto ext;
      Q:=S or (not(R) and Q); goto nxt;
ext:Writeln('Inhibit combination');
Readln
End.

```

Це дає змогу операторові бачити, у який стан буде перемкнутий тригер після отриманих відповідних значень збудження. Вихід із програмного циклу буде, коли прикладна утиліта отримає заборонену комбінацію вхідного збудження. Таким збудженням є комбінація $R S = 11$, як показано на рис.2.10.

Комплексне професійно орієнтоване завдання III рівня: Синтез синхронного цифрового автомата Мура.

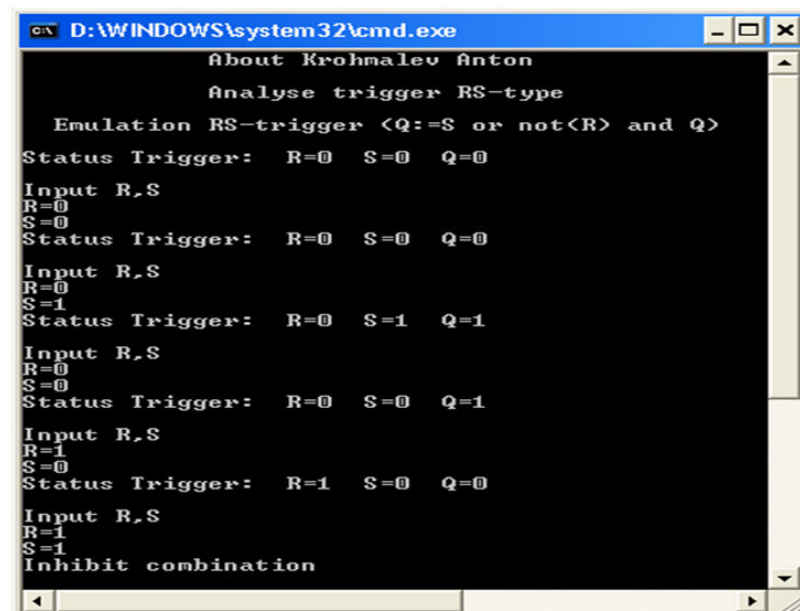
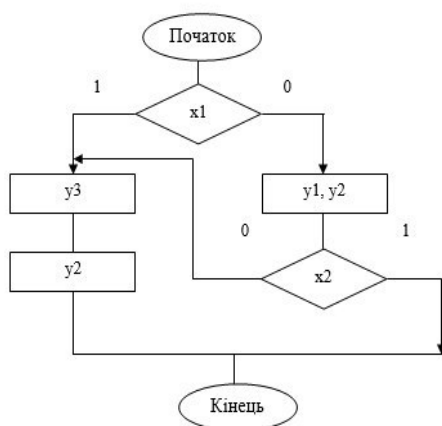


Рис. 2.10. Тестування (емуляція) тригеру RS-типу.

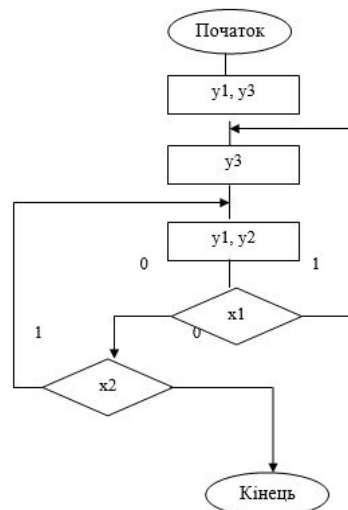
Для вирішення даного завдання студентам необхідні знання з дисциплін: «Дискретна математика», «Комп'ютерна схемотехніка», «Комп'ютерна логіка» та «Алгоритмізація».

Завдання: Абстрактним та структурним методом синтезувати синхронний цифровий автомат залежно від варіанта завдання. Графічно відтворити функціональну схему цифрового автомата.

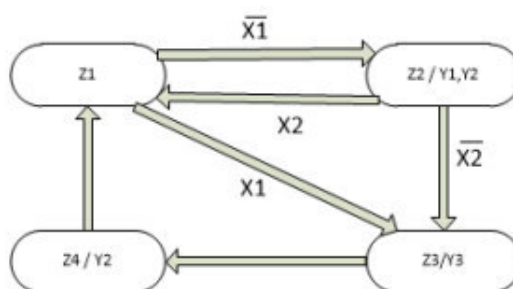
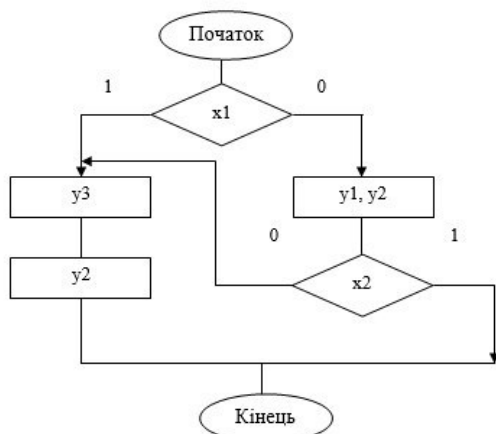
Варіант 1



Варіант 2



Приклад виконання:



Zt		Zt+1		X1	X2	Y1	Y2	Y3	D	J	K
1	2	1	2								
0	0	0	1	0	-	0	0	0	1	0	*
0	1	0	0	-	1	1	1	0	0	0	*
0	1	1	0	-	0	1	1	0	0	1	*
0	0	1	0	1	-	0	0	0	0	1	*
1	0	1	1	-	-	0	0	1	1	*	0
1	1	0	0	-	-	0	1	0	0	*	1

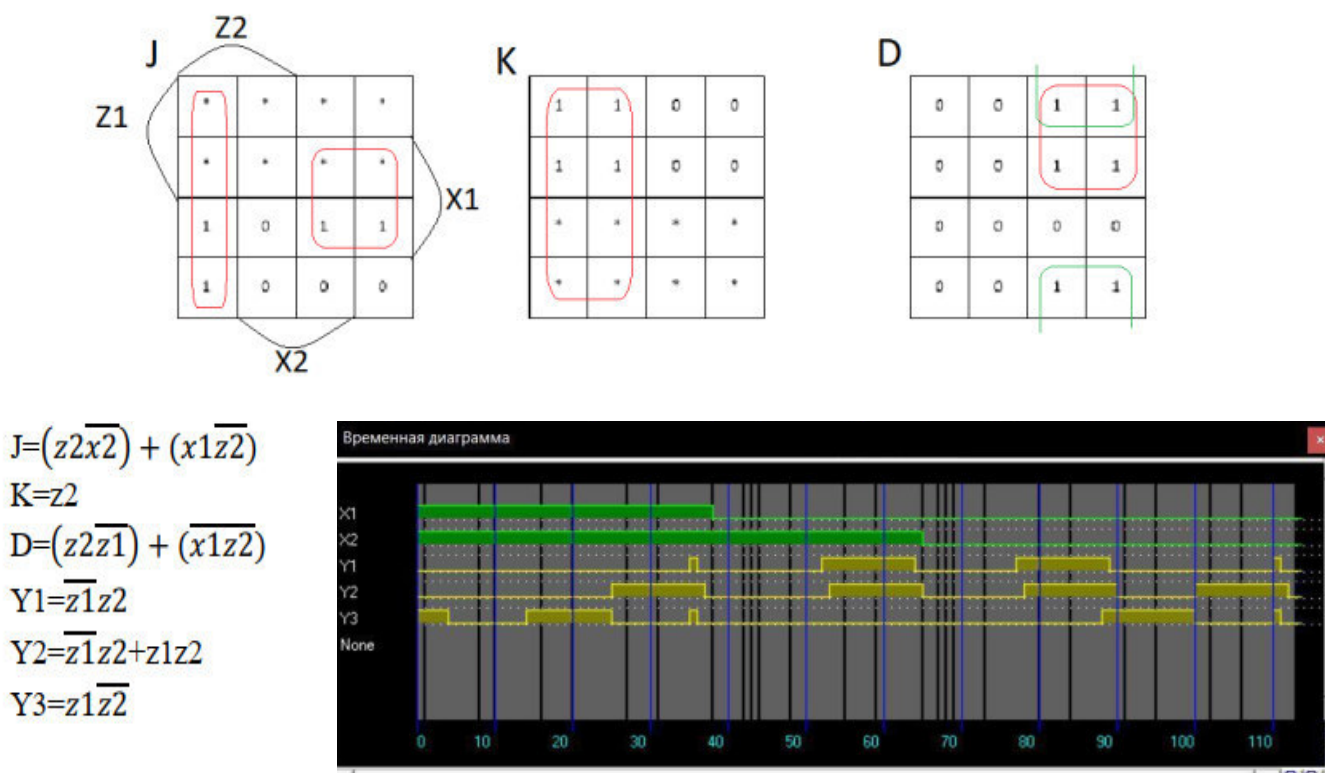


Рис. 2.11. Часова діаграма відображення роботи синхронного цифрового автомата

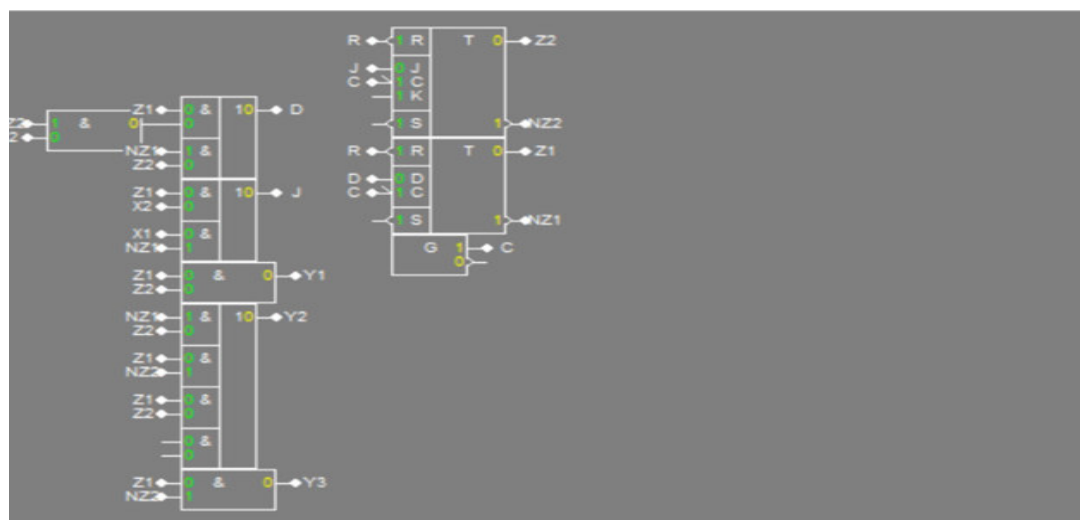


Рис. 2.12. Синтезована функціональна схема синхронного цифрового автомата

Як свідчать наведені приклади, використання комплексних професійно орієнтованих завдань дозволяє інтегрувати знання, набувати вмінь їх застосовувати під час їх вирішення, що сприяє одночасному формуванню інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізованих складових професійної компетентності майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії.

На формування зазначених складових професійної компетентності була спрямована й *практична підготовка* студентів. Навчальним планом у циклі практичної підготовки майбутніх молодших спеціалістів за спеціальністю «Комп'ютерна інженерія» передбачено такі види практик: навчальна електрорадіомонтажна (2 курс), навчальна електрорадіовимірювальна (2 курс), навчальна комп'ютерна практика (3 курс), навчальна практика для отримання робітничої професії (4 курс), виробнича технологічна практика, переддипломна практика (4 курс).

Навчально-виробнича практика має своїм завданням ознайомити студентів з їхньою майбутньою спеціальністю шляхом виконання обов'язків дублера, помічника фахівця. Це дає змогу глибше проникнути в зміст і технологію майбутньої професійної діяльності. Передбачено такі види навчально-виробничих практик: 1) навчальна комп'ютерна практика і 2) практика з обслуговування комп'ютерних систем.

Виробничу практику проходять студенти 3 і 4 курсів – технологічна практика (6 місяців) – у процесі цієї практики вони виконують за спеціальністю весь цикл основних робіт, перебуваючи на робочих місцях діючих підприємств, які мають розвинене комп'ютерне забезпечення або займаються розробкою, упровадженням, збиранням, адаптацією як апаратного, так і програмного забезпечення, набуваючи професійних вмінь та навичок.

При проходженні *виробничої технологічної практики* студенти оволодівають уміннями:

- проводити заходи з експлуатації технічного забезпечення інтелектуальних інтегрованих систем;
- проводити профілактичні роботи, винаходити та усувати пошкодження;
- користуватися контрольно-вимірювальною апаратурою;
- використовувати програмні засоби, працювати з системним та прикладним програмним забезпеченням;

- установлювати та адаптувати програмне забезпечення;
- складати нове програмне забезпечення до інтелектуальних інтегрованих систем;
- розробляти програмно-технологічну документацію;
- визначати раціональні заходи з модернізації до інтелектуальних інтегрованих систем та здобувати практичні навички: налагодження технічних та програмних засобів інтелектуальних інтегрованих систем;
- упровадження сучасних технічних та програмних засобів для ефективної передачі, обробки, збереження та захисту інформації в інтелектуальних інтегрованих системах [194].

Під час переддипломної практики студенти оформлюють звітні матеріали до дипломного проекту за результатами проходження технологічної практики.

Під час проходження навчальної практики для отримання робітничої професії (4 курс) студенти отримували *індивідуальні комплексні завдання*, які необхідно було виконати самостійно під час її проходження.

Наведемо приклад виконання студентом *індивідуального комплексного завдання*, спрямованого на використання знань з побудови блок-схеми алгоритмів, принципово-електричних схем та переліку елементів; застосування вмінь роботи в середовищі 8051 IDE; умінь користуватися власноруч розробленими алгоритмами для створення програм для кожного завдання відповідно до постановленої задачі.

Індивідуальне комплексне завдання: розробити програмне забезпечення тестування портів введення-виведення даних налагоджувального мікроконтролерного стенду.

Виконання завдання: розробка алгоритму тестування портів введення-виведення даних налагоджувального мікроконтролерного стенда (рис. 2.13).

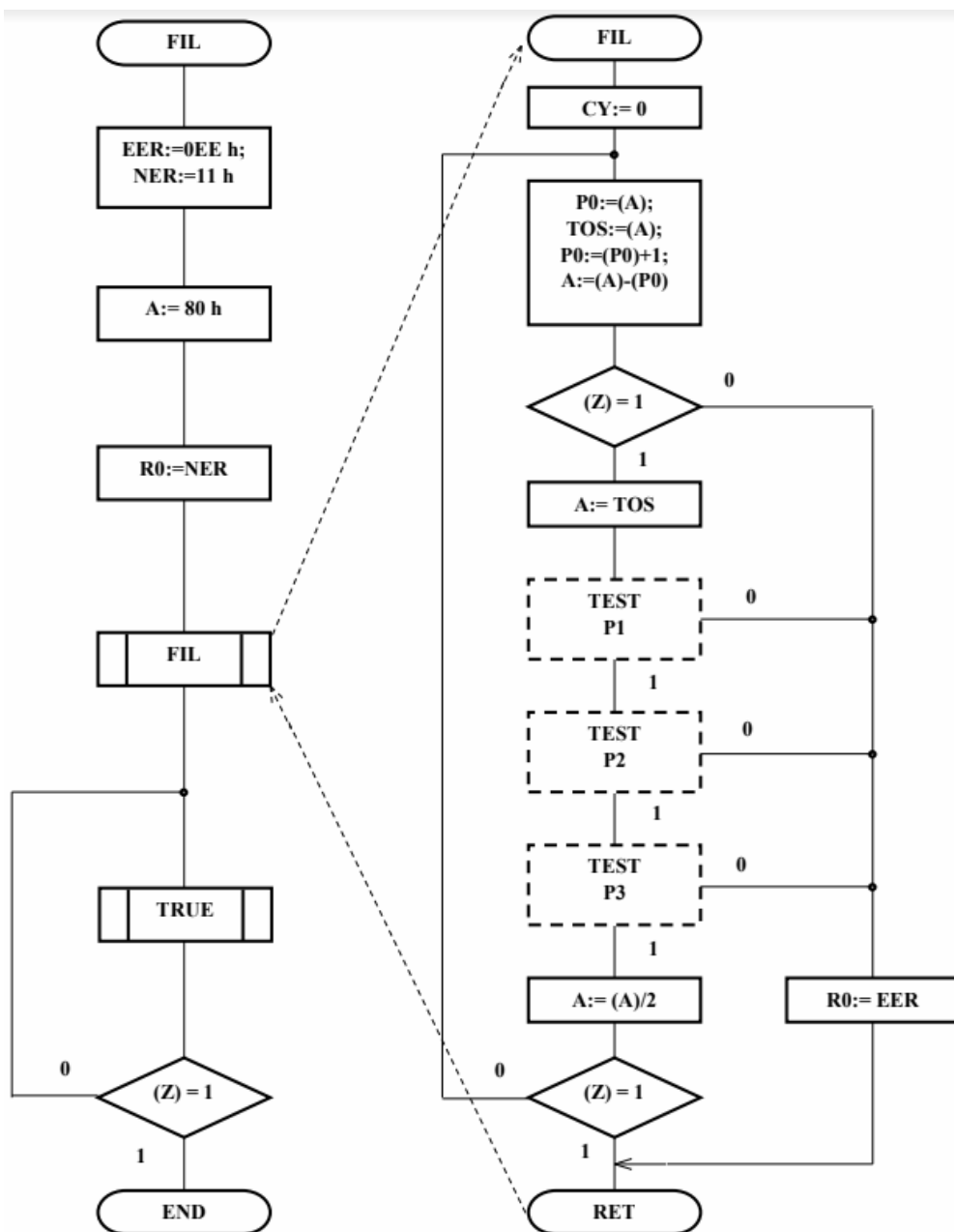


Рис.2.13. Структурна схема алгоритму тестування портів введення-виведення.

Лістинг 1

Програма тестування портів введення-виведення даних налагоджувального мікроконтролерного комп'ютерного стенда

ERR EQU 0EEH;	Код присутності помилки порту
NER EQU 11H	Код відсутності помилки порту
MOV A,#80H;	Тестовий код
MOV R0,#NER;	Помилка роботи порту відсутня
ACALL FIL;	Виклик процедури тестування
QWE: SJMP QWE;	Нескінченний програмний цикл
FIL: CLR C;	Скидання прапора перенесення
NXT0: MOV P0,A;	Завантаження тестового коду в порт P0

	PUSH A;	Збереження тестового коду в стеку
	SUBB A,P0;	Порівняння кодів порту та тестового
	JZ NXT2;	Помилка роботи порту відсутня
	MOV R0,#ERR;	Завантаження коду помилки
	SJMP EXT;	Помилка роботи порту присутня
NXT1:	POP A;	Повернення зі стеку тестового коду
	MOV P1,A;	Завантаження тестового коду в порт P1
	PUSH A;	Збереження тестового коду в стеку
	SUBB A,P1;	Порівняння кодів порту та тестового
	JZ NXT2;	Помилка роботи порту відсутня
	MOV R0,#ERR;	Завантаження коду помилки
	SJMP EXT;	Помилка роботи порту присутня
NXT2:	POP A;	Повернення зі стеку тестового коду
	MOV P2,A;	Завантаження тестового коду в порт P2
	PUSH A;	Збереження тестового коду в стеку
	SUBB A,P2;	Порівняння кодів порту та тестового
	JZ NXT3;	Помилка роботи порту відсутня
	MOV R0,#ERR;	Завантаження коду помилки
	SJMP EXT;	Помилка роботи порту присутня
NXT3:	POP A;	Повернення зі стеку тестового коду
	MOV P3,A;	Завантаження тестового коду в порт P3
	PUSH A;	Збереження тестового коду в стеку
	INC P3;	Програмна емуляція помилки роботи порту
	SUBB A,P3;	Порівняння кодів порту та тестового
	JZ NXT4;	Помилка роботи порту відсутня
	MOV R0,#ERR;	Завантаження коду помилки
	SJMP EXT;	Помилка роботи порту присутня
NXT4:	POP A;	Повернення зі стеку тестового коду
	RRC A;	Зміна тестового унітарного коду
	JNZ NXT0;	Перехід на новий цикл тестування
	EXT:RET;	Тестування закінчилося

Результати виконання

Автоматизований контроль дозволяє поліпшити якість мікросистеми; підвищити достовірність рішення задач, надійність, готовність до роботи й безвідмовність; зменшити частоту помилок через збої; скоротити час відновлення нормальної працездатності системи при виникненні несправностей (рис.2.14)

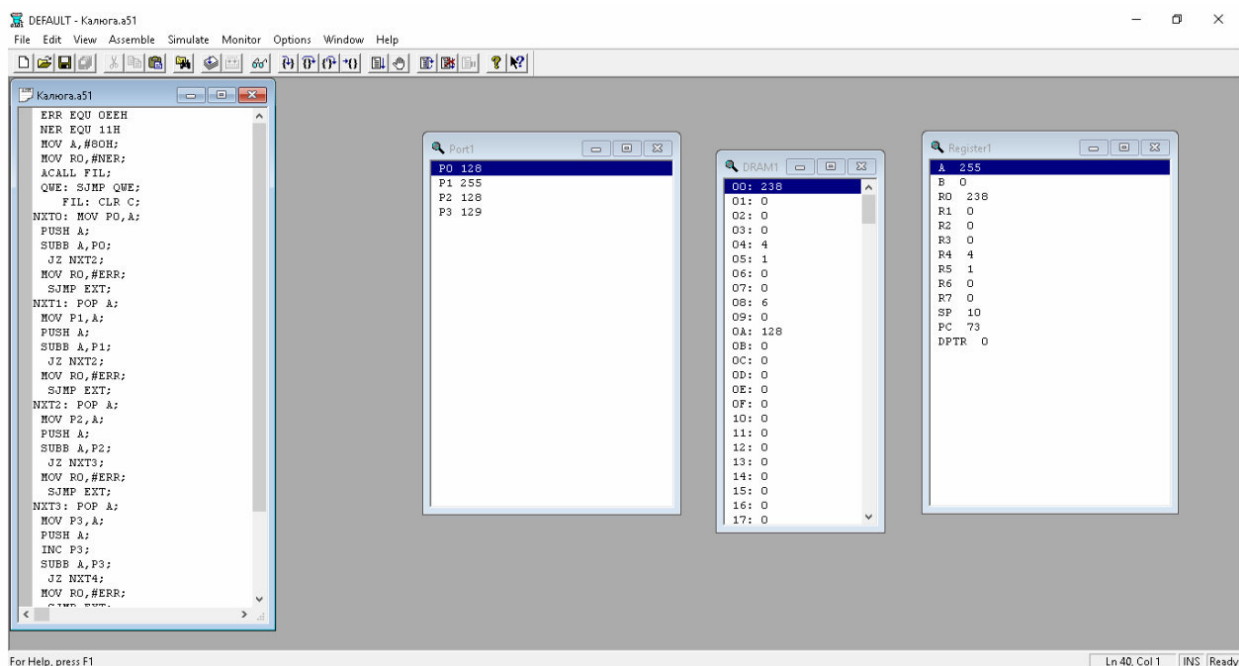


Рис. 2.14. Програма тестування портів введення-виведення даних
налагоджувального мікроконтролерного стенда

Спроектовані алгоритми тестування мікроконтролерних засобів. До алгоритмів належать: тестування знакового множення байтів заданих чисел; тестування портів введення-виведення P0, P1, P2, P3; тестування фізичної пам'яті мікроконтролерної системи. Побудовані та налагоджені тестові програми в інтегрованому комп'ютерному середовищі 8051 IDE.

Комп'ютерна емуляція середовища архітектури мікроконтролера й мікроконтролерної системи дозволила зменшити витрати на проведення експериментальних робіт з проектування мікропроцесорних пристроїв.

Отже, використання в освітньому процесі комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності та інтеграції знань, включення до змісту проходження виробничої практики (на здобуття робітничої професії) комплексних індивідуальних завдань сприяє одночасному формуванню інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізованих складових професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Третя педагогічна умова – використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно

орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії – була спрямована на формування в студентів як професійних складових (загальнопрофесійних, інструментальних та спеціалізованих), так і соціально-особистісної складової професійної компетентності.

На підставі вимог професіограми, аналізу накопиченого досвіду підготовки фахівців технічної галузі та результатів опитування експертів у галузі комп'ютерної інженерії було виокремлено інтерактивні методи та форми, які дозволять підвищити рівень сформованості професійної компетентності: *моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), робота в малих групах, метод проектів.*

Розглянемо особливості застосування методу моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод) з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» на тему: «Дослідження дешифраторів і шифраторів» під час виконання лабораторної роботи.

Мета завдання (ситуації): вивчення принципів побудови, логіки роботи й синтезу дешифраторів і шифраторів; оволодіння методикою дослідження схем дешифраторів і шифраторів; визначення основних характеристик і параметрів дешифраторів і шифраторів на інтегральних мікросхемах; дослідження роботи дешифраторів і шифраторів за допомогою програми QUCS.

Методи навчання: програмоване навчання, групова дискусія, брейнстормінг (мозкова атака), кейс-метод (аналіз конкретних практичних ситуацій).

Підготовка до роботи: 1) отримати в лабораторії варіант завдання (ситуації); 2) актуалізувати теоретичні знання, необхідні для вирішення ситуації; 3) ознайомитися зі змістом завдання.

Завдання й порядок виконання роботи.

Завдання 1. Дослідити схему лінійного дешифратора на два входи й чотири виходи на елементах І.

1. Скласти таблицю істинності дешифратора на два входи X_1 , X_2 і чотири виходи $F_1..F_4$.
2. Записати систему логічних рівнянь у вигляді, зручному для реалізації на логічних елементах І.
3. На основі системи рівнянь, отриманих у п.1, побудувати схему лінійного дешифратора на два входи й чотири виходи на елементах І (рис. 2.15).
4. Підключити входи та виходи дешифратора. Задаючи значення вхідних змінних X_1 і X_2 , записати значення виходів $F_1..F_4$. Змодельовати значення виходів дешифратора при $X_1=1$, $X_2=0$.

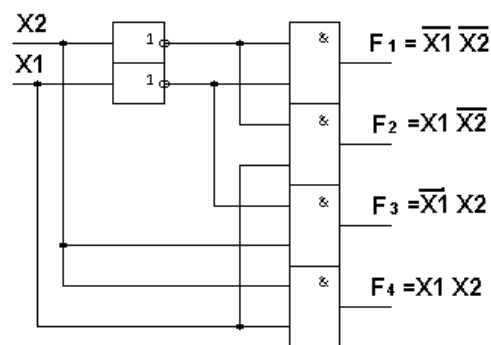


Рис. 2.15. Схема лінійного дешифратора на два входи й чотири виходи.

Завдання 2. Дослідити схему шифратора на шість входів і три виходи на елементах АБО.

1. Скласти таблицю істинності шифратора на шість входів $X_1 - X_7$ і три виходи $A_1 - A_3$.
2. Записати систему логічних рівнянь у вигляді, зручному для реалізації на логічних елементах АБО.
3. На основі системи рівнянь, отриманих у п.1, побудувати схему лінійного дешифратора на два входи й чотири виходи на елементах І (рис. 2.16).

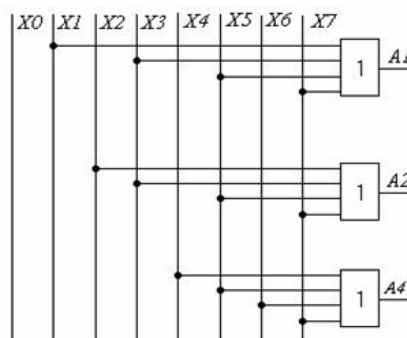


Рис. 2.16. Схема шифратора на шість входів і три виходи.

Підключити входи та виходи шифратора. Задаючи значення вхідних змінних $X_1 - X_7$, записати значення виходів $A_1 - A_3$. Змодельовати значення виходів дешифратора при $X_1=0, X_2=0, X_3=0, X_4=1, X_5=0, X_6=0, X_7=0$.

Зміст звіту про вирішення поставленої професійної ситуації повинен містити: 1) мету лабораторної роботи; 2) таблиці переходів, логічні рівняння й діаграми станів досліджуваних дешифраторів і шифраторів; 3) скорочені осцилограми дешифраторів і шифраторів, змодельовані в ході досліджень; 4) Рrт sc результатів виконаних дій (результат програми моделювання); 5) висновки на основі отриманих результатів; 6) відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання: 1. Укажіть функціональне призначення дешифраторів. 2. Укажіть основні галузі застосування дешифраторів ЕОМ. 3. Укажіть функціональне призначення шифраторів. 4. Укажіть основні галузі застосування шифраторів.

При застосуванні кейс-методу під час лабораторних робіт дотримувалися таких *вимог*: 1) навчальні ситуації студенти виконували фронтально (або в малих групах по 3-4 особи), обсяг завдань визначав викладач; 2) вирішення запропонованих ситуацій (кейсів) передбачало самостійну підготовку студентів, яка містила: а) актуалізацію теоретичного матеріалу; б) виконання необхідних проектних робіт: логічний синтез схем, розробка принципової або функціональної схем пристроїв; в) теоретичний аналіз розроблених схем, побудова часових діаграм, тестових послідовностей, таблиць станів; 3) під час вирішення ситуації студенти повинні зібрати на універсальному стенді-конструкторі або в пакеті моделювання схему й виконати її дослідження. Для цього потрібно здійснити контроль часових діаграм у характерних точках схеми, добиваючись їх збігу з раніше побудованими теоретично діаграмами, або перевірити працездатність за допомогою таблиць станів, перебираючи всі можливі комбінації вхідних двійкових перемінних; 4) за результатом виконання завдання студенти повинні скласти звіт, який містить: тему й мету роботи;

індивідуальне завдання; запропоновані схеми для дослідження; результати виконання роботи; висновки про виконання кожного завдання окремо й загальний висновок.

Під час захисту звіту студенти повинні відповісти на запропоновані контрольні запитання й на додаткові запитання за матеріалом, який стосується вирішення запропонованої ситуації.

Нами були розроблені *рекомендації до застосування кейс-методу при проведенні лабораторних робіт* з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» для студентів напряму підготовки «Комп'ютерна інженерія» (Додаток В).

У методичних вказівках подані матеріали до вивчення принципів роботи й застосування мікросхем малого й середнього ступеня інтеграції та їх комп'ютерних моделей для реалізації цифрових пристроїв. Методичні вказівки враховують можливість виконання лабораторних робіт як на універсальних стендах-конструкторах з набором змінних модулів, кожний з яких містить набір певних мікросхем, так і на використанні пакета «Electronics Workbench» (можливо застосування й інших програмних продуктів моделювання цифрових схем).

Використання методу моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод) під час проведення лабораторних робіт сприяє розвитку в студентів інтелектуальних (на етапі ознайомлення із завданням та пошуку рішення), комунікативних (на етапі обговорення способів вирішення, розподілу ролей, спільної діяльності), вольових (при самостійному прийнятті рішення, відстоюванні власної позиції, необхідності пошуку помилки тощо) якостей особистості.

З метою одночасного формування соціально-особистісної складової та професійних складових компетентності майбутніх молодших спеціалістів використовували *метод роботи в малих групах*. Розглянемо приклад застосування даного методу при виконанні лабораторної роботи з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка» на тему: «Дослідження суматорів».

Мета завдання: вивчення принципів побудови, логіки роботи й синтезу суматорів; освоєння методики дослідження схем суматорів; визначення основних характеристик і параметрів суматорів на інтегральних мікросхемах; дослідження роботи суматорів за допомогою програми QUCS.

Методи навчання: групова дискусія, метод роботи в малих групах.

Підготовка до роботи: 1) отримати варіант завдання; 2) актуалізувати теоретичні знання, необхідні для виконання завдання; 3) ознайомитися зі змістом завдання.

Завдання й порядок виконання роботи.

Завдання 1. Дослідити схему напівсуматора на логічних елементах.

Скласти таблицю істинності напівсуматора.

1. Записати систему логічних рівнянь у вигляді, зручному для реалізації на логічних елементах.

2. На основі системи рівнянь, отриманих у п.1, побудувати схему напівсуматора (рис. 2.15).

3. Підключити входи та виходи напівсуматора, задаючи значення вхідних змінних A і B , записати значення виходів S і P . Змодельовати значення виходів напівсуматора при $A=1, B=1$.

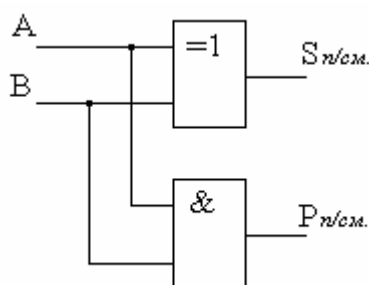


Рис. 2.17. Схема напівсуматора.

Завдання 2. Дослідити схему повного однорозрядного суматора.

1. Скласти таблицю істинності повного однорозрядного суматора.

2. Записати систему логічних рівнянь у вигляді, зручному для реалізації на логічних елементах.

3. На основі системи рівнянь, отриманих у п.1, побудувати схему повного однорозрядного суматора (рис. 2.18).

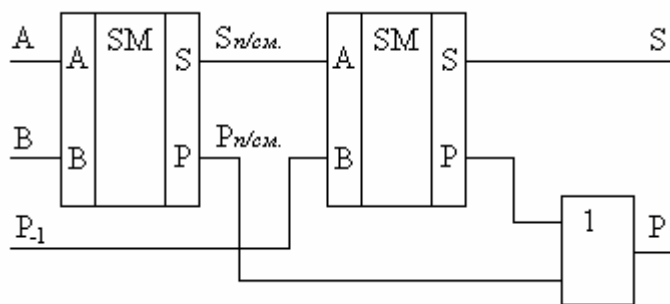


Рис. 2.18. Схема повного однорозрядного суматора.

4. Підключити входи та виходи повного однорозрядного суматора. Задаючи значення вхідних змінних A і B та P_1 , записати значення виходів S і P . Змодельовати значення виходів при $A=0$, $B=1$, $P_1=1$

Звіт про виконання завдання повинен містити: 1) мету лабораторної роботи; 2) таблиці переходів, логічні рівняння й діаграми станів досліджуваних суматорів; 3) скорочені осцилограми суматорів, змодельовані в ході дослідження; 4) Ppt sc результатів виконаних дій (результат програми моделювання); 5) висновки на основі отриманих результатів; 6) відповіді на контрольні запитання.

Контрольні запитання: 1. Дайте визначення суматорів ЕОМ. 2. Укажіть основні відмінності між напівсуматором та повним однорозрядним суматором. 3. На яких логічних елементах можна побудувати однорозрядні суматори? 4. Назвіть способи визначення переповнення розрядної сітки.

Використання методу роботи в малих групах дозволяє студентам набути навичок здійснювати спільну діяльність, спілкуватися, розподіляти обов'язки (розвиток комунікативних якостей), аналізувати зміст завдання, виробляти план і стратегію спільних дій, знаходити спосіб вирішення завдання з використанням набутих знань та вмінь (стимулювання розвитку інтелектуальних якостей), виявляти ініціативу, організованість, самостійність, рішучість (удосконалення вольових якостей), що загалом сприяє розвитку як професійних, так і соціально-особистісних складових професійної компетентності.

Розглянемо особливості застосування *методу проектів* як способу вирішення (або розробки) студентами певної проблеми (технології, програми) у вигляді реального практичного результату, який оформлений відповідно до встановлених вимог.

Тема проекту «Синтез блоків мікропрограмного управління».

Мета проекту: розробити засоби побудови блоків мікропрограмного управління (БМУ); набути навичок проектування й налагодження схем пристроїв управління з мікропрограмним управлінням («Комп'ютерна логіка», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів»).

Побудувати структурну схему БМУ й карту пам'яті мікропрограм для мікроалгоритму виконання операції множення. Мікроалгоритм повинен забезпечувати управління арифметико-логічним пристроєм із розподіленою логікою. Вихідні дані:

- Спосіб адресації мікрокоманд – примусовий;
- Структура ПМК – лінійна;
- Ємність ПМК – 16 слів;
- Тривалість мікрооперації підсумовування – 4 такти;
- Початкова адреса мікропрограми – 0007h;
- Виконати перевірку слова МК на непарність;
- Розрядність операндів – 16 розрядів;
- Розрядність регістрів та суматорів – 8 розрядів.

Виконання завдання:

Структурна схема пристрою для виконання операції множення першим способом з урахуванням елементної бази наведена на рис. 2.19.

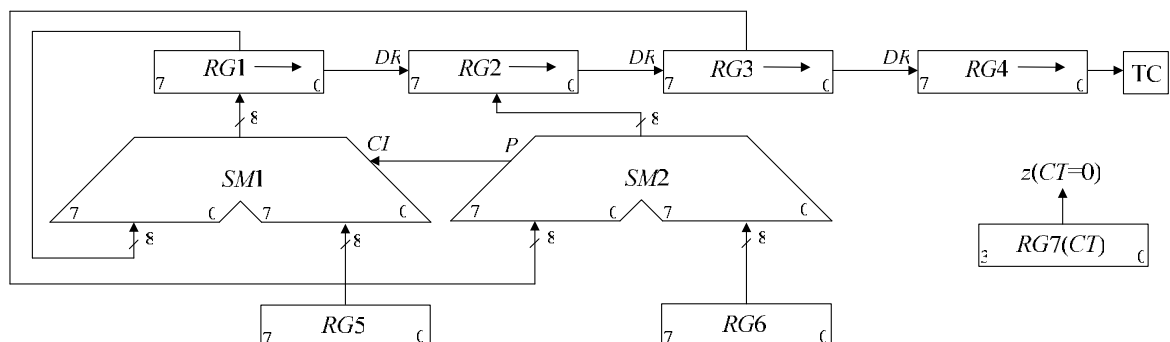


Рис. 2.19. Структурна схема пристрою множення.

Мікроалгоритм управління роботою пристрою наведений на рис. 2.20.

Змістовний МА наведений на рис. 2.21.

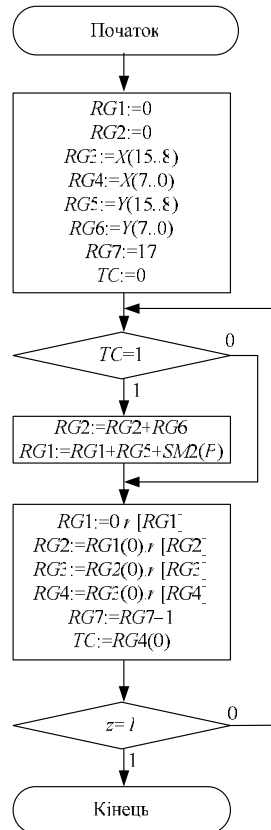


Рис. 2.20. Змістовний мікроалгоритм
Визначимо формат зони β_1 :

$$n_a = \lfloor \log_2 16 \rfloor = 4; \quad n_K = 3;$$

$$n_M = \lfloor \log_2 4 \rfloor = 2; \quad n_{\beta_1} = 5.$$

Визначимо спосіб управління мультиплексором у табл. 2.20.

Таблиця 2.20.

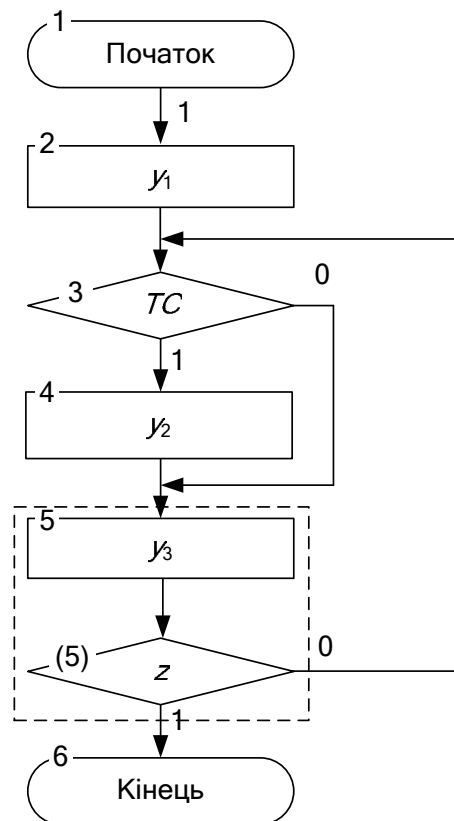
Кодування поля M

$m_2 m_1$	УС
00	0
01	TC
10	z
11	1

Визначимо формат зони β_2 . Для максимального способу кодування управляючих сигналів розрахуємо розрядність коду дешифратора за виразом:

$$n_{\beta_2} = \lfloor \log_2 4 \rfloor = 2. \quad (2)$$

Рис. 2.21. Закодований алгоритм
управління пристроєм множення



Наведемо кодування сигналів у зоні β_2 (табл. 2.21).

Таблиця 2.21

Кодування сигналів

$\alpha_2 \alpha_1$	УС
00	-
01	y_1
10	y_2
11	y_3

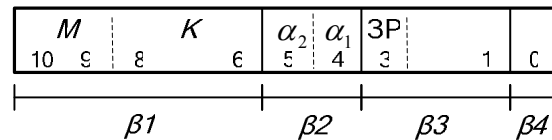
За виразом (3) розрахуємо довжину зони β_3 :

$$\Delta t_{\max} = 3;$$

$$n_{\beta_3} = \lceil \log_2 3 \rceil + 1 = 3 \quad (3)$$

Для перевірки на парність у зоні β_4 необхідно виокремити один розряд.

Отримаємо такий формат мікрокоманди ($n_{\text{МК}} = 10$):



Розміщуємо мікрокоманди в пам'яті мікрокоманд (рис. 2.22) [4]

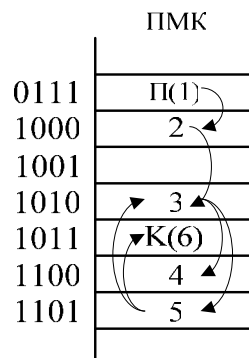


Рис. 2.22. Розміщення мікрокоманд у пам'яті мікрокоманд
Карта програмування БМУ наведена в табл. 2.22.

Таблиця 2.22.

Карта програмування блоків мікропрограмного управління

№ МК	Адреса	β_1		β_2	β_3		β_4
		K	M	$\alpha_2 \alpha_1$	ЗР		
П(1)	0111	100	00	00	0	00	0
2	1000	101	00	01	0	00	0
3	1010	110	01	00	0	00	1
4	1100	110	11	10	1	01	1
5	1101	101	10	11	0	00	0
K(6)	1011	101	11	00	0	00	1

Структурна схема БМУ із лінійною ПМК та примусовим способом адресації мікрокоманд зображена на рис. 2.23. [2.4]

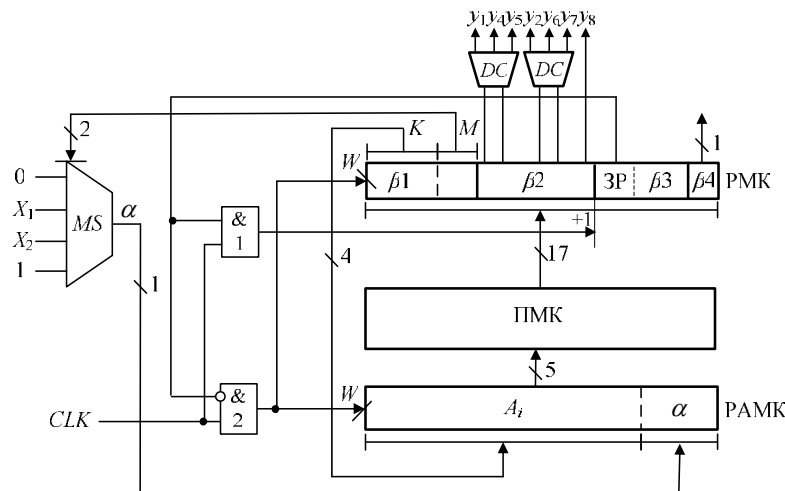


Рис. 2.23. Схема блоків мікропрограми з примусовою адресацією

Підготовка до роботи:

1. Варіанти завдання виконати згідно зі сформованими групами (по три студенти).
2. Розробити структурну схему операційного пристрою та змістовний мікроалгоритм обробки додатних чисел відповідно до завдання наведеного в табл. 4. Для побудови схеми використати комбінаційний суматор, регістр-лічильник циклів та асинхронні регістри, що мають входи управління зсувами й занесенням інформації. На структурній схемі повинні бути зазначені розрядність регістрів та шин.
3. Розробити функціональну схему операційного пристрою.
4. Виконати логічне моделювання роботи операційного пристрою за допомогою цифрової діаграми для вибраних значень операндів і їх розрядності (табл. 2.23).

Таблиця 2.23

Варіанти завдання

a_6	a_5	a_4	Функція	Розрядність операндів
1	2	3	4	5
0	0	0	$D=2C+4AB$	4
0	0	1	$D=2A(B+1)+0,5C$	4

Продовж. табл. 2.23

1	2	3	4	5
0	1	0	$D=A(B+1)+2C$	4
0	1	1	$D=A(B-1)+0,5C$	4
1	0	0	1-й спосіб множення	7
1	0	1	2-й спосіб множення	7
1	1	0	3-й спосіб множення	7
1	1	1	4-й спосіб множення	7

5. Побудувати структурну й функціональну схеми блоків мікропрограмного управління, а також карту програмування ПМК для мікроалгоритму виконання заданої операції.

6. Використовувати горизонтальне програмування зони управляючих сигналів. Урахувати дані, наведені в табл. 2.24 і 2.25.

Таблиця 2.24.

Варіанти завдання

a_4	a_2	Спосіб адресації мікрокоманд	Ємність ПМК, слова	Використати зону β_4 для перевірки слова МК
0	0	примусовий	32	на непарність
0	1			на парність
1	0	відносний	16	на непарність
1	1			на парність

Таблиця 2.25

Варіанти завдання

a_6	a_5	a_4	Тривалість мікрооперації підсумовування, такти
0	0	0	7
0	0	1	4
0	1	0	3
1	2	3	4
0	1	1	6
1	0	0	11
1	0	1	4
1	1	0	5
1	1	1	2
Інші мікрооперації виконуються за один такт			

Реалізація проєкту:

1. Використовуючи моделюючу систему AFDK, побудувати й налагодити пристрій для виконання заданого проєкту.

2. На спроектованому пристрої виконати числовий приклад і порівняти результат з одержаним при логічному моделюванні.

Звіт з проєктної роботи повинен містити короткі теоретичні відомості, необхідні для виконання роботи; структурні та функціональні схеми; таблиці та діаграми, отримані при виконанні теоретичного завдання, а також у процесі моделювання схем.

Окрім розглянутих вище методів (моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), робота в малих групах, метод проєктів), з метою формування соціально-особистісної компетентності як складової професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії під час проведення навчальних занять з дисциплін «Соціальна психологія» та «Соціологія» використовували *неімітаційні ігрові інтерактивні методи* навчання, які представлені дослідницькими діловими іграми; організаційно-діяльнісними іграми: організаційно-розумовими, моделюючими, проєктними; аналізом конкретних ситуацій: мікроситуацій, ситуацій-ілюстрацій, ситуацій-проблем; розбір і обговорення конкретного матеріалу; вивчення сучасного досвіду й обмін знаннями.

З метою формування в студентів професійно важливих якостей – інтелектуальних (аналізувати, порівнювати, узагальнювати тощо), вольових, моральних, комунікативних, стимулювання здатності до співробітництва та взаємодії з людьми, уміння вести дискусію, обговорення; дотримання соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил; умінь вирішувати соціальні та професійні завдання – під час експериментальної роботи застосовували:

неігрові інтерактивні методи навчання, які в освітньому процесі були представлені методами *діалогічної взаємодії*: дебати, диспути, відкриті форуми, різні види дискусій: «круглий стіл», проблемна дискусія, експрес-

дискусія, «Акваріум», текстова дискусія, а також методами автентичного оцінювання досягнень студентів (складання резюме та створення портфоліо) [212];

кооперативне навчання (робота в парах, трійках, у малих групах);

колективно-групове навчання (мозковий штурм, «навчаючи – учуся»);

опрацювання дискусійних питань (метод ПРЕС, «займи позицію», «дискусія» тощо);

ситуативно-проблемні методи, які передбачали створення навчальних ситуацій різного ступеня проблемності й різного змістового контексту (соціального, професійного, конкретного ролевого або функціонального). Основа такої організації полягає в тому, що певна подія, обстановка аналізуються з погляду ситуацій та їх складових;

ситуативне моделювання (або вирішення ситуативних завдань), застосовували і на лекційних, і на практичних заняттях. Основними формами реалізації були ситуації-ілюстрації (використовуються в ході викладу лекційного матеріалу з метою пояснення окремих теоретичних положень), ситуації-оцінювання (аналіз і оцінювання студентами описаної викладачем контекстної ситуації), ситуації-вправи й ситуації-проблеми (аналіз ситуації й вибір способу її вирішення).

Під час викладання навчальних дисциплін циклів професійної та практичної підготовки в процесі розв'язування ситуацій використовували проблемний виклад (на лекціях), частково-пошукову діяльність (на практичних та лабораторних заняттях), самостійну дослідницьку діяльність студентів (підготовка індивідуальних завдань, проектів, виконання курсових і дипломних робіт).

Наприклад, під час викладання навчальної дисципліни «Соціальна психологія» студенти знайомилися із Кодексом етики і професійної практики програмної інженерії (IEEE-CS/ACM Software Engineering Code of Ethics and Professional Practices) та аналізували зміст його основних положень: конфіденційність, компетентність, захист інтелектуальної власності,

зловживання комп'ютером. До кожного положення необхідно було навести приклад або ситуацію, яка характеризує та розкриває його зміст.

Використання в освітньому процесі зазначеного комплексу інтерактивних методів та групових форм навчання дозволяє враховувати специфіку майбутньої професійної діяльності, моделювати типові виробничі процеси й ситуації, використовувати сучасні засоби унаочнення (мультимедіа, електронні посібники, демонстраційні програми, схеми), підвищувати мотивацію до професійної діяльності, адаптовувати студентів до роботи в технічному та інформаційному середовищі, залучати до самостійної дослідницької діяльності, формувати в них професійні вміння і навички. Це позитивно позначається на формуванні як професійних, так і соціально-особистісних складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

2.3. Аналіз результатів експериментальної роботи

У даному параграфі наведено результати контрольного експерименту, які було отримано після запровадження педагогічних умов, спрямованих на формування професійної компетентності в майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. На контрольному етапі експерименту, після запровадження в процес їхньої професійної підготовки обґрунтованих педагогічних умов, було виявлено зміни в рівні сформованості професійної компетентності за методиками, які було використано для діагностики на констатувальному етапі експерименту.

Діагностика показників сформованості професійної компетентності *за когнітивним критерієм* здійснювалася на основі зрізу знань та виконання тестових завдань студентами експериментальної та контрольної груп з таких навчально-змістових блоків дисциплін: 1) фундаментально-технічних; 2) спеціалізовано-професійних; 3) професійно-практичних (див. табл. 2.2).

Результати оцінювання знань студентів наведено в табл. 2.26, 2.27.

Таблиця 2.26

**Узагальнені результати оцінювання знань студентів ЕГ, у %
(порівняльний аналіз)**

Навчально-змістові блоки	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Фундаментально-технічний	14,0	22,0	64,0	31,0	49,5	19,5
Спеціалізовано-професійний	11,0	21,0	68,0	28,0	48,5	23,5
Професійно-практичний	11,0	20,0	69,0	28,0	47,5	24,5
Середнє значення	12,0	21,0	67,0	29,0	48,5	22,5

Таблиця 2.27

**Узагальнені результати оцінювання знань студентів КГ, у %
(порівняльний аналіз)**

Навчально-змістові блоки	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Фундаментально-технічний	14,2	21,8	64,0	20,2	31,1	48,7
Спеціалізовано-професійний	11,7	20,6	67,7	17,5	29,8	52,7
Професійно-практичний	10,6	20,3	69,1	16,5	29,7	53,8
Середнє значення	12,2	20,9	66,9	18,1	30,2	51,7

Згідно з наведеними даними, у студентів експериментальної групи має місце позитивна динаміка в рівні сформованості знань за всіма навчально-змістовими блоками дисциплін (фундаментально-технічними, спеціалізовано-професійними, професійно-практичними), які є базою формування професійної компетентності фахівця з комп'ютерної інженерії.

Загальні середні показники рівня знань свідчать, що середній і високий рівень знань мають 48,5% і 29,0% студентів ЕГ відповідно. Більшість студентів КГ виявили середній і низький загальний рівень знань (30,2% і 51,7% відповідно).

Узагальнені результати сформованості професійної компетентності в студентів за *когнітивним критерієм* наведено в табл. 2.28 і 2.29.

Таблиця 2.28

Узагальнені результати сформованості в студентів ЕГ професійної компетентності за когнітивним критерієм (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Констатувальний етап		Контрольний етап	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	24	12,0	58	29,0
2	Середній	42	21,0	97	48,5
3	Низький	134	67,0	45	22,5

Таблиця 2.29

Узагальнені результати сформованості в студентів КГ професійної компетентності за когнітивним критерієм (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Констатувальний етап		Контрольний етап	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	24	12,2	36	18,1
2	Середній	41	20,9	60	30,2
3	Низький	133	66,9	102	51,7

Узагальнені результати свідчать, що після проведеної роботи в студентів експериментальної групи має місце позитивна динаміка у сформованості знань, які становлять основу професійної діяльності фахівця з комп'ютерної інженерії. В експериментальній групі кількість студентів, які мають високий рівень професійної компетентності за когнітивним критерієм, збільшилася з 12% до 29%, на середньому рівні з 21% до 48,5%. Відповідно зменшилася кількість студентів із низькими показниками рівня знань з 67% до 22,5%. Це означає, що переважна більшість студентів у достатньому обсязі засвоїла навчальний матеріал із фундаментально-технічного, спеціалізовано-професійного, професійно-практичного змістових блоків дисциплін, вільно володіє термінологією та застосовує знання при вирішенні практичних завдань.

У студентів контрольної групи також є позитивні зміни рівня знань за даним критерієм, але значно менші, ніж у студентів експериментальної.

Діагностика показників сформованості в студентів професійної компетентності за *особистісним критерієм* здійснювалася за допомогою опитувальника «Вольові якості особистості» (М. Чумаков); авторської анкети експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії; методики «Діагностика комунікативної соціальної компетентності (КСК)»; тесту «Мотивація професійної діяльності» К. Замфір у модифікації А. Реана.

Тестування студентів за методикою «Вольові якості особистості» (М. Чумаков) дозволило отримати результати, які наведено в табл. 2.30, 2.31.

Таблиця 2.30

Узагальнені результати сформованості в студентів ЕГ вольових якостей, у % (порівняльний аналіз)

Якості	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Відповідальність	10,5	19,5	70,0	29,5	48,0	22,5
Ініціативність	10,5	17,5	72,0	28,5	49,0	22,5
Рішучість	11,5	20,5	68,0	30,0	50,5	19,5
Самостійність	11,0	18,5	71,5	30,0	47,0	23,0
Витримка	10,5	18,5	71,0	28,0	49,0	23,0
Наполегливість	11,5	21,0	67,5	31,5	49,0	19,5
Енергійність	11,5	21,0	67,5	29,0	49,5	22,5
Уважність	10,5	20,5	69,0	28,0	49,0	23,0
Цілеспрямованість	11,5	21,0	67,5	29,0	49,5	21,5
Середнє значення	11,0	20,0	69,0	29,0	49,0	22,0

Таблиця 2.31

Узагальнені результати сформованості в студентів КГ вольових якостей, у % (порівняльний аналіз)

Якості	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
1	2	3	4	5	6	7
Відповідальність	10,6	19,7	69,7	15,7	28,7	55,6
Ініціативність	10,8	17,8	71,4	15,7	27,7	56,6
Рішучість	11,4	20,2	68,4	16,6	29,7	53,7
Самостійність	10,5	18,8	70,7	15,3	27,8	56,9

Продовж. табл.2.31

1	2	3	4	5	6	7
Витримка	10,8	18,5	70,7	15,2	27,6	57,2
Наполегливість	11,4	20,5	68,1	17,4	28,3	54,3
Енергійність	11,4	20,3	68,3	16,5	27,7	55,8
Уважність	10,2	21,3	68,5	15,6	29,3	55,1
Цілеспрямованість	11,4	21,4	67,2	16,2	28,4	55,4
Середнє значення	10,9	20,0	69,1	16,1	28,3	55,6

Отримані дані свідчать про те, що в студентів ЕГ відбулися позитивні зрушення у сформованості вольових якостей (табл. 2.29). Порівняльний аналіз середніх значень сформованості вольових якостей у студентів ЕГ свідчить, що в 29% студентів зафіксовано високий рівень сформованості вольових якостей (початкові дані – 11%). В ЕГ спостерігається значне зменшення кількості студентів з низьким рівнем сформованості вольових якостей – до 22% (початкові дані – 69,0%).

У студентів КГ також є певна позитивна динаміка у сформованості вольових якостей, але незначна. Високий рівень сформованості вольових якостей діагностовано в 10,9% студентів (табл. 2.30), на початку експериментальної роботи цей показник становив 16,1%.

Для формування вольових якостей студентів використовували: 1) комплексні професійно орієнтовані завдання різного рівня міжпредметної інтеграції та складності; 2) ситуації та завдання, які моделюють виробничі процеси та ситуації (кейс-метод); 3) індивідуальні та групові проекти; 4) завдання із застосуванням методу роботи в малих групах; 5) індивідуальні комплексні завдання, що виконувалися під час проходження практик (на отримання робітничої професії та виробничої технологічної). Вирішення зазначених завдань сприяло розвитку в студентів організованості, відповідальності, самостійності, наполегливості, ініціативи.

Окрім вольових якостей, виконання зазначених завдань дозволяло залучити студентів до взаємодії та співробітництва в групі, комунікації, обговорення, відстоювання власної думки тощо, що позитивно позначилося на розвитку інтелектуальних, моральних та комунікативних якостей

майбутніх фахівців, їхньої професійної мотивації, що позитивно вплинуло на рівень соціально-психологічної складової професійної компетентності.

Анкетування експертів (анкети експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії) дозволило отримати результати, які наведено в табл. 2.32, 2.33.

Таблиця 2.32

**Узагальнені результати сформованості в студентів ЕГ
професійно важливих якостей (порівняльний аналіз)**

Якості	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Моральні	10,5	19,5	70,0	28,5	48,0	23,5
Комунікативні	11,5	17,5	71,0	29,0	48,5	22,5
Емоційно-вольові	10,0	20,5	69,5	28,5	49,0	22,5
Когнітивні	11,0	18,5	71,5	28,0	47,5	24,5
Рефлексивні	10,0	18,5	71,5	28,5	47,5	24,0
Середнє значення	10,5	19,0	70,5	28,5	48,0	23,5

Таблиця 2.33

**Узагальнені результати сформованості в студентів КГ
професійно важливих якостей (порівняльний аналіз)**

Якості	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Моральні	10,2	21,3	68,5	15,5	30,2	54,3
Комунікативні	10,8	17,8	71,4	16,6	29,3	54,1
Емоційно-вольові	11,4	20,5	68,1	17,5	27,7	54,8
Когнітивні	11,4	20,3	68,3	16,9	28,4	54,7
Рефлексивні	10,8	18,5	70,7	16,6	28,6	54,8
Середнє значення	10,9	19,7	69,4	16,6	28,8	54,6

Результати діагностики виявили позитивну динаміку у сформованості професійно важливих якостей студентів експериментальної групи. Порівняльний аналіз середніх значень сформованості професійно важливих якостей у студентів ЕГ свідчить, що у 48,0% і 28,5% студентів зафіксовано середній і високий рівень відповідно.

У студентів контрольної групи також є позитивні зміни, але незначні. У більшості студентів КГ сформованість професійно важливих якостей на низькому й середньому рівні (54,6% і 28,8% відповідно).

Порівняння результатів (табл. 2.29-2.30 і 2.31-2.32) свідчить, що оцінювання студентами власного рівня сформованості професійно важливих рис майже збігається з оцінюванням експертів рівня сформованості цих рис у студентів, що підтверджує достовірність результатів тестування.

Для діагностики змін у розвитку соціальної комунікативної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії використовували методику «Діагностика комунікативної соціальної компетентності» (КСК), яка спрямована на виявлення здатності встановлювати й підтримувати необхідні контакти з іншими людьми.

Дані тестування студентів за опитувальником «Діагностика комунікативної соціальної компетентності» (КСК) наведено в табл. 2.34.

Таблиця 2.34

Узагальнені результати сформованості в студентів комунікативної соціальної компетентності в % (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)		Контрольна група (198 осіб)	
		Констатув. етап	Контрольний етап	Констатув. етап	Контрольний етап
1	Високий	12,0	29,5	11,8	17,6
2	Середній	21,0	49,5	21,4	30,8
3	Низький	67,0	21,0	66,8	51,6

Ця особистісна характеристика розвивається й значною мірою усвідомлюється шляхом набуття досвіду спілкування між людьми, який формується в умовах безпосередньої взаємодії, і безпосередньо пов'язана з тими соціальними ролями, які виконує людина в певному виді діяльності (навчальній, професійній та ін.). Вона передбачає адаптивність, свободу володіння вербальними і невербальними засобами спілкування й може розглядатися як категорія, яка регулює систему відносин людини до самої

себе й соціуму. Соціально-комунікативна компетентність дозволяє оцінити когнітивні ресурси людини, що забезпечують адекватний аналіз і інтерпретацію різних ситуацій життєдіяльності.

Згідно з наведеними даними, після залучення студентів експериментальної групи до вирішення комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня міжпредметної інтеграції та складності; використання кейс-методу, виконання студентами індивідуальних та групових проектів, вирішення завдань при застосуванні методу роботи в малих групах, виконання індивідуальних комплексних завдань під час проходження практик має місце значна позитивна динаміка у сформованості комунікативної соціальної компетентності (високий рівень прояву – у 29,5%, середній – у 49,5%). У студентів КГ позитивні зміни значно менші, ніж у студентів ЕГ (високий рівень прояву – 17,6%, середній – 30,8%).

Дослідження мотивацію професійної діяльності (методика К. Замфір у модифікації А. Реана) було спрямоване на виявлення внутрішньої і зовнішньої мотивації студентів до професійної діяльності. Тестування дозволило нам з'ясувати зміни, які виникли в співвідношенні мотиваційних комплексів внутрішньої і зовнішньої мотивації студентів до майбутньої професійної діяльності.

Узагальнені результати діагностики студентів за методикою «Діагностика мотивації професійної діяльності» К. Замфір (у модифікації А. Реана) представлено в табл. 2.35, 2.36, 2.37.

Таблиця 2.35

Результати діагностики професійної мотивації студентів ЕГ

Мотиваційний комплекс					Кількість студентів, у %	
					Констатув. етап	Контрольн. етап
ВМ	>	ЗПМ	>	ЗНМ	13,5	41,5
ВМ	=	ЗПМ	>	ЗНМ	12,5	41,0
ЗНМ	>	ВМ	>	ЗПМ	19,5	5,0
ЗНМ	>	ЗПМ	>	ВМ	54,5	12,5

Примітка: ВМ – внутрішня мотивація; ЗПМ – зовнішня позитивна мотивація; ЗНМ – зовнішня негативна мотивація;

Таблиця 2.36

Результати діагностики професійної мотивації студентів КГ

Мотиваційний комплекс					Кількість студентів, у %	
					Констатув. етап	Контрольн. етап
ВМ	>	ЗПМ	>	ЗНМ	12,4	19,5
ВМ	=	ЗПМ	>	ЗНМ	11,5	12,7
ЗНМ	>	ВМ	>	ЗПМ	18,7	12,7
ЗНМ	>	ЗПМ	>	ВМ	57,4	44,1

Примітка: ВМ – внутрішня мотивація; ЗПМ – зовнішня позитивна мотивація; ЗНМ – зовнішня негативна мотивація;

Таблиця 2.37

Домінуючий тип професійної мотивації студентів ЕГ і КГ

Тип мотивації	ЕГ (200 осіб)		КГ (198 осіб)	
	Констатув. етап	Контрол. етап	Констатув. етап	Контрол. етап
Внутрішня мотивація	20,5	43,5	19,4	26,3
Зовнішня позитивна мотивація	16,5	39,5	16,5	25,5
Зовнішня негативна мотивація	63,0	17,0	64,1	48,2

Отримані результати свідчать, що у студентів ЕГ є позитивні зрушення в зміні професійної мотивації. Після залучення студентів до різних видів діяльності (вирішення комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності, участі у виконанні проєктів, виконанні комплексних індивідуальних завдань тощо) більшість студентів ЕГ вибрали оптимальний комплекс, представлений сполученнями: ВМ > ЗПМ > ЗНМ – обрали 41,5% опитаних і комплекс ВМ = ЗПМ > ЗНМ – 41,0% опитаних. Домінуючим типом професійної мотивації студентів ЕГ є внутрішня (43,5%) і зовнішня позитивна мотивація (39,5%) до професійної діяльності.

У студентів КГ продовжує домінувати, як і на початковому етапі, мотиваційний комплекс, представлений співвідношенням ЗНМ > ЗПМ > ВМ – 44,1%. У 48,2% студентів КГ переважаючим типом мотивації є зовнішня негативна мотивація.

Узагальнені результати оцінювання сформованості в студентів професійної компетентності за особистісним критерієм наведено в табл. 2.38, 2.39.

Таблиця 2.38

Узагальнені результати сформованості в студентів ЕГ професійної компетентності за особистісним критерієм (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Констатувальний етап		Контрольний етап	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	23	11,5	57	28,5
2	Середній	41	20,5	98	49,0
3	Низький	136	68,0	45	22,5

Таблиця 2.39

Узагальнені результати сформованості в студентів КГ професійної компетентності за особистісним критерієм (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Констатувальний етап		Контрольний етап	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	23	11,6	32	16,4
2	Середній	40	20,3	61	30,8
3	Низький	135	68,1	105	52,8

Узагальнені результати сформованості професійної компетентності за особистісним критерієм свідчать, що в студентів ЕГ, які брали участь у формуальному експерименті, відбулися позитивні зміни як у сформованості професійно важливих якостей, так і в мотивації до професійної діяльності. Сформованість професійної компетентності за особистісним критерієм у студентів у 49,0% і 28,5% студентів ЕГ має середній і високий рівень прояву (відповідно). У студентів ЕГ спостерігається значне зменшення кількості тих, хто має низький рівень її сформованості – до 22,5% (початкові дані – 68,0%).

У студентів КГ також є певні позитивні зрушення у сформованості досліджуваного феномена, але незначні. Більшість студентів КГ за особистісним критерієм виявляють середній та низький рівень (30,8% і 52,8% відповідно).

Діагностика показників сформованості в студентів професійної компетентності за *діяльнісно-операційним критерієм* здійснювалася за допомогою опитувальника загальної компетентності (О. Штепа) та авторських анкет: анкети оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії; анкети експертного оцінювання сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Результати тестування студентів за опитувальником загальної компетентності О. Штепа наведено в табл. 2.40 і 2.41.

Таблиця 2.40

Результати тестування студентів ЕГ за опитувальником загальної компетентності, у % (порівняльний аналіз)

Шкали	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
Автономність	10,5	18,5	71,0	29,5	47,5	23,0
Самоефективність	11,5	20,0	68,5	30,5	49,0	20,5
Самоцінність	12,0	20,5	67,5	30,0	49,5	20,5
Професіоналізм	9,5	18,5	72,0	28,5	47,5	24,0
Самоменеджмент	9,5	19,0	71,5	28,5	48,0	23,5
Індивідуальність	11,5	21,5	67,0	29,5	50,5	20,0
Уміння працювати в команді	10,0	19,0	71,0	28,0	48,0	24,0
Уміння переконувати	11,5	20,0	68,5	28,5	49,0	22,5
Ефективне спілкування	10,0	20,0	70,0	29,0	49,0	22,0
Уміння навчати	9,5	19,0	71,5	27,5	48,0	24,5
Середнє значення	10,5	19,5	70,0	29,0	48,5	22,5

Таблиця 2.41

Результати тестування студентів КГ за опитувальником загальної компетентності, у % (порівняльний аналіз)

Шкали	Констатувальний етап			Контрольний етап		
	високий	середній	низький	високий	середній	низький
1	2	3	4	5	6	7
Автономність	10,5	18,8	70,7	15,4	27,6	57,0
Самоефективність	11,6	20,9	67,5	16,5	28,7	54,8

Продовж. табл. 2.41

1	2	3	4	5	6	7
Самоцінність	11,5	19,1	69,4	16,4	28,9	54,7
Професіоналізм	10,1	19,6	70,3	14,9	28,4	56,7
Самоменеджмент	9,3	20,2	70,5	14,2	28,0	57,8
Індивідуальність	12,1	21,7	66,2	16,9	29,5	53,6
Уміння працювати в команді	10,4	19,3	70,3	15,3	28,1	56,6
Уміння переконувати	11,4	20,1	68,5	16,3	29,9	53,8
Ефективне спілкування	10,3	20,3	69,4	15,2	29,1	55,7
Уміння навчати	10,1	19,5	70,4	14,9	28,3	56,8
Середнє значення	10,7	19,9	69,4	15,6	28,7	55,7

Діагностика показників загальної компетентності дозволяє визначити ступінь вияву особистісних характеристик, які визначають ефективність діяльності людини в різних життєвих і професійних ситуаціях.

Отримані результати свідчать про значну позитивну динаміку змін показників загальної компетентності в студентів ЕГ, високий і середній рівень виявили 29,0% і 48,5% відповідно. У студентів КГ також є позитивні зміни, але незначні. За сформованістю загальної компетентності 28,7% і 55,7% студентів мають середній і низький рівень (відповідно).

З метою порівняння результатів самооцінки студентами власного рівня оволодіння професійними вміннями й оцінювання експертів було проведено анкетування студентів (авторська анкета самооцінювання та експертного оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії). Результати наведено в табл. 2.42-43.

Таблиця 2.42

Узагальнені результати оцінювання рівня професійних умінь і навичок студентів ЕГ, у % (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Дані самооцінки		Дані експертного оцінювання	
		Констатув. етап	Контрольний етап	Констатув. етап	Контрольний етап
1	Високий	10,5	29,5	10,0	28,5
2	Середній	19,5	48,5	19,0	47,5
3	Низький	70,0	22,0	71,0	24,0

Таблиця 2.43

Узагальнені результати оцінювання рівня професійних умінь і навичок студентів КГ, у % (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Дані самооцінки		Дані експертного оцінювання	
		Констатув. етап	Контрольний етап	Констатув. етап	Контрольний етап
1	Високий	10,6	15,5	10,4	14,7
2	Середній	19,6	29,4	19,3	28,6
3	Низький	69,8	55,1	70,3	56,7

Наведені дані свідчать, що в студентів ЕГ після проведення формувального експерименту й залучення їх до виконання різних типів завдань, які моделюють професійну діяльність, які вимагають самостійного розв'язання різного класу задач діяльності (стереотипних, діагностично-пошукових, евристичних), розробки проектів, має місце значна позитивна динаміка у сформованості професійних умінь і навичок. Зокрема, високий рівень їх сформованості діагностовано в 28,5%, середній – у 47,5% студентів.

У студентів КГ також є незначна зміна показників. Більшість студентів КГ за сформованістю професійних умінь і навичок має низький та середній рівень (56,7% і 28,6% відповідно). Отримані дані були підтверджені результатами експертного оцінювання рівня професійних умінь і навичок студентів, яке здійснювалось викладачами під час відповідного анкетування.

Узагальнені результати сформованості в студентів професійної компетентності за діяльнісно-операційним критерієм наведено в табл. 2.44-45.

Таблиця 2.44

Узагальнені результати сформованості в студентів ЕГ професійної компетентності за діяльнісно-операційним критерієм (порівняльний аналіз)

№ з\п	Рівні сформованості	Констатувальний етап		Контрольний етап	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	20	10,0	57	27,5
2	Середній	39	19,5	97	48,5
3	Низький	141	70,5	46	24,0

Таблиця 2.45

**Узагальнені результати сформованості в студентів КГ професійної
компетентності за діяльнісно-операційним критерієм
(порівняльний аналіз)**

№ з\п	Рівні сформованості	Констатувальний етап		Контрольний етап	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	20	10,1	30	15,2
2	Середній	39	19,7	57	29,1
3	Низький	139	70,2	111	55,7

Узагальнені результати свідчать, що в студентів ЕГ має місце позитивна динаміка у сформованості професійної компетентності за діяльнісно-операційним критерієм. Зокрема, середній і високий рівень показників в експериментальній групі діагностовано в 48,5% і 27,5% студентів відповідно. Відповідно в ЕГ спостерігається зменшення студентів з низькими показниками за діяльнісно-операційним критерієм – до 24,0% (початкові дані – 70,5%). Студенти КГ за діяльнісно-операційним критерієм мають переважно середній і низький рівні (29,1% і 55,7% відповідно).

Загальні результати контрольного етапу експерименту представлено у вигляді таблиць 2.46, 2.47 і 2.48.

Таблиця 2.46

**Рівні сформованості професійної компетентності студентів ЕГ
(порівняльний аналіз)**

Рівні сформован.	Констатувальний етап		Контрольний етап		Динаміка показників	
	осіб	%	осіб	%	осіб	%
1	2	3	4	5	6	7
Когнітивний критерій						
високий	24	12,0	58	29,0	+34	+17,0
середній	42	21,0	97	48,5	+55	+27,5
низький	134	67,0	45	22,5	-89	-44,5
Особистісний критерій						
високий	23	11,5	57	28,5	+34	+17,0
середній	41	20,5	98	49,0	+57	+28,5
низький	136	68,0	45	22,5	-91	-45,5

Продовж. табл.2.46

Діяльнісно-операційний критерій						
1	2	3	4	5	6	7
високий	20	10,0	57	27,5	+37	+17,5
середній	39	19,5	97	48,5	+58	+29,0
низький	141	70,5	46	24,0	-95	-46,5
Загальний рівень сформованості професійної компетентності						
високий	22	11,0	57	28,5	+35	+17,5
середній	41	20,5	97	48,5	+56	+28,0
низький	137	68,5	46	23,0	-91	-45,5

Таблиця 2.47

**Рівні сформованості професійної компетентності студентів КГ
(порівняльний аналіз)**

Рівні сформован.	Констатувальний етап		Контрольний етап		Динаміка показників	
	осіб	%	осіб	%	осіб	%
Когнітивний критерій						
високий	24	12,2	36	18,1	+12	+5,9
середній	41	20,9	60	30,2	+19	+9,3
низький	133	66,9	102	51,7	-31	-15,2
Особистісний критерій						
високий	23	11,6	32	16,4	+9	+4,8
середній	40	20,3	61	30,8	+21	+10,5
низький	135	68,1	105	52,8	-30	-15,3
Діяльнісно-операційний критерій						
високий	20	10,1	30	15,2	+10	+5,1
середній	39	19,7	57	29,1	+18	+9,4
низький	139	70,2	111	55,7	-28	-14,5
Загальний рівень сформованості професійної компетентності						
високий	22	11,3	33	16,6	+11	+5,3
середній	40	20,3	59	30,0	+19	+9,7
низький	136	68,4	106	53,4	-30	-15,0

Отримані дані свідчать (табл. 2.48), що рівень сформованості професійної компетентності студентів ЕГ після проведеної роботи суттєво відрізняється від початкових показників, що свідчить про наявність у них очікуваних позитивних змін та ефективність визначених нами педагогічних умов.

Сформованість професійної компетентності в студентів (порівняльний аналіз результатів контрольного етапу експерименту)

№ з\п	Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)		Контрольна група (198 осіб)	
		осіб	%	осіб	%
1	Високий	57	28,5	33	16,6
2	Середній	97	48,5	59	30,0
3	Низький	46	23,0	106	53,4

На основі здійснення відповідних розрахунків встановлено, що в експериментальній групі кількість студентів із високим рівнем сформованості професійної компетентності збільшилася на 17%, а в контрольній – лише на 5,9%. Кількість студентів, у яких сформованість професійної компетентності має низький рівень розвитку, в експериментальній групі зменшилася на 44,5%, а в контрольній – на 15%. На підставі цього можна підсумувати, що реалізація педагогічних умов в освітньому процесі радіотехнічних коледжів дійсно сприяє ефективному формуванню професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп’ютерної інженерії.

Результати контрольного експерименту схематично наведено у вигляді діаграм на рис. 2.24, 2.25 і 2.26.

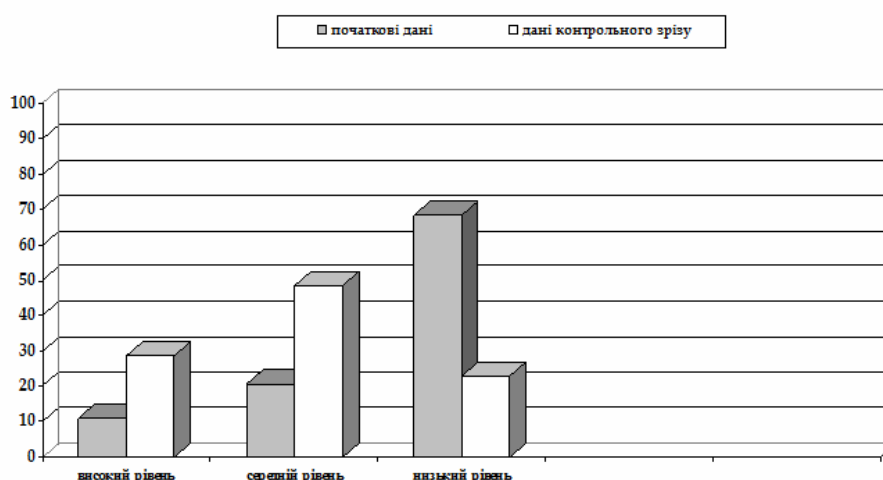


Рис. 2.24. Рівні сформованості професійної компетентності студентів ЕГ, у %
(порівняльний аналіз)

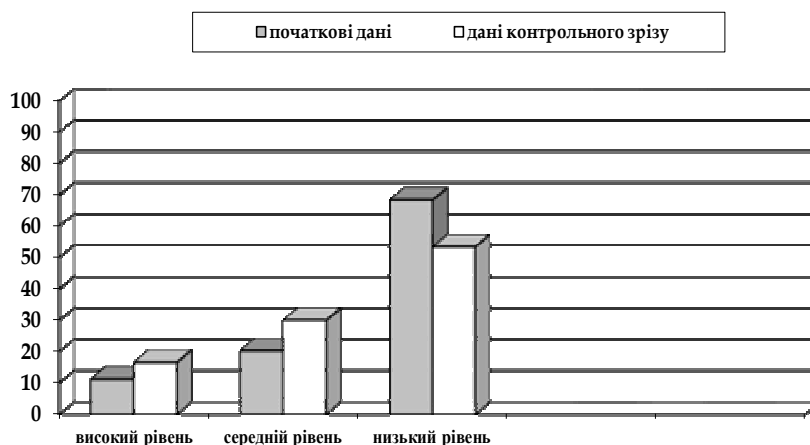


Рис. 2.25. Рівні сформованості професійної компетентності студентів КГ, у %
(порівняльний аналіз)

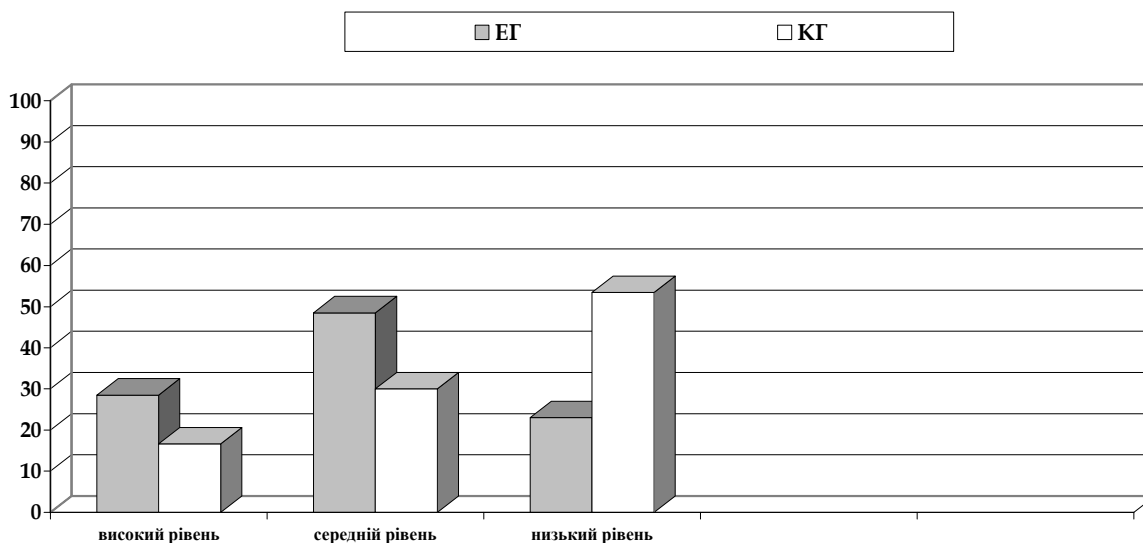


Рис. 2.26. Порівняльний аналіз сформованості професійної компетентності
молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, у%
(дані контрольного зрізу)

Доведення вірогідності результатів проведеного експерименту було здійснено за допомогою застосування критерію χ^2 -Пірсона (див. Додаток Р).

Зіставлення даних, отриманих за результатами формувального етапу експерименту, з даними констатувального етапу показало, що запровадження й реалізація запропонованих педагогічних умов, спрямованих на формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, дозволило підвищити рівень її сформованості в студентів експериментальної групи порівняно з контрольною й довело ефективність запропонованого підходу.

Вірогідність отриманих результатів і висновків забезпечується методологічною обґрунтованістю вихідних теоретичних положень, критичним аналізом стану досліджуваної проблеми; відповідністю методів наукового пошуку його меті й завданням; поєднанням методів якісного та кількісного аналізу експериментального матеріалу; застосуванням методів статистичного аналізу; позитивними результатами впровадження педагогічних умов формування професійної компетентності в майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Отже, отриманні дані свідчать про те, що експериментально підтверджена ефективність запропонованих нами педагогічних умов, що сприяє вирішенню завдань з формування професійної компетентності як особистісного феномена фахівця з комп'ютерної інженерії.

Висновки до розділу 2

З метою формування професійної компетентності в майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії було організовано педагогічний експеримент, у якому брали участь студенти, які навчалися за напрямом підготовки «Комп'ютерна інженерія». Для проведення експерименту було створено експериментальну й контрольну групи. Дані констатувального етапу експерименту свідчать про те, що більшість студентів ЕГ та КГ має низький загальний рівень сформованості професійної компетентності.

В експериментальній групі були реалізовані визначені педагогічні умови формування професійної компетентності. У межах першої визначеної педагогічної умови відбувалися розробка й оволодіння студентами інтегрованим змістом професійної підготовки, який синтезує фундаментально-технічні, спеціалізовано-професійні та професійно-практичні блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

З метою підвищення міждисциплінарних зв'язків та практичної орієнтованості фахових дисциплін зміст навчальних дисциплін 2-4 курсів («Комп'ютерні системи і мережі», «Операційні системи», «Периферійні пристрої», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування», «Захист інформації») був доповнений темами, які забезпечують інтеграцію змісту фундаментально-технічних, спеціалізовано-професійних та професійно-практичних знань, які складають основу професійної компетентності даної технічної галузі; також був розроблений і викладався *інтегрований спецкурс* «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії», розроблений на основі поєднання змісту навчальних дисциплін: «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування», який дозволяє формувати загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності. Для закріплення набутих знань було передбачено виконання студентами *підсумкових інтегрованих завдань* із використанням інтегрованого змісту із зазначених навчальних дисциплін.

Реалізація другої педагогічної умови передбачала розробку й використання комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загальнопрофесійні та спеціалізовані складові професійної компетентності. З цією метою було розроблено алгоритм їх вирішення, вимоги до використання завдань та відповідний комплекс професійно орієнтованих завдань трьох

рівнів складності. Вирішення завдань передбачало міждисциплінарну інтеграцію знань з навчальних дисциплін «Дискретна математика», «Комп'ютерна схемотехніка», «Комп'ютерна логіка», «Алгоритмізація» та ін. Для набуття формування студентами вмінь та навичок професійної діяльності було використано дидактичні можливості різних видів практик (навчальної практики на здобуття робітничої професії, виробничої технологічної практики). З цією метою студенти отримували *індивідуальні комплексні завдання*, які необхідно було виконати самостійно під час проходження практик, що загалом сприяло формуванню інструментальних, загальнопрофесійних та спеціалізованих складових професійної компетентності.

Реалізація третьої педагогічної умови передбачала використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечувало розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії, була спрямована на розвиток і вдосконалення як професійних умінь і навичок, так і професійно важливих якостей особистості як майбутнього фахівця з комп'ютерної інженерії.

На підставі вимог професіограми, аналізу накопиченого досвіду підготовки фахівців технічної галузі та результатів опитування експертів у галузі комп'ютерної інженерії було виокремлено інтерактивні методи та форми, які дозволили підвищити рівень сформованості професійної компетентності: *моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), робота в малих групах, метод проектів*.

З метою формування в студентів професійно важливих якостей – інтелектуальних (аналізувати, порівнювати, узагальнювати та ін.), вольових, моральних, комунікативних, стимулювання здатності до співробітництва та взаємодії з людьми, уміння вести дискусію, обговорення; дотримання соціальних, загальнокультурних, етичних норм і правил; умінь вирішувати соціальні та професійні завдання – під час експерименту застосовували:

неігрові інтерактивні методи навчання, кооперативне навчання (робота в парах, трійках), колективно-групове навчання (мозковий штурм, «навчаючи – учуся»); опрацювання дискусійних питань («займи позицію», «дискусія» тощо); ситуативно-проблемні методи, ситуативне моделювання.

У контрольній групі формування професійної компетентності здійснювалося із застосуванням традиційних методів і форм викладання. За результатами проведення експерименту встановлено, що за всіма визначеними критеріями спостерігалася більш інтенсивна позитивна динаміка в рівні сформованості досліджуваного феномена в студентів експериментальної групи порівняно з контрольною.

Отже, отриманні дані свідчать про те, що експериментально підтверджена ефективність запропонованих нами педагогічних умов, які реалізують розроблений комплекс заходів у процесі підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, що сприяє формуванню всіх складових професійної компетентності та підвищенню рівня її в цілому.

Основні наукові результати розділу відображено в наукових працях [254, 258-261].

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення та запропоноване нове вирішення проблеми формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії шляхом теоретичного обґрунтування, практичної реалізації та експериментальної перевірки педагогічних умов її формування в освітньому процесі радіотехнічного коледжу. Досягнута мета дослідження, вирішені завдання та підтверджена гіпотеза стали підставами для формулювання таких висновків.

1. З урахуванням результатів наукового аналізу в контексті дослідження професійну компетентність молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії визначено як інтегральну характеристику особистості, яка поєднує знання, вміння, навички у галузі системної та апаратної інженерії і професійно важливі якості, що в сукупності забезпечують ефективне вирішення завдань професійної діяльності з обслуговування комп'ютерних систем і мереж.

За результатами аналізу психологічної, педагогічної та фахової літератури у галузі професійної підготовки фахівців технічного профілю уточнено змістове наповнення структурних компонентів професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, а саме: когнітивного (відображає володіння технічною термінологією і відповідними професійними знаннями, які є основою загальнопрофесійної складової професійної компетентності); професійно-діяльнісного (володіння вміннями і навичками професійної діяльності у галузі системної та апаратної інженерії, що сприяє розвитку інструментальних та спеціалізованих складових професійної компетентності), особистісного (сформованість професійно важливих якостей та професійної мотивації, що характеризує особистість фахівця і є основою соціально-особистісної складової його професійної компетентності).

2. Вивчення стану дослідженості проблеми та сучасної освітньої практики підготовки фахівців комп'ютерного профілю дозволило

виокремити особливості підготовки майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, які необхідно враховувати при формуванні їхньої професійної компетентності: швидке оновлення знань, що вимагає гнучкості, перебудови та оновлення змісту навчання майбутніх фахівців; практична спрямованість навчання фундаментальних комп'ютерних дисциплін за спеціальністю, що вимагає застосування спеціального комплексу методів і форм; реалізація інтегрованого підходу до розроблення змісту професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю; оптимізація термінів фундаментальної та прикладної підготовки фахівців комп'ютерного профілю; необхідність постійного оновлення змісту навчальних дисциплін фахового спрямування у зв'язку із динамічним оновленням знань у цій галузі; орієнтація змісту професійної підготовки фахівців комп'ютерного профілю на розвиток нестандартного мислення, ініціативи, уміння працювати як самостійно, так і в команді (групі), ефективно взаємодіяти у професійній діяльності.

Аналіз стану формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах виявив недостатню розробленість даної проблеми.

3. У процесі проведення дослідження уточнено критерії, показники та рівні сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії, а саме: когнітивний критерій, показниками якого є володіння студентами професійними знаннями з фундаментально-технічного, спеціалізовано-професійного, професійно-практичного блоків дисциплін та технічною термінологією; особистісний критерій, показниками якого є сформованість професійно важливих якостей майбутнього фахівця (інтелектуальних, моральних, комунікативних, вольових, здатності до співробітництва та роботи в команді, дотримання соціальних (групових), загальнокультурних, етичних норм і правил) та мотивації до професійної діяльності; діяльнісно-операційний критерій, показниками якого є сформованість у студентів умінь і навичок розв'язувати

різні класи задач професійної діяльності (стереотипні, діагностично-пошукові, евристичні).

4. Теоретично обґрунтовано педагогічні умови, реалізація яких була спрямована на формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Перша педагогічна умова передбачала розробку і засвоєння студентами інтегрованого змісту професійної підготовки, який об'єднує фундаментально-технічний, спеціалізовано-професійний та професійно-практичний блоки дисциплін, що сприяє формуванню загальнопрофесійної та спеціалізованої складових професійної компетентності. Педагогічна умова була спрямована на забезпечення: практичної орієнтованості дисциплін фахової підготовки через доповнення їх змісту темами, які реалізують міжпредметні зв'язки та пов'язані із професійною діяльністю комп'ютерного інженера; міждисциплінарної інтеграції знань шляхом розробки, використання і засвоєння студентами інтегрованого змісту в рамках авторського спецкурсу «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії».

Друга педагогічна умова передбачала розробку і включення у процес підготовки комплексних професійно орієнтованих завдань, що дозволяють одночасно формувати інструментальні, загально професійні та спеціалізовані складові професійної компетентності. У межах даної педагогічної умови відбувалося формування у студентів умінь, навичок і набуття досвіду професійної діяльності з комп'ютерної інженерії шляхом вирішення комплексних професійно орієнтованих завдань різного рівня складності. Розробка комплексу завдань охоплювала: використання інтегрованого змісту професійної підготовки; різний рівень складності завдань; створення алгоритму їх вирішення та конкретизацію методичних умов їх застосування в освітньому процесі. Комплексні професійно орієнтовані завдання використовувалися як під час навчальних занять, так і при проходженні

студентами різних видів практик (навчальної практики на здобуття робітничої професії, виробничої технологічної практики).

Третя педагогічна умова – використання комплексу інтерактивних методів і групових форм навчання, що забезпечують розвиток як професійно орієнтованих, так і соціально-особистісної складових професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії – передбачала вдосконалення як професійних умінь і навичок, так і розвиток професійно важливих якостей особистості та мотивації до професійної діяльності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії на основі застосування методів моделювання виробничих процесів та ситуацій (кейс-метод), роботи у малих групах, методу проєктів, кооперативного навчання, опрацювання дискусійних питань, колективно-групового навчання, ситуативно-проблемного методу, ситуативного моделювання.

5. Експериментальна перевірка практично реалізованих педагогічних умов довела їх ефективність. Так, в експериментальній групі кількість студентів із високим рівнем сформованості професійної компетентності збільшилася з 11% до 28,5% (приріст становить 17,5%), із середнім рівнем – з 20,5% до 48,5% (приріст – 28%). У свою чергу, кількість студентів із низьким рівнем сформованості цієї компетентності в експериментальній групі зменшилася з 68,5% до 23% (- 45,5%). У контрольній групі також має місце певна позитивна динаміка, але не значна. Вірогідність результатів експериментальної роботи доведена засобами математичної статистики.

Проведене дослідження не вичерпує всіх аспектів проблеми підвищення рівня сформованості професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. Перспективами для подальшого наукового пошуку є використання дидактичних можливостей дистанційного навчання майбутніх фахівців технічної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акмеологічна концепція професійного розвитку педагога / Професійна педагогічна освіта: акмесинергетичний підхід: монографія / за ред. О.А. Дубасенюк. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2011 С. 5-10
2. Абрамов В. О., Клименко С. Ю. Базові технології комп'ютерних мереж: навч. посіб. Київ, 2011. 291 с.
3. Активные и интерактивные методы обучения: учеб. пособ. / под ред. В.И. Гребенюкова. Нижневартовск : Изд-во Нижневарт. гос. ун-та, 2014. 155 с.
4. Алексюк А. М. Педагогіка вищої школи. Київ : ІСДО, 1993. 220 с.
5. Альшанская Т. В. Моделирование содержания дисциплин по выбору в процессе подготовки специалистов по информационным технологиям в колледже: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08. Н. Новгород, 2006. 23 с.
6. Андреев В. И. Педагогика высшей школы. Казань: Центр инновационных технологий, 2005. 500 с.
7. Андреев В. И. Педагогический мониторинг. Педагогика : учебный курс для творческого саморазвития. Казань : Центр инновационных технологий, 2000. С. 452-531.
8. Андреев В. И. Педагогика творческого саморазвития. Казань: Изд-во Казанского университета, 1996. 567 с.
9. Анохин П. К. Теория функциональной системы. *Успехи физиол. наук*. 1970. Т. 1. № 1. С. 19–54.
10. Антоненко О. В., Бардус І. О. Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем (на основі фундаменталізованого підходу): навч. посіб. Харків: ТОВ «ПромАрт», 2018. 269 с.
11. Арифметичні та управляючі пристрої цифрових ЕОМ: навч. посіб. / Жабін В.І., Жуков І.А., Клименко І.А., Стиренко С.Г. Київ : ВЕК +, 2008. 176 с.

12. Атлас новых профессий. ИТ-сектор. URL: <http://atlas100.ru/catalog/it-sektor/>
13. Атласова О. М. Развитие профессиональной компетентности руководителей школы в процессе повышения квалификации: дисс. ...канд. пед. наук: 13.00.01. Санкт-Петербург, 1995. 188 с.
14. Афанасьева О. Ю. Коммуникативное образование студентов педагогических вузов на основе идеи междисциплинарности. Педагогическое образование и наука. 2006. № 2. С. 24–28.
15. Бабанский Ю. К. Избранные педагогические труды. Москва : Педагогика, 1989. 558 с.
16. Байденко В. И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода). *Высшее образование в России*. 2004. № 11. С. 56-60
17. Байденко В. И., Зантворт Дж. Модернизация профессионального образования: современный этап. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2003. 674 с.
18. Бардус І О. Фундаменталізація професійної підготовки майбутніх фахівців у галузі інформаційних технологій до продуктивної діяльності: монографія. Харків : ПромАрт, 2018. 393 с.
19. Бардус І. О., Лазарев М. І., Ніценко А. О. Бази даних у схемах (на основі фундаменталізованого підходу): навч. посіб. Харків: вид-во «Діса плюс», 2017. 133 с.
20. Батышев С. Я. Подготовка инженеров-педагогов – проблема комплексная. *Профессионально-техническое образование*. 1976. № 3. С. 52-53.
21. Бахтін М. Гуманізм як принцип виховання сучасної молоді. Вища освіта України. 2007. № 1. С. 117-120.
22. Белокур Н. Ф. Формирование дидактических умений будущего учителя в процессе вузовской общепедагогической подготовки. Челябинск : ЧГПИ, 1986. 86 с.

23. Бермус А. Б. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании. *Интернет-журнал «Эйдос»*. 2005. 10 сентября. <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12.htm>
24. Беспалько В. П. О возможностях системного подхода в педагогике. *Советская педагогика*. 1990. № 7. С. 59-60
25. Бех І. Д. Виховання особистості : у 2-х кн. : навч.-метод. посіб. Кн. 1. : Особистісно орієнтований підхід : теоретико-технологічні засади Київ : Либідь, 2003. 280 с.
26. Бех І. Д. Виховання особистості : у 2-х кн. : навч.-метод. посібник. Кн. 2 : Особистісно орієнтований підхід : науково-практичні засади. Київ : Либідь, 2003. 344 с.
27. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування / Компетентнісний підхід в сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи / під заг. ред. Овчарук О. В. Київ : К.І.С., 2001. 111 с.
28. Бирка М. Ф. Розвиток професійної компетентності викладача інформаційних технологій професійно-технічного навчального закладу: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2010. 19 с.
29. Блауберг В. И., Юдин Э. Г. Становление и сущность системного подхода. Москва : Наука, 1993. 270 с.
30. Блинов Л. В., Недорезова В. Л. Социально-профессиональная компетентность личности – продукт межкультурного взаимодействия. *Педагогическое образование и наука*. 2008. № 1. С. 52-56
31. Богатырев А. Н., Некрасова Г. Н., Александрова Н. С. Междисциплинарные задания как средство интеграции в системе подготовки учителей технологии. *Вестник Вятского государственного университета: теория и методика обучения и воспитания*. 2012. № 3. С. 103-106
32. Бодалев А. А. Вершина в развитии взрослого человека: характеристики и условия достижения. Москва : Флинта-наука, 1998. 168 с.
33. Бондар В. І. Дидактика. Київ: Либідь, 2005. 264 с.

34. Бондар С. Компетентність особистості – інтегрований компонент навчальних досягнень учнів. *Біологія і хімія в школі*. 2003. № 2. С. 8–10.
35. Бордовская Н.В., Реан А.А. Педагогика: учебник для вузов. Санкт-Петербург : Питер, 2000. 433 с.
36. Бордовский Б.А., Богословский В.И., Бордовский Г.А., Власова Е.В. и др. Информология, информатика и образование: справочное учебное пособие. Санкт-Петербург г: Каро, 2004. 304 с.
37. Борисова Є. Якість освіти і місце вищої школи в суспільстві. *Альма-матер*. 2003. № 11. С. 27 – 33.
38. Брюханова Н. О. Компетентний фахівець – цільовий орієнтир сучасної професійної освіти. *Професійна освіта: методологія, теорія та технології*. 2015. Вип. 1. С. 16-25
39. Бурко Н. Г., Безугла Г. Є. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. Харків: ХНУРЕ, 2002. 200 с.
40. Бутенко Т. О. Роль психолого-педагогічної підготовки у формуванні комунікативної компетентності майбутніх інженерів. *Соціально-гуманітарні вектори педагогіки вищої школи: матеріали II Міжнародної наукової конференції (Харків, 15-16 квіт. 2010 р.)*. Харків: ХДАДМ, 2010. С. 133-134.
41. Бутенко Т. О. Компетентнісний підхід в сучасній освіті. *Україна і світ: гуманітарно-технічна еліта та соціальний прогрес: матеріали Міжнар. наук.-теор. конфер. студ. та аспір. (Харків, 21-22 квіт. 2009 р.)*. Харків: НТУ «ХПІ», 2009. С. 147-148.
42. Васянович Г. П. Методологічні контексти педагогічної науки на сучасному етапі її розвитку / Педагогічна освіта і наука в умовах класичного університету : традиції, проблеми, перспективи : у 3-х т. Т. 1. Підготовка педагогічних кадрів у вищій школі: виклики, проблеми, динаміка змін : зб. наук. пр. / за ред. М. Євтуха, Д. Герцюка, К. Шмидта. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2013. С. 11–28.

43. Вашуленко О. В. Питання наступності в педагогічній теорії. *Педагогіка і психологія*. 2005. № 4. С. 49-58.
44. Введенский В. Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога. *Педагогика*. 2003. № 10. С. 51-55.
45. Великий тлумачний словник сучасної української мови (з дод. і допов.) / уклад. і гол. Ред. В.Т. Бусел. Київ; Ірпінь: ВТФ «Перун», 2005. 1728 с.
46. Вербицкий А. А., Ларионова О. Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции. Москва: Логос, 2013. 336 с.
47. Вітвицька С. С. Акмеологічний підхід до педагогічної підготовки магістрів освіти. *Інтелектуальна і творча обдарованість: спільне та відмінне: Матеріали круглого столу* (м. Київ, 23 січня 2012 р.). Київ: ТОВ «Інформаційні системи», 2012. С. 114-119
48. Віткін Л. М. Методика оцінювання якості ключових процесів підготовки випускника ВНЗ. *Вісник Київського університету технологій та дизайну*. 2004. № 1. С. 123-128.
49. Вища освіта в Україні. Нормативно-правове регулювання / Нормативний збірник: в 2 т. / за заг. ред. М.Ф. Степка, Л.М. Горбунової. Київ : ФОРУМ, 2007. Т. 1. С. 9-42.
50. Волков А. А., Назаров И. Н., Усачева И. А. Особенности проявления негативных признаков профессиональной деформации личности. *Фундаментальные исследования*. 2015. № 2-23. С. 219–222.
51. Волкова Н. П. Інтерактивні технології навчання у вищій школі: навч.-метод. посіб. Дніпро : Університет імені Альфреда Нобеля, 2018. 360 с.
52. Гарафутдинова Н. Я. Конкурентоспособность будущего специалиста высшей квалификации как показатель качества его подготовки. *Вестник Омского университета*. 1998. Вып. 1. С. 76-78.
53. Гейн А. Г. Стандарт по информатике: и в нем нам хочется дойти до самой сути. *Информатика*. 2005. № 8. С. 85-87.

54. Гончаренко С. У. Фундаменталізація освіти як дидактичний принцип. *Шлях освіти*. 2008. № 1 (47). С. 2–6.
55. Гончаренко С. У. Педагогічні закони, закономірності, принципи: сучасне тлумачення. Рівне : Волинські обереги, 2012. 192 с.
56. Гончаренко С. У. Принцип фундаменталізації освіти. *Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти*: зб. наук. праць. Вип. 5 (9). Харків: НТУ «ХПІ», 2004. С. 72-81
57. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. 376 с.
58. Горб В. Г. Педагогический мониторинг образовательного процесса как фактор повышения его уровня и результатов. *Стандарты и мониторинг в образовании*. 2000. № 5. С.33–37.
59. Горбатюк Р. М. Система професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю: монографія. Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. 400 с.
60. Гордєєв О. О., Гордєєва Д. В., Колдовський М. В. Комп'ютерні мережі: навч. посіб. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2010. 310 с.
61. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. Москва: Педагогика, 1977. 136 с.
62. Граничина О. А. Статистические методы психолого-педагогических исследований. Санкт-Петербург: Издательство РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. 148 с.
63. Гризун Л. Е. Формування змісту вищої професійної освіти за умов сучасних освітніх тенденцій. *Педагогічна освіта: теорія і практика*. 2012. Вип. 12. С. 31-37
64. Григорьев Е. Н., Каримов Р. Р., Байгулова Г. С. Профессионально значимые качества будущих преподавателей системообразующий элемент профессиональной компетентности. *Вестник Московского государственного университета культуры и искусств*. 2009. № 3. С. 127-132.

65. Грицюк Ю. І., Рак Т. Є. Об'єктно-орієнтоване програмування мовою C++: навч. посіб. Львів: Вид-во ЛДУ БЖД, 2011. 404 с.
66. Гришанова Н. А. Развитие компетентности специалистов как важнейшее направление реформирования профессионального образования. *Квалиметрия в образовании: методология и практика: материалы X Симпозиума* (Москва, 4-5 апреля, 2002 г.). Кн. 6. Москва : Изд-во Исслед. центра проблем качества подготовки специалистов, 2002. С. 71-75
67. Гришко Л. В. Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів-програмістів: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2009. 20 с.
68. Гузанов Б. Н., Кузина Л. Л., Шушерин В. В. Организация планирования и контроля в процессе управления качеством обучения в системе высшего профессионального образования. *Качество. Инновации. Образование*. 2009. № 8. С. 2-8.
69. Гузалова О. В. Педагогічні умови організації творчої діяльності студентів вищих технічних навчальних закладів у процесі вивчення природничо-математичних дисциплін: автореф. дис.. ...канд. пед. наук: 13.00.04. Одеса, 2010. 21 с.
70. Гуревич Р. С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: монографія. Київ: Вища школа, 1998. 229 с.
71. Гуревич Р. С., Кадемія М. Ю., Козяр М. М. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті: навч. посіб. / за ред. член-кор. НАПН України Гуревича Р. С. Львів : Сполох, 2012. 506 с.
72. Гусев С. С. Междисциплинарность / Энциклопедия эпистемологии и философии науки / под. ред. И.Т.Касавина. Москва: Канон+РООИ «Реабилитация», 2009. С. 477–478.
73. Гутник Г. В. Інформаційне забезпечення системи управління якістю освіти. *Інформатика та освіта*. 1999. № 1. С. 7-12.

74. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных / пер. с англ. Москва: Издат. дом «Вильямс», 2005. 1328 с.
75. Демин В. А. Профессиональная компетентность специалиста: понятие и виды. *Стандарты и мониторинг в образовании*. 2000. № 4. С. 34-42.
76. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика : монографія / За ред .Н.Г. Ничкало. Хмельницький: ТУП, 2002. 334 с.
77. Деркач А. А., Кузьмина Н. В. Акмеология: пути достижения вершин профессионализма. Москва : РАУ, 1993. 654 с.
78. Дефіцит ІТ-фахівців в Україні становить 30%. URL: <http://education.unian.net/ukr/detail/190597>.
79. Добровольський Ю. М. Основи дискретної математики: навч. посіб. Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ», 2010. 104 с.
80. Долинер Л. Н. Адаптивные методические системы в подготовке студентов ВУЗа в условиях информатизации образования: автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.08. Екатеринбург, 2004. 50 с.
81. Дорофєєва Н. П., Вітвицька С. С. Організація самостійної роботи студентів / Модернізація вищої освіти в Україні та за кордоном: зб. наук. пр. / за заг. ред. С.С. Вітвицької, Н.М. Мирончук. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2014. С. 154-156.
82. Дубасенюк О. А. Технологія вивчення педагогіки у вищому навчальному закладі /Освітні технології у процесі викладання навчальних дисциплін: зб. наук. праць. Житомир: Житомирський держ. ун-т, 2004. С. 44-52.
83. Дубініна О. М. Професіограма фахівця в галузі програмної інженерії. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2014. № 1. С. 94-105
84. Духаніна Н. М. Педагогічні умови застосування медіаосвітніх технологій у підготовці магістрів комп'ютерних наук : автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2011. 22 с.

85. Дяків А. А. Якість освіти у ВНЗ. Київ: Наукова думка, 2011. 231 с.
86. Дяків А. А. Формування соціально-комунікативних компетенцій студентів: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2010. 20 с.
87. Жабін В. И., Жуков І. А., Ткаченко В. В. та ін. Мікропроцесорні системи: навч. посіб. Київ : Видавництво «СПД Гуральник», 2009. 492 с.
88. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. *Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наукових праць*. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2009. № 14. С. 5–12.
89. Елагина Л. В. Формирование культуры профессиональной деятельности будущего специалиста на основе компетентностного подхода (методология, теория, практика): автореф. дис. ...доктора пед. наук: 13.00.08. Челябинск, 2008. 55 с.
90. Заболотний В. Ф. Дидактичні засади застосування мультимедіа у формуванні методичної компетентності майбутніх учителів фізики : автореф. дис. ...доктора пед. наук : 13.00.02. Київ, 2010. 38 с.
91. Зайцева О. Н., Нуриев Н. К. Многопрофильная информационно-компьютерная подготовка бакалавров технологических направлений (на примере национального исследовательского университета): монография. Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. 168 с.
92. Зеер Э. Ф., Павлова А. М. Психологические основы профессионального консультирования: практикум. Екатеринбург : Изд-во Рос. гос. проф.-пед. ун-та, 2012. 162 с.
93. Зеер Э. Ф. Психология личностно ориентированного профессионального образования. Екатеринбург : Уральский государственный профессионально-педагогический университет, 2000. 258 с.
94. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход. *Образование и наука*. 2004. № 3 (27). С. 150-159

95. Зеер Э. Ф., Шахматова О. Н. Личностно ориентированные технологии профессионального развития специалиста: науч.-метод. пособ. Екатеринбург: Урал. гос. проф. пед. ун-т, 1999. 245 с.
96. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентного подхода в образовании. Москва: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 42 с.
97. Зимняя И. А. Общая культура и социально-профессиональная компетентность человека. *Интернет-журнал «Эйдос»*. 2006. № 5.
98. Зязюн І. А. Неперервна освіта як основа соціального поступу / Неперервна професійна освіта: теорія і практика : зб. наук. праць. Київ : Вид. центр НТУ «ХПІ», 2001. Ч. 1. С. 15–23.
99. Иванов И. П. Энциклопедия коллективных творческих дел. Москва: Педагогика, 1989. 208 с.
100. Иванова Е. М. Психология профессиональной деятельности. Москва: ПЕР СЭ, 2006. 382 с.
101. [Льченко А. А.](#) Організація самостійної роботи майбутніх фахівців з програмування у вищих навчальних закладах І-ІІ рівнів акредитації: автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2011. 20 с.
102. Льченко А. А. Формування професійних якостей майбутніх фахівців-програмістів в сучасному інформаційному просторі. *Вісник Національного авіаційного університету*. 2009. № 1. С. 65-69
103. Интерактивные методы, формы и средства обучения (методические рекомендации). URL: https://rostov.rpa-mu.ru/Media/rostov/Svedenia_ob_OO/Obrazovanie/metodicheskie_rekomendacii/interaktiv.pdf
104. Исаев В. А. Образование взрослых: компетентностный подход: монография. Н. Новгород: «Северо-западная Народная академия», 2005. 50 с.
105. Каган М. С. Системный подход и гуманитарное знание : избр. статьи. Ленинград : ЛГУ, 1991. 384 с.

106. Калашнікова С. А. Навчання дорослих на основі компетентнісного-орієнтованого підходу: навч.-метод. матеріали. Модуль 1. Київ: Проект «Рівний доступ до якісної освіти України», 2008. 57 с.
107. Касавин И. Т. Междисциплинарное исследование: к понятию и типологии. *Вопросы философии*. 2010. № 4. С.87-90.
108. Карицкая И. М. Социально-профессиональная компетентность как основа успешной профессиональной деятельности. *Омский научный вестник. Социологические и экономические науки*. 2009. № 1 (75).С.54-58
109. Каушан Т. М. Дидактичні умови організації самостійної роботи майбутніх фахівців з комп'ютерних наук у політехнікумі: автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Ялта, 2011. 20 с.
110. Качалов В., Лукіна Т. Проблеми якості освіти: навч. посіб. Київ: Знання, 2007. 358 с.
111. Ключко В. І., Бондаренко З. В. Формування знань майбутніх інженерів з інформаційних технологій розв'язування диференціальних рівнянь : монографія. Вінниця: ВНТУ, 2010. 216 с.
112. Класифікатор професій – Доповнення Б | Алфавітний показник професій. URL: http://www.jobs.ua/ukr/classifier/dopolnenie-B/let-105/page_3/
113. Климов Е. А. Психология профессионала. Москва: Издательство «Институт практической психологии», Воронеж: НПО «МОДЭК», 1996. 400 с.
114. Климчук В. О., Горбунова В. В. Методики дослідження внутрішньої мотивації. *Практична психологія та соціальна робота*. 2011. № 2. С. 11-16.
115. Кобильник Т. П. Методична система навчання математичної інформатики у педагогічному університеті : автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.02. Київ, 2009. 20 с.
116. Коваленко О. Е., Брюханова Н. О., Мельниченко О.О. Теоретичні засади професійної педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в

контексті приєднання України до Болонського процесу : монографія. Харків : УПА, 2007. 162 с.

117. Ковалюк Т., Єфіменко О. Про розвиток ІТ-освіти України / Lviv Polytechnic National University Institutional Repository. URL : <http://ena.lp.edu.ua>

118. Коваль Ю. О., Гринченко Л. В., Милютченко І. О. та ін. Основи теорії кіл: підручник для студентів ВНЗ. Ч. 2. Харків: ХНУРЕ, Колегіум, 2006. 668 с.

119. Ковальчук Г. О., Левицький В. Г. Принципи проектування баз даних: навч. посіб. Житомир: ЖДТУ, 2009. 123 с.

120. Когут У. П. Класифікація та критерії вибору програмних засобів для фундаменталізації підготовки бакалаврів інформатики з інформативних дисциплін. *Інформаційні технології в освіті*. 2012. Вип. 11. С. 88-97

121. Коджаспирова Г. М. Педагогика: учебник для академического бакалавриата. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 719 с.

122. Козаков В. А. Самостоятельная работа студента и ее информационно-методическое обеспечение: учеб. пособ. Киев: Вища школа, 1990. 248 с.

123. Козловська І. М. Дидактична інтегродогія: теорія та практичне застосування у професійно-технічній школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2011. Вип. 27. С. 557-564

124. Колошин В. Ф. Групова форма навчання: зміст, переваги і практичне застосування. *Проблеми освіти*. 1998. Вип. 14. С. 15-26.

125. Коляда М. Г. Теоретичні методичні основи професійної підготовки майбутніх фахівців із захисту інформації та управління інформаційною безпекою: дис. ...доктора пед. наук: 13.00.04. Луганськ, 2012. 563 с.

126. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О.В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 189 с.
127. Корольов М. Є., Павленко В. І., Савіна О. В., Тимошенко А. Г. Дослідження операцій і методи оптимізації: навч. посіб. Київ: Університет «Україна», 2007. 177 с.
128. Кравець П. О. Об'єктно-орієнтоване програмування: навч. посіб. Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2012. 624 с.
129. Коссов Б. Б. Личность: теория, диагностика и развитие. Москва: Академический Проект, 2000. 240 с.
130. Костюк Д. А. Поняття фахової компетентності інженерів-енергетиків. *Науковий вісник Національного аграрного університету*. 2007. Вип. 112. С. 306–311.
131. Красікова Т. І. Організація навчального процесу у коледжі економічного профілю : автореф. ...дис. канд. пед. наук : 13.00.04. Харків, 2002. 22 с.
132. Краткий психологический словарь / под ред. А. В. Петровского, М. Г. Ярошевского. Москва : Наука, 1985. 407 с.
133. Кремень В. Г. Модернізація вищої школи України в контексті принципів Болонської декларації. *Вища школа*. 2004. № 5-6. С. 32–39.
134. Кремень В. Синергетика як методологічна парадигма сучасної освіти / Професійна освіта: педагогіка і психологія: польсько-український щорічник / за ред. Т. Левовицького, І. Зязюна, І. Вільш, Н. Ничкало. Ченстохова – Київ, 2012. С. 15-23.
135. Кремень В. Г. Суспільство знань і якісна освіта. *Освіта*. 2007. № 13-14. С. 2-3.
136. Кремень В. Нові вимоги до якісної освіти. *Освіта України*. 2006. 20 черв.

137. Крепс Т. В. Междисциплинарный подход в исследованиях и преподавании: преимущества и проблемы применения. *Научный вестник Южного института менеджмента*. 2019. № 1. С.115-120
138. Криворотова Т. А. Интеграция как фактор развития нового качества образования / Экономика. Право. Образование: региональный аспект. Н. Новгород, 2010. С. 233–238.
139. Круглик В. С. Система підготовки майбутніх інженерів-програмістів до професійної діяльності у вищих навчальних закладах : монографія. Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2017. 384 с.
140. Кузьмин В. П. Гносеологические проблемы системного знания. Москва: Знание, 1983. 64 с.
141. Кузьмина Н. В., Софьина В. Н. Акмеологическая концепция развития профессиональной компетентности в вузе: монография. Санкт-Петербург: Изд-во НУ «Центр стратегических исследований», 2012. 200с.
142. Кулаева Г. М., Гордиенко О. В. Компетентностно ориентированные задания как средство диагностики сформированности профессиональных компетенций студентов. *Педагогическое образование в России*. 2015. № 5. С. 91-97.
143. Кулемин Н. А. Квалиметрический мониторинг в системе общего образования. *Педагогика*. 2001. № 3. С. 16–20.
144. Кулініч Г. Л. Вища математика: підручник: у 2 кн. / ред. Г.Л. Кулініч. Кн. 2. Спеціальні розділи. Київ: Либідь, 1996. 336 с.
145. Кучерук О. Я. Компетентнісний підхід у підготовці майбутніх інженерів-програмістів. *Науковий огляд*. 2014. № 2. Т. 3. С. 79-86
146. Кучерявий І. Т., Клепиков О. І. Творчість – основа розвитку потенційних джерел особистості. Київ: Вища школа, 2000. 288 с.
147. Кушлик-Дивульська О. І., Кушлик Б. Р. Основи теорії прийняття рішень. Київ, 2014. 94 с.
148. Кушнір В. В. Інформаційні технології – передумова якісної освітньої діяльності. *Управління школою*. 2012. № 7. С. 85-88.

149. Лаврентьев Г. В., Лаврентьева Н. Б. Инновационные обучающие технологии в профессиональной подготовке специалистов. Барнаул : Изд-во Алт. ун-та, 2002. 156 с.
150. Лазарев М. І. Полісистемне моделювання змісту технологій навчання загальноінженерних дисциплін : монографія. Харків : Вид-во НФаУ, 2003. 356 с.
151. Лебедев О. Е. Компетентностный подход в образовании. *Школьные технологии*. 2004. № 5. С. 3-12.
152. Левшин М. М. До питання конструювання змісту навчальних предметів. *Педагогіка і психологія*. 1996. № 2. С. 80-87
153. Леонтьев А. А. Что такое деятельностный подход в образовании. *Начальная школа. Плюс. Минус*. 2001. № 1. С. 3-6.
154. Лозова В. І., Прокопенко І. Ф., Євдокимов В. Ф. Педагогічні технології в підготовці вчителів : навч. посіб. / за ред. І. Ф. Прокопенка. Харків : ХНПУ ім. Г.С. Сковороди, 2018. 454 с.
155. Ломаковська А. В., Проценко Г. О. Інформаційно-комунікаційні технології – нова якість навчання та послуг: практико зорієнтоване дослідження. Київ : Інком, 2006. 70 с.
156. Лузан П. Реалізація компетентнісного підходу в професійній освіті: технологічний аспект. *Науковий вісник інституту професійно-технічної освіти НАПН України. Професійна педагогіка: зб. наук. пр.*: Київ: Вид-во ІТТО НАПН України, 2012. С. 5-12
157. Лунячек В. Е. Компетентнісний підхід як методологія професійної підготовки у вищій школі. *Публічне управління. Теорія та практика*. 2013. № 1 (13). С. 155-162
158. Лысак И. В. Междисциплинарность: преимущества и проблемы применения. *Современные проблемы науки и образования*: эл. журнал. 2016. № 5. URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=25376>
159. Лыткин П. И. Междисциплинарная связь дисциплины «Инженерная графика» с дисциплинами и модулями профессионального цикла ФГОС

СПО. *Научно-методический электронный журнал «Концепт»*. 2017. Т. 11. С. 139-142. URL: <http://e-koncept.ru/2017/770180.htm>.

160. Максименко Ю. Б., Матвеев Г. П. Основы теории вероятности и математической статистики для психологов. Донецк : Юго-Восток, 2001. 122 с.

161. Мазерс Т. Администрирование Windows Server 2003/2000 на терминальном сервере: пер. с англ. Москва: ООО «И.Д. Вильямс», 2007. 1072 с.

162. Мазурок Т. Д. Логико-математическая модель управления обучением. *Управляющие системы и машины*. 2009. № 2. С. 34-42

163. Макин Д. С., Маклин Й. Внедрение управления и поддержка сетевой инфраструктуры. Москва: Русская редакция, 2003. 617 с.

164. Мануйлов В., Федоров М. Модели формирования готовности к инновационной деятельности. *Высшее образование в России*. 2004. № 7. С. 56-64.

165. Маркова А. К., Матис Т. А., Орлов А. Б. Формирование мотивации учения. Москва: Просвещение, 1990. 192 с.

166. Маркова А. К. Педагогическая акмеология / Акмеология: учебник / под ред. А. А. Деркача. Москва : Изд-во РАГС, 2004. 300 с.

167. Маркова А. К. Психология труда учителя. Москва : Педагогика, 1993. 274 с.

168. Маркова А. К. Психология профессионализма. Москва : Международный гуманитарный фонд «Знание», 1996. 312 с.

169. Мартинюк А. П., Губіна А.М. Структурування змісту навчального матеріалу студентами технічного вузу. *Наукові записки Національного університету «Острозька академія»*: серія «Філологія». Острог : Вид-во НаУОА, 2018. Вип. 1 (69). Ч. 2. С. 10-13.

170. Марцева Л. Вдосконалення підготовки молодших спеціалістів радіотехнічного профілю у технічних коледжах. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. № 2. 2012. С. 108-113.

171. Матвеева Т. А. Методическая система использования информационных и коммуникационных технологий в становлении профессиональной компетентности студентов технического вуза. *Вестник Оренбургского государственного университета*. 2007. № 2. С. 19-25.

172. Матвеева Т. А. Необходимость формирования профессиональной компетентности выпускника ВУЗа в современных условиях. *Профессиональное образование. Приложение «Педагогическая наука - практике. Новые исследования»*. 2005. № 5. С. 91-96.

173. Матвійчук Л. А. Інноваційні аспекти формування професійних знань майбутніх фахівців інженерів-програмістів у вищих навчальних закладах. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми* : зб. наук. пр. Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2012. Вип. 32. С. 366–370.

174. Матвійчук Л. А. Формування професійних знань майбутніх інженерів-програмістів засобами інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис.. ...канд. пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2014. 20 с.

175. Матвієнко М. П., Розен В. П. Комп'ютерна схемотехніка: навч. посіб. Київ : Ліра-К, 2016. 192 с.

176. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении. Москва : Педагогика, 1972. 170 с.

177. Матяш Н. В., Павлова Т. А. Методы социально-психологического обучения : учебн. пособие для студ. высш. учеб. заведений. Москва : Академия, 2010. 96 с.

178. Махотин Д. А. Компетентностно ориентированные задания как средство оценки общих и профессиональных компетенций обучающихся. *Среднее профессиональное образование*. 2014. № 5. С. 18.

179. Машбиц Е. И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: (педагогическая наука – реформе школы). Москва: Педагогика, 1988. 192 с.

180. Методичні рекомендації щодо опису освітньої програми в контексті нових стандартів вищої освіти. URL: <http://www.erasmusplus.org.ua/erasmus/ka3-pidtrymka-reform/natsionalna-komanda-ekspertiv-here.html>
181. Мирский Э. М. Междисциплинарные исследования / Новая философская энциклопедия. Москва : Мысль, 2001. Т. 2. 428 с.
182. Митина Л. М. Психология развития конкурентоспособности личности. Москва : Московский психолого-социальный институт; Воронеж: Издательство НПО «МОДЭК», 2002.
183. Моляко В. А. Творческая конструкторология. Киев: «Освіта України», 2007. 388 с.
184. Морзе Н. В. Методика навчання інформатики: навч. посіб. Ч. 1. Загальна методика навчання інформатики / за ред. М.І. Жалдака. Київ : Навчальна книга, 2003. 254 с.
185. Морозова Т. Вища ІТ-освіта в Україні (системне дослідження): монографія. Луганськ : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2010. 286 с.
186. Музика О. О. Особливості роботи над професійно-орієнтованим завданням з курсу «Загальна психологія» / Професійно-орієнтовані завдання з психології: навч. посіб. / за ред. О.Л. Музики. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І.Франка, 2010. С. 24-51
187. Никитин П. В., Коляго А. Л. Интеграция дисциплин гуманитарного и профессионального циклов при подготовке будущих учителей информатики. *Фундаментальные исследования*. 2014. № 5. С. 366-370
188. Нісімчук А. С., Падалка О. С., Шпак О. Т. Сучасні педагогічні технології: навч. посіб. Київ: Просвіта, 2000. 368 с.
189. Никифоренко В. Г., Кравченко В. О. Підвищення компетентності фахівців на основі розвитку їх інтелектуального потенціалу. *Вища освіта України. Додаток. Безперервна освіта: реалії та перспективи* : матеріали ІІ Всеукраїнської конференції. 2004. № 4 (14). С. 179–182.

190. Ничкало Н. Г. Розвиток професійної освіти в умовах глобалізаційних та інтеграційних процесів: монографія. Київ: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. 125 с.

191. Общая и профессиональная педагогика: учеб. пособ. для студентов, обучающихся по специальности «Профессиональное обучение»: в 2-х кн. / под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых. Брянск: Изд-во Брянского гос. ун-та, 2003. Кн. 1. 174 с.

192. Овчарук О. В. Розвиток компетентнісного підходу: стратегічні орієнтири міжнародної спільноти / Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека освітньої політики) : кол. монографія. Київ : Наукова думка, 2003. С. 6–16.

193. Олейник Н. Ю. Модель и технология организации проектной деятельности студентов учреждений высшего образования с использованием компьютерных образовательных ресурсов. Теоретико-методические основы внедрения компетентностного подхода в высшей школе : коллективная монография с международным участием / под ред. В. Ю. Стрельникова. Харьков: Изд-во Монограф, 2018. 390 с.

194. Освітньо-кваліфікаційна характеристика молодшого спеціаліста. Галузь знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка». Напрямок підготовки 050102 «Комп'ютерна інженерія». Харків, 2015.

195. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра. Галузь знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка». Напрямок підготовки 6.050102 «Комп'ютерна інженерія». Офіц. вид. Київ : Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України, 2011. (Галузевий стандарт вищої освіти України).

196. Освітньо-професійна програма молодшого спеціаліста (діє тимчасово до введення стандартів вищої освіти). Галузь знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка». Напрямок підготовки 050102 «Комп'ютерна інженерія». Харків, 2015.

197. Падалко Н. Й. Формування професійних знань в майбутніх програмістів у процесі вивчення математичних дисциплін: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.04. Житомир, 2008. 20 с.
198. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З.Н. Курлянд, Р.І. Хмелюк та ін. ; за ред. З.Н. Курлянд. Київ : Знання, 2007. 495 с.
199. Педагогічний експеримент: навч.-метод. посібник / уклад. Євдокімов В.І., Агапова Т.П., Гавриш І. В. та ін. Харків: «ОВС», 2001. 148 с.
200. Педагогічний словник / за ред. дійсного члена АПН України М.Д. Ярмаченка. Київ : Педагогічна думка, 2001. 229 с.
201. Педагогічна творчість : методологія, теорія, технології : монографія : для науковців, викладачів вищої школи, аспірантів, студентів, педагогічних працівників / автори: Андрущенко В.П., Сисоєва С.О., Гузій Н.В., Кічук Н.В., Хомич В.Ф., Лазарєв М.О. / за ред. С.О. Сисоєвої Київ : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2005. 183 с.
202. Пелевин В., Соколова Е. Формирование профессиональной компетентности будущих ИТ-специалистов. Саарбрюккен : LAP LAMBERT Academic Publishing, 2014. 186 с.
203. Петренко В. Л. Комплекс нормативних документів для розробки складових системи стандартів вищої освіти. Додаток 1 до наказу Міністерства освіти України від 31.07.98 № 285 зі змінами та доповненнями, що введені розпорядженням Міністерства освіти і науки України від 05.03.2001 № 28-р. *Інформаційний вісник «Вища освіта»*. 2003. № 10. 82 с.
204. Петриченко Л. О. Теоретико-методологічні засади управління якістю освіти у вищому педагогічному навчальному закладі : монографія. Харків : ФОП Андреев К. В., 2012. 520 с.
205. Петрович С. Д. Формування професійної компетентності у майбутніх фахівців з обчислювальної техніки в процесі вивчення спеціальних дисциплін в технічних коледжах : автореф. ...дис. канд. пед. наук : 13.00.04. Вінниця, 2011. 20 с.

206. Петрук В. А. Модель формування фахової компетентності в майбутніх випускників технічних ВНЗ у процесі двоступеневого навчання / е-журнал *«Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку»*. 2009. № 3.
207. Подласный М. П. Педагогика: учебник для студентов педагогических учебных заведений. Москва : Владос, 2002. 487 с.
208. Погоріла І. О., Матюшин І. П., Романенко О. В. Емоційна культура особистості студента як фактор соціалізації і професійного становлення майбутнього фахівця. *Безпека життєдіяльності*. 2006. № 2. С. 44-45.
209. Пехота О. М., Кіктенко А.З., Любарська О.М. та ін. Освітні технології: навч.-метод. посіб. Київ: А.С.К., 2001. 256 с.
210. Подоляк Л. Г., Юрченко В. І. Психологія вищої школи: навч. посібник для магістрантів і аспірантів. Київ : ТОВ «Філ-студія», 2006. 320 с.
211. Полат Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие. Москва : Академия, 2009. 272 с.
212. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: наук.-метод. посіб. Київ : Видавництво А.С.К., 2004. 192 с.
213. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / під заг. ред. О.В. Овчарук. Київ : К.І.С., 2004. 112 с.
214. Попова О. В., Пономарьова Г. Ф., Петриченко Л. О. Основи педагогічної інноватики. Харків: Основа, 2009. 192 с .
215. Практикум по общей, экспериментальной и прикладной психологии / под ред. А. А. Крылова, С. А. Маничева. Санкт-Петербург : Питер, 2000. 560 с.

216. Прикладна теорія цифрових автоматів: навч. посіб. / В.І. Жабін, І.А. Жуков, І.А. Клименко, В.В. Ткаченко. Київ : Книжкове видавництво НАУ, 2007. 364 с.
217. Про Державну національну програму «Освіта» («Україна XXI століття») : Постанова Кабінету Міністрів України від 3 листоп. 1993 р. № 896. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/896-93-%D0%BF>.
218. Про вищу освіту : Закон України від 1 лип. 2014 р. № 1556-VII. *Відомості Верховної Ради України*. 2014, № 37/38, Ст. 2004.
219. Прозор О. П. Формування когнітивно-творчої компетенції майбутніх фахівців із системної інженерії : автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Київ, 2012. 21 с.
220. Профессиограммы. HR-портал. URL: <https://hr-portal.ru/doki/professiogramma-sistemnyy-administrator>
221. Професіограми: портал професійного консультування. URL: <http://profi.org.ua/profes/sysadmin.shtml>
222. Професійна освіта: Словник: навч. посібник / укладачі: С.У. Гончаренко та ін.; за ред. Н.Г. Ничкало. Київ : Вища школа, 2000. 380 с.
223. Профтехосвіта України : XX століття: енциклопедичне видання / за ред.. Ничкало Н.Г. Київ: «АртЕк», 2004. 872 с.
224. Проценко М. М. Адміністрування сучасних комп'ютерних мереж. *Комп'ютерні системи та мережні технології*: збірник тез VI Міжнар. наук.-тех. конф. (CSNT) (Київ, 11-13 черв. 2013 р.). Київ: НАУ, 2013. С. 104-105.
225. Психология: словарь / под ред. А. В. Петровского и М. Г. Ярошевского. Москва : Педагогика, 1990. 458 с.
226. Психология личности : тесты, опросники, методики / сост. Н. В. Киршева, Н. В. Рябчикова. Москва : Геликон, 1995. 653 с.
227. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация. Москва: «Когито-Центр», 2002.
228. Радкевич В. Принципи модернізації професійно-технічної освіти. *Модернізація професійної освіти і навчання: проблеми, пошуки і*

перспективи: зб. наук. пр. Київ : Інститут професійно-технічної освіти НАПН України, 2011. Вип. 1. С. 7-23

229. Раков С. А. Формування математичних компетентностей учителя математики на основі дослідницького підходу у навчанні з використанням інформаційних технологій : дис. ...доктора пед. наук: 13.00.02. Харків, 2005. 516 с.

230. Реан А.А., Бордовская Н. В., Розум С.И. Психология и педагогика. Санкт-Петербург : Питер, 2002. 432 с.

231. Рекомендации по преподаванию информатики в университетах. Computing Curricula 2001: Computer Science. Пер. с англ.: В.Л. Павлов, А.А.Терехов. Санкт-Петербург: СПбГУ, 2002. 188 с.

232. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах. Software Engineering 2004: Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Software Engineering; Computing Curricula 2001: Computer Science. Пер. с англ.: Н.И. Бойко, М.Е. Зверинцева и др. Москва: «Интернет-Университет Информационных Технологий», 2007. 462 с.

233. Роберт И. В. О понятийном аппарате информатизации образования. *Информатика и образование*. 2003. № 2. С. 8-14.

234. Российская педагогическая энциклопедия / под ред. В. П. Мануйлова. Москва : Большая российская энциклопедия, 1993. 1376 с.

235. Савченко О. Я. Ключові компетентності – інноваційний результат шкільної освіти. *Рідна школа*. 2011. № 8–9. С. 4–8.

236. Сартакова Е. М. Формирование социально-личностных компетенций студентов ВУЗов: автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.08. Екатеринбург, 2009. 22 с.

237. Седов В. Є. Особливості підготовки до педагогічної діяльності майбутніх інженерів-програмістів / Інформаційні технології в освіті: зб. наук. праць / за ред. Співаковського О.В. Херсон: Вид-во ХДУ, 2015. № 23. С. 127-135.

238. Седов В. Є. Формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури: дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Херсон, 2016. 241 с.

239. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02. Київ, 2009. 40 с.

240. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: монографія. Кривий Ріг: Мінерал; Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.

241. Селевко Г. К. Компетентности и их квалификация. *Народное образование*. 2004. № 4. С. 138–144.

242. Селевко Г. К. Энциклопедия образовательных технологий. Т. 1. Москва : Народное образование, 2005. 556 с.

243. Симонов В. П. Професійна компетентність вчителя. Київ : Наукова думка, 2007. 192 с.

244. Слостенин В. А., Шиянов Е. И. Гуманизация образования и педагогические ценности. *Гуманизация образования*. 1996. № 1. С. 53–58

245. Слостенин В. А., Подымова Л. С. Педагогика: Инновационная деятельность. Москва : ИЧП: «Издательство Магистр», 1997. 224 с.

246. Слєпкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі: навч. посіб. Київ : Вища школа, 2005. 239 с.

247. Смирнова-Трибульська Є.М. Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання: автореф. дис. ...доктора пед. наук: 13.00.02. Київ, 2008. 44 с.

248. Сорокопуд М. А. Підготовка бакалаврів з комп'ютерної інженерії у галузевих стандартах вищої освіти. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2015. Вип. 46. С. 213-218.

249. Софій Н. З. Інноваційні методи навчання та викладання: теоретичне підґрунтя та методика використання: навч.-метод. матеріали. Модуль 5. Київ: «Рівний доступ до якісної освіти України», 2008. 60 с.
250. Співаковський О. В. Типологічні ознаки рівнів навченості студентів в межах компонентно-орієнтованого підходу / Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наук. праць. Київ: НПУ ім. М.П. Драгоманова. 2003. Вип. 7. С. 28-35.
251. Степин В. С. История и философия науки. Москва: Академический проект, 2011. 423 с.
252. Стрюк К. М. Зміст професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії *Педагогічні науки*. Херсон : Видавн. дім «Гельветика», 2016. Вип. LXXIII. Т. 2. С. 118-122
253. Стрюк К. М. Інформатизація освіти у підготовці студентів радіотехнічного коледжу. *Чорноморські наукові студії*: матеріали Третьої міжнар. мультидисциплінарної конф. (м. Одеса, 19 травня 2017 р.). Одеса : Гельветика, 2017. С. 209-212
254. Стрюк К. М. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: реалії та перспективи*. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 69. С. 251-255
255. Стрюк К. М. Ключові компетенції фахівців з комп'ютерної інженерії. *Актуальные научные исследования в современном мире*: материалы XXIV Междунар. науч. конф. (г. Переяслав-Хмельницький, 26-27 апреля 2017 г.). Вып. 4 (24), ч. 1. Переяслав-Хмельницкий, 2017. С. 113-117
256. Стрюк К. М. Компетентнісний підхід в контексті підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Запоріжжя : КПУ, 2017. Вип. 52 (105). С. 288-295
257. Стрюк К. М. Особливості компетентнісного підходу в освіті у

вітчизняній і закордонній теорії та практиці. *Inovatívny výskum oblasti vzdelávania a sociálnej práce*. Medzinárodná vedecko-praktická konferencia (Sládkovičovo, 10-11 marca 2017). Slovenska republika: Vysoka škola Danubius Fakulta sociálnych štúdií, 2017. С. 154-156

258. Стрюк К. М. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. *Virtus Scientific Journal*. 2017. № 17. С. 159-163

259. Стрюк К. М. Підготовка майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії з позицій компетентнісного підходу. *Педагогічна наука в Україні за роки незалежності: здобутки, прорахунки, перспективи*: матеріали Всеукр. (з міжнар. участю) наук.-практ. конф. (м. Херсон, 15-16 листопада 2017 р.). Херсон : Видав. дім «Гельветика», 2017. С. 58-61

260. Стрюк К. М. Сучасні напрями підготовки фахівців із комп'ютерної інженерії. *Інноваційна педагогіка. Науковий журнал Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій*. Одеса : ПУ «Причорноморський науково-дослідний інститут економіки та інновацій», 2019. Вип. 11. Т. 3. С. 102-107

261. Стрюк К. М. Шляхи формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: реалії та перспективи*. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 63. С. 173-177

262. Тагард П. Междисциплинарность: торговые зоны в когнитивной науке. *Логос*. 2014. № 1. С. 35–60.

263. Тализін М. Проблеми якості освіти. Київ: Наукова думка, 2006. 112 с.

264. Тараканова Е.В. Формирование конкурентоспособности специалиста на этапе профессиональной подготовки. URL: <http://iournal.seun.ru/J2004 1R/Socio/SOCIO.HTML>

265. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста. *Высшее образование сегодня*. 2004. № 3. С. 20–26.
266. Тіщенко С. І. Інтегрування змісту математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці молодших спеціалістів з програмування: дис. канд. пед. наук: 13.00.04. Київ, 2009. 280 с.
267. Товканець Г. В. Інформаційно-комунікаційне забезпечення освітнього процесу. *Актуальні проблеми економіки*. 2009. № 12. С. 225-231.
268. Тонгоногая Е. П. Проблемы повышения квалификации руководителей школ. Ленинград : ИОВ, 1989. 127 с.
269. Топалін В. П. Модернізація педагогічної освіти України в контексті Болонського процесу. *Вища освіта України*. 2006. № 1. С. 5-15.
270. Тоффлер О. Адаптивна корпорація / Новая постиндустриальная волна на Западе. Антологія / под ред. В. Л. Иноземцева. Москва : Academia, 1999. 640 с.
271. Тульчинский Г. Л. Проективный философский словарь: Новые термины и понятия. Санкт- Петербург : Алетея, 2003. 432 с.
272. Туркина М. А., Гулагова М. В. Профессиональная компетентность субъектов деятельности и основы ее совершенствования. *Образование в XXI веке: мат-лы Всероссийской науч. заочной конф. (г. Тверь, 30 апреля 2003 г.)*. Тверь: ООО «Буквица», 2003. С. 350-353
273. Туркот Т. І. Педагогіка вищої школи: навч. посіб. URL: <https://westudents.com.ua/knigi/352-pedagogka-vischo-shkoli-turkot-tI.html>.
274. Фетискин Н. П., Козлов В. В., Мануйлов Г. М. Социально-психологическая диагностика развития личности и малых групп: учеб. пособ. Москва : Изд-во Института психиатрии, 2002. 490 с.
275. Філософський словник / за ред. В. І. Шинкарука. Київ : Голов. ред. УРЕ, 1986. 559 с.
276. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2006. 352 с.

277. Франчук В. М. Навчання адміністрування систем управління освітніми web-порталами майбутніх учителів інформатики: автореф. дис....канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2010. 22 с.

278. Фрумин И. О. Компетентностный подход как естественный этап обновления содержания образования. *Педагогика развития: ключевые компетентности и их становление*: материалы 9-ой научно-практ. конф. (г. Красноярск, 10 ноября 2003 г.). Красноярск: Краснояр. гос. ун-т, 2003. С. 33-57.

279. Хайруліна Т. Г. Активні методи навчання та виховання. *Відкритий урок*. 2001. № 2. С. 64-76.

280. Харківська А. А. Модернізація вищої освіти України: ключові питання та напрямки розвитку. *Проблеми сучасної педагогічної освіти*. Сер.: Педагогіка і психологія. Ялта : РВВ КГУ, 2008. Вип.18. Ч. 1. С. 199-204.

281. Харламов И. Ф. Педагогика : учеб. для студ. пед. вузов. Москва : Юристь, 1997. 512 с.

282. Харламов И. Ф. Формирование личностных качеств в процессе воспитания. *Педагогика*. 2003. № 3. С.52-59.

283. Харчук А. М. Атестація керівників професійно-технічних навчальних закладів як системний аналіз їх діяльності. *Модернізація професійно-технічної освіти Хмельниччини: проблеми теорії та практики*: науковий збірник. Кам'янець-Подільський : Аксіома, 2008. С. 219-242.

284. Хеннер Е. К., Шестаков А. П. Информационно-коммуникационная компетентность учителя: структура, требования и система измерения. *Информатика и образование*. 2004. № 12. С.5-9.

285. Ходань О.Л. Компетентнісний підхід до підготовки майбутніх фахівців у ВНЗ. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. Серія: Педагогіка. Соціальна робота: зб. наук. пр. Вип. 29. Ужгород : Ужгород. нац. ун-т, 2015. С. 232- 235.

286. Ходань О. Л. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у ВНЗ [Ел. ресурс]. URL: http://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/bitstream/lib/433/1/КОМПЕТЕНТНІСНИЙ_ПІДХІД.pdf.

287. Хоменко В. Г. Розробка узагальненої функціональної моделі дуального змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / *Інформаційні технології в освіті*. 2015. Вип. 23. С. 147-155. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/itvo_2015_23_16

288. Хоменко В. Г. Теоретичні та методичні засади розроблення дуального змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю: автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.04. Харків, 2015. 43 с.

289. Хоменко В. Г., Чуприна Г. П., Лазарев М. І. Теоретичні та методичні засади навчання програмних засобів захисту інформації на основі подвійного дидактичного узагальнення: монографія. Донецьк: ЛАНДОН-XXI, 2011. 173 с.

290. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. *Народное образование*. 2003. № 2. С. 58-64

291. Хуторской А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты. *Интернет-журнал «Эйдос»*. 2002. 23 апреля. URL: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.html>.

292. Цейкович К. Н. Некоторые подходы к оценке качества высшего образования за рубежом / Проблемы качества образования, его нормирования и управления : сб. науч. ст. / под ред. Н. А. Селезневой, В. Г. Казановича. Москва : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 1999. 192 с.

293. Цифровые ЭВМ. Практикум / К. Г. Самофалов, В. И. Корнейчук, В. П. Тарасенко, В. И. Жабин. Киев : Высшая школа, 1989. 124 с.

294. Чернилевский Д. В. Дидактические технологии в высшей школе: учеб. пособие для вузов. Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. 437 с.

295. Чумаков М. В. Диагностика волевых особенностей личности. *Вопросы психологии*. 2006. № 1. С. 169–178.
296. Шадриков В. Д. Проблемы системогенеза профессиональной деятельности. Москва : Наука, 1982. 185 с.
297. Шадриков В. Д. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентностный поход. *Высшее образование сегодня*. 2004. № 8. С. 26-31.
298. Шалин М. И. Организационно-педагогические условия развития конкурентоспособности личности старшеклассника. *Теория и практика образования в современном мире: материалы III Междунар. науч. конф.* (г. Санкт-Петербург, май 2013 г.). Санкт-Петербург: Реноме, 2013. С. 47-49.
299. Шаран Р. В. Професійна підготовка магістрів інформаційних технологій в системі дистанційної освіти США: автореф. дис. ...канд. пед. наук : 13.00.04. Тернопіль, 2010. 20 с.
300. Шестакова Л. А. Теоретические основания междисциплинарной интеграции в образовательном процессе ВУЗов. *Вестник Московского университета имени С.Ю.Витте. Серия 3: Педагогика. Психология. Образовательные ресурсы и технологии*. 2013. № 1 (2). С. 47-52
301. Шишов С. Е., Агапова И. Т. Компетентностный подход к образованию как необходимость. *Мир образования – образование в мире*. 2001. № 4. С. 18-19.
302. Шорникова О. Н. Технология формирования информационной компетентности студентов на основе междисциплинарной интеграции. *Современные наукоемкие технологии*. 2010. № 12. С. 83-85
303. Штепа О. С. Особливості загальної компетентності та її діагностика. *Практична психологія та соціальна робота*. 2011. № 10. С. 39-49.
304. Щербатюк Л. Б. Інноваційні підходи до організації навчального процесу у технічних ВНЗ : монографія. Харків: ПФ «Антиква», 2003. 193 с.

305. Щербан Т. Д. Критерії продуктивності спілкування / Актуальні проблеми психології. Збірник наукових праць Інституту психології ім. Г.С. Костюка / за ред. С.Д. Максименко, Л.М. Карамушки. Київ : Гнозис, 2003. Т. V. С.309–315.
306. Щедролосьєв Д. Є. Компетентнісний підхід до підготовки інженерів-програмістів. *Електронний журнал «Інформаційні технології і засоби навчання»*. Т. 24. 2011. № 4. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/current>.
307. Энциклопедический словарь / под общ. ред. В.Г. Левкина. Санкт-Петербург: Питер, 1998. 828 с.
308. Ягоднікова В. В. Інтерактивні форми і методи навчання у вищій школі: навч.-метод. посіб. Київ: ДП «Видавничий дім «Персонал», 2009. 80 с.
309. Ягупов В. В. Ключові компетентності: поняття, сутність, зміст, кваліфікація та вимоги до випускників професійно-технічної освіти. *Науковий вісник Ін-ту ПТО НАПН України*. 2012. № 4. С. 12-19.
310. Якиманская И. С. Разработка технологии личностно-ориентированого обучения. *Вопросы психологии*. 1995. № 2. С. 37-38.
311. Ясінець П. С. Професійна підготовка у ВНЗ. Київ : Лібра, 2008. 212 с.
312. [ACM Ethics](https://ethics.acm.org/code-of-ethics/software-engineering-code/). URL: <https://ethics.acm.org/code-of-ethics/software-engineering-code/>
313. Balagurusamy E. Object Oriented Programming with C++. Fourth Edition. West Patel Nagar, New Delhi: Tata McGraw Hill, 2008. 641 p.
314. Carl Haywood H. Educational Testing: A Competence-Based Approach by James Boyle and Stephen Fisher. *American journal of psychology*. 2014. № 1. P. 132–133.
315. Computing Curricula 2001, Computer Science. IEEE Computer Society Press and ACM Press, December 15, 2001. 236 p.
316. Computer Science Curricula 2013 Curriculum Guidelines for Undergraduate Degree Programs in Computer Science December 20, 2013. 242 p.

317. Conceptual basis for of the fundamental training of future specialists in informational technologies. *Journal Association 1901 «SEPIKE»*. Edition 17. Frankfurt, Deutschland Poitiers, France, Los Angeles, USA, 2017. Ed. 2. P. 5–10.
318. DeSeCo. Definition and Selection of Competencies. Nheoretical and Conceptual Foundation (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft). URL: <http://www.deseco.admin.ch>.
319. Hsu J.Y. Computer Architecture: Software Aspects, Coding and Hardware. Boca Raton, FL: CRC Press, 2017. 431 p.
320. Hutmacher W. Key competencies for Europe. *Council for Cultural Cooperation (CDCC) a Secondary Education for Europe*: report of the Symposium (Berne, Switzerland, 27–30 March 1996). Strasburg, 1997. 72 p.
321. Hymes D.H. «On Communicative Competence» In: J.B. Pride and J. Holmes (eds) *Sociolinguistics. Selected Readings*. Harmondsworth: Penguin, 1972. P. 269-293.(Part 2)
322. Jacobs H.H., Borland J.H. The Interdisciplinary Concept Model: Theory and Practice. *Gifted Child Quarterly*. 1986. No. 4. P. 159–163.
323. Information Technology Curricula 2017 Curriculum Guidelines for Baccalaureate Degree Programs in Information Technology.
324. Johnson P., Ekstedt M. The Grand Unified Theory of Software Engineering. Stockholm: ICS KTH, 2005. 235 p.
325. Online Learning in Computing / The ACM Education Board and Council. URL: http://www.acm.org/education/online_learning_white_paper.pdf
326. Page D. A Practical Introduction to Computer Architecture. Bristol: Springer, 2009. 640 p.
327. Robertazzi T. G. Introduction to Computer Networking. Stony Brook, NY: Springer, 2017. 153 p.
328. Sommerville I. Teaching cloud computing: a software engineering perspective / Ian Sommerville arXiv: 1209.0948 [cs.DC], Submitted on 5 Sep. 2012. URL: <http://arxiv.org/abs/1209.0948>

329. Thompson A. Teaching the Computer Science Teacher URL:
<http://blogs.msdn.com/alfredth/archive/2008/08/12/teaching-the-computer-science-teacher.aspx>.

330. Trinity College Dublin [What is Computer Engineerin](https://www.tcd.ie/Engineering/about/what_is_eng/computer_eng_intro.html). URL:
https://www.tcd.ie/Engineering/about/what_is_eng/computer_eng_intro.html

ДОДАТКИ

Додаток А

Анкета для експертного оцінювання та обрання інтерактивних методів навчання майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

Шановні учасники опитування! Просимо Вас обрати серед запропонованих інтерактивних методів навчання такі, що на Вашу думку, є найбільш ефективними у підготовці майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії до професійної діяльності.

№	Назва методу	
1.	Групова дискусія	
2.	Ділова гра	
3.	Дискусія	
4.	Імітаційна гра	
5.	Інтерактивна лекція	
6.	Кейс-метод (аналіз конкретних ситуацій)	
7.	«Круглий стіл»	
8.	Тренінг	
9.	«Мозковий штурм»	
10.	Метод портфоліо	
11.	Моделювання виробничих процесів та ситуацій	
12.	Онлайн-семінар	
13.	Метод проектів	
14.	Публічна презентація	
15.	Рольові ігри	
16.	Творчі завдання	
17.	Проблемна лекція	
18.	Робота в малих групах	
19.	Передача (делегування) повноважень	
20.	Освітня експедиція	
21.	Метод Сократа	
22.	Методика «Дерево рішень»	
23.	Метод «навчання в парах» (спарринг-партнерство)	
24.	Лекція із запланованими помилками	
25.	Колоквіум	
26.	Дебати	
27.	Бінарна лекція	
28.	Брифінг	

Додаток Б

Зміст інтегрованого спецкурсу «Професійна компетентність фахівця з комп'ютерної інженерії»

Зміст навчального матеріалу з дисципліни «Системне програмування»

№	Найменування теми та її стислий зміст
1.	<i>Тема.</i> Ввідна лекція. Введення в мову Сі. Основні поняття. <i>Стислий зміст.</i> Мета й завдання курсу, зв'язок його з іншими дисциплінами. Стислі історичні відомості про розвиток програмування. Елементи мови Сі. Перша програма на мові Сі.
2.	<i>Тема.</i> Визначення деяких понять. Змінні, константи, операції й вирази. Функції введення-виводу printf() і scanf(). <i>Стислий зміст.</i> Базові типи даних. Оголошення змінних. Константи в мові Сі. Символьні змінні й рядки. Ініціалізація змінних. Вирази. Функції printf() і scanf().
3.	<i>Тема.</i> Операції мови Сі. <i>Стислий зміст.</i> Арифметичні операції. Операції відношення й логічні операції. Операція привласнення. Операція () і []. Операція умова ?:. Операція кома. Операція sizeof.
4.	<i>Тема.</i> Оператори, що управляють. <i>Стислий зміст.</i> Оператори галуження. Оператор if. Оператор switch. Оператори циклу. Цикл з передумовою. Цикл з умовою поста. Цикл з параметром. Оператори передачі управління. Оператор goto. Оператор break. Оператор continue. Оператор return.
5.	<i>Тема.</i> Масиви. <i>Стислий зміст.</i> Оголошення масиву в програмі. Масиви символів. Рядки. Функції для роботи з рядками. Двовимірні масиви. Ініціалізація масивів.
6.	<i>Тема.</i> Показчики. <i>Стислий зміст.</i> Оголошення показчиків. Операції над показчиками. Зв'язок показчиків і масивів. Масиви показчиків. Ініціалізація показчиків.
7.	<i>Тема.</i> Функції в мові Сі. <i>Стислий зміст.</i> Оголошення функцій. Оператор return. Прототипи функцій. Аргументи функції main(). Рекурсивні функції. Функції із змінним числом параметрів. Показчик на функцію.
8.	<i>Тема.</i> Класи зберігання, скріплення й управління пам'яттю. <i>Стислий зміст.</i> Моделі пам'яті. Зона видимості. Автоматичні, регістерні й статичні змінні. Динамічний розподіл пам'яті. Функції malloc() і free().
9.	<i>Тема.</i> Препроцесор мови Сі. <i>Стислий зміст.</i> Директиви препроцесора. Директива #include. Директива #define. Директиви умовної компіляції. Директива #undef.
10.	<i>Тема.</i> Бібліотеки мови Сі. <i>Стислий зміст.</i> Діставання доступу до бібліотеки Сі. Використання описів бібліотеки. Бібліотека математичних функцій. Бібліотека утиліт.
11.	<i>Тема.</i> Файлове введення/вивід. <i>Стислий зміст.</i> Взаємодія з файлами. Рівні введення/виводу. Стандартне введення/вивід. Введення/вивід файлів. Довільний доступ до файлів.
12.	<i>Тема.</i> Введення в об'єктно-орієнтоване програмування. Класи. <i>Стислий зміст.</i> Способи опису класів. Створення об'єктів. Звернення до

	атрибутів і методів об'єктів.
13.	<i>Тема.</i> Спадкоємство. <i>Стислий зміст.</i> Спадкоємство, види спадкоємства. Віртуальні методи. Абстрактні класи. Множинне спадкоємство.
14.	<i>Тема.</i> Конструктори й деконструктори. <i>Стислий зміст.</i> Конструктори й деструкції класів. Можливості ініціалізації об'єктів. Копіюючий конструктор. Операції new і delete.
15.	<i>Тема.</i> Потoki введення-виводу. <i>Стислий зміст.</i> Потoki. Маніпулятори й форматування введення-виводу. Строкові потoki. Уведення-виведення файлів.

Зміст навчального матеріалу з дисципліни

«Комп'ютерна схемотехніка»

1.	<i>Тема 1. Вступ. Терміни та визначення. Стислий історичний нарис.</i> Предмет і задачі дисципліни. Поняття про інформацію та її вимірювання. Етапи розвитку електронно-обчислювальної техніки. Розвиток цифрових систем захисту інформації.
2.	<i>Тема 2. Інформаційні основи цифрових автоматів.</i> Поняття інформації. Поняття алгоритму. Моделювання дискретного сигналу.
3.	<i>Тема 3. Арифметичні та логічні основи цифрових автоматів.</i> Представлення інформації в цифрових автоматах.
4.	<i>Тема 4. Арифметичні дії в цифрових автоматах. Арифметичні дії з двійковими числами, представленими у формі з фіксованою комою та з плаваючою комою.</i> Додавання двійкових чисел. Множення двійкових чисел. Ділення двійкових чисел. Форми представлення чисел у цифрових автоматах.
5.	<i>Тема 5. Основні поняття алгебри логіки. Властивості елементарних функцій алгебри логіки.</i> Основні поняття алгебри логіки. Властивості елементарних функцій алгебри логіки. Використовування алгебри логіки в прикладній теорії цифрових автоматів. Приклади логічних операцій.
6.	<i>Тема 6. Основи алгебри логіки. Поняття базису.</i> Поняття базису логічної функції. Використовування базисів при проектуванні цифрових автоматів. Отримання логічної функції в базисі відповідно до завдання лабораторної роботи.
7.	<i>Тема 7. Аналітичні методи мінімізації логічних функцій.</i> Використання законів алгебри логіки для мінімізації логічних виразів. Мінімізація логічної функції відповідно до завдання лабораторної роботи.
8.	<i>Тема 8. Мінімізація логічної функції за допомогою карт Карно.</i> Використання табличних методів мінімізації логічних виразів. Мінімізація логічної функції методом карт Карно відповідно до завдання лабораторної роботи.
9.	<i>Тема 9, 10. Автомати Мілі й Мура. Методи структурного синтезу цифрових автоматів.</i> А Автомати Мілі й Мура. Методи структурного синтезу цифрових автоматів. Таблиці переходів. Теорема Глушкова. Мова опису цифрових автоматів. Поняття елементарного автомату.

10.	<i>Тема 11. Типові компоненти цифрових систем захисту інформації.</i> Типові компоненти цифрових систем захисту інформації. Дешифратори. Шифратори. Лічильники. Регістри.
11.	<i>Тема 12. Шифратор двійкового коду. Дешифратор двійкового коду. Лічильник імпульсів. Суматор по модулю два.</i> Принцип дії шифратора двійкового коду. Принцип дії дешифратора двійкового коду. Конструкція лічильника імпульсів. Конструкція суматора по модулю два.
12.	<i>Тема 13, 14. Регістри. Циклічний регістр двійкового коду. Циклічний регістр із зворотними зв'язками по модулю. Декодуючий регістр двійкового циклічного коду.</i> Призначення та конструкція регістрів. Циклічний регістр двійкового коду. Циклічний регістр із зворотними зв'язками по модулю. Декодуючий регістр двійкового циклічного коду.
13.	<i>Тема 15. Системи проектування програмованих логічних пристроїв.</i> Загальна методика проектування програмованих логічних пристроїв. Синтез автомату відповідно до завдання на лабораторної роботи.

Запитання для самостійної підготовки

1. Історія розвитку цифрових систем захисту інформації в Україні.
2. Методи представлення інформації в цифрових автоматах.
3. Поняття цифрового та аналогового сигналу.
4. Історія розвитку систем числення.
5. Позиційні та непозиційні системи числення.
6. Загальні правила переводу чисел між позиційними системами числення.
7. Переваги та недоліки використання різних позиційних систем числення в цифрових автоматах.
8. Поняття економічності системи числення.
9. Історія появи двійкової арифметики.
10. Переваги та недоліки використання двійкової арифметики в цифрових системах.
11. Загальні правила двійкової арифметики.
12. Поняття прямого та оберненого кодів при виконанні арифметичних дій з від'ємними числами в цифрових автоматах.
13. Переваги та недоліки використання прямих, обернених та додаткових кодів у цифрових системах.
14. Алгоритми арифметичних операцій у прямих, обернених та додаткових кодах.
15. Представлення десяткових чисел у Д кодах.
16. Порозрядне додавання в Д кодах.
17. Представлення від'ємних чисел у Д кодах.
18. Множення й ділення в Д кодах.
19. Огляд та аналіз технічних засобів контролю за роботою цифрових автоматів та цифрових каналів зв'язку.
20. Огляд та аналіз програмних методів та засобів контролю за роботою цифрових автоматів та цифрових каналів зв'язку.

21. Приклади використання різних методів контролю роботи цифрових автоматів.
22. Приклади використання кодів Хеммінгу.
23. Абсолютна та відносна похибка при виконанні арифметичних операцій у цифрових автоматах
24. Сучасні методи контролю арифметичних дій у цифрових автоматах.
25. Властивості елементарних функцій алгебри логіки.
26. Використовування алгебри логіки в прикладній теорії цифрових автоматів.
27. Аналітичне представлення функцій алгебри логіки.
28. Використовування алгебри логіки для проектування цифрових систем захисту інформації.
29. Системи функцій алгебри логіки.
30. Приклади числового представлення логічних функцій.
31. Приклади геометричного представлення логічних функцій.
32. Мінімізація логічної функції відповідно до завдання для самостійну роботу.
33. Історія розвитку методу Квайна.
34. Поява методу Карно. Структура карт Карно.
35. Діаграми Дейча.
36. Неповністю визначені логічні функції.
37. Умовні позначення логічних операторів електронних схем за вітчизняними та міжнародними стандартами.
38. Синтез комбінаційної схеми відповідно до індивідуального завдання.
39. Мова опису цифрових автоматів.
40. Поняття елементарного автомату.
41. Приклади таблиць переходів для цифрових автоматів.
42. Типи тригерів – D, T, JK, RS та ін.
43. Таблиці переходів для тригерів D, T, JK, RS та ін.
44. Синтез лічильника відповідно до індивідуального завдання для самостійну роботу.
45. Огляд та аналіз типових цифрових компонентів комплексів апаратного захисту інформації.
46. Відмінності графів автоматів Мілі та Мура.
47. Алгоритм синтезу автомату Мілі та Мура за граф-схемою автомату.
48. Історія розвитку технічних систем криптографічного захисту інформації.
49. Блочні та потокові шифри.
50. Використовування алгебри логіки для проектування цифрових криптографічних систем захисту інформації.
51. Використовування шифратора, дешифратора двійкового коду в цифрових комплексах захисту інформації.

52. Використовування суматора по модулю два в цифрових комплексах захисту інформації..

53. Приклади використання регістрів у цифрових системах комплексів технічного захисту інформації.

54. Історія розвитку систем штучного інтелекту.

55. Використовування систем штучного інтелекту в комплексах захисту інформації.

56. Самостійно виконання лабораторної роботи з моделювання роботи автомата Мілі.

Зміст навчального матеріалу з дисципліни

«Архітектура комп'ютера»

№ п/п	Тема, короткий зміст
1	2
1	<i>Тема.</i> Архітектура персонального комп'ютера. Двійкові біти. <i>Стислий зміст.</i> Архітектура ЕОМ. Історія процесорів x86. Процесори та їх регістри: загальна інформація. Процесор 80386. Огляд команд мікропроцесорів 8088/8086. Набір регістрів. Формат команд. Обробка переривань. Пам'ять.
2	<i>Тема.</i> Життєвий цикл програми на асемблері. <i>Стислий зміст.</i> Трансляція програми. Компонування програми. Тестування програми. Утиліта MAKE. Синтаксис асемблера. Директиви сегментації. Операнди. Поняття стек.
3	<i>Тема.</i> Логіка та організація програми. <i>Стислий зміст.</i> Команда JMP. Команда LOOP. Флаговий регістр. Команди умовного переходу. Процедури та оператор CALL. Сегмент стека. Команди логічних операцій. AND, OR, XOR, TEST, NOT.
4	<i>Тема.</i> Регістри. <i>Стислий зміст.</i> Сегментні регістри: CS, DS, SS, ES. Регістри спільного призначення AX, BX, CX та DX. Регістрові показчики SP BP. Індексні регістри SI, DI. Регістр командного показчика IP.
5	<i>Тема.</i> Команди процесора. <i>Стислий зміст.</i> Основні групи команд процесора. Команди обміну даними. Пересилка даних. Введення-виведення в порт. Робота з адресами та показчиками. Перетворення даних. Робота зі стеком.
6	<i>Тема.</i> Арифметичні команди. <i>Стислий зміст.</i> Беззнакові та знакові дані. Множення. Здви́г регістрової пари DX:AX. Ділення. Перетворення знака. Обробка даних в форматах ASCII та DCD. Двійково-десятичний формат (BCD). Здви́г та округлення.
7	<i>Тема.</i> Команди обробки строк. <i>Стислий зміст.</i> Властивості операцій над строками. Префікс повторення ланцюгової команди. Пересилка строк. Завантаження строки. Запис строки. Порівняння строк. Сканування строк. Сканування й заміна.
8	<i>Тема.</i> Керуючі конструкції. <i>Стислий зміст.</i> Конструкція „IF THEN”. Цикли. Команди LOOPZ та LOOPNZ. Команди PUSH та POP. Команди PUSHA/POPA та PUSHAD/POPAD. Команди PUSHF/POPF та PUSHFD/POPDF. Команди INT та RET: викликаємо переривання.
9	<i>Тема.</i> Прості структури даних. <i>Стислий зміст.</i> Адресація даних у пам'яті. Способи адресації пам'яті. Прості змінні. Ініційовані та неініційовані дані. Строкові змінні. Локальні мітки. Пакет для роботи з ASCIIZ-строками. Пакет для введення-виведення рядків.

	Компановка модулів у програму.
10	<i>Тема.</i> Складні структури даних. <i>Стислий зміст.</i> Структури. Масиви в мові асемблер. Об'єднання та записи. Ефективні логічні операції. Перетворення чисел та строк. Програмування перетворювача між різними системами зчислення.
11	<i>Тема.</i> Макрозасоби мови асемблер. <i>Стислий зміст.</i> Псевдооператори. Макрокоманди. Макродирективи. Директиви умовної компіляції. Константні вираження в умовних директивах. Додаткове керування трансляцією.
12	<i>Тема.</i> Переривання. <i>Стислий зміст.</i> Контролер переривань. Програмування контролера переривань 18259A. Каскадування мікросхем i8259A. Реальний режим роботи мікропроцесора. Обробка переривань у реальному режимі.
13	<i>Тема.</i> Робота з дисковими файлами. <i>Стислий зміст.</i> Дескриптори файлів. Відкриття та закриття файлів. Заповнення файлових буферів. Обробка дискових помилок. Читання командного рядка DOS. Читання та запис текстових файлів. Читання та запис файлів даних. Читання каталогу диска. Використання асемблера з мовами високого рівня.

Запитання для самостійної підготовки

1. Відладка, аналіз коду програм, драйвери. Структура модулів, що виконуються.
2. Огляд відгадчиків та дизасемблерів.
3. Крос-системи: основні поняття. Модель регістрів, модель оперативної пам'яті, модель процесорів.
4. Функції переривання DOS INT 21h.
5. Оптимізація коду програми, що написана на мові асемблер. Високорівнева оптимізація.
6. Оптимізація коду програми, що написана на мові асемблер. Оптимізація на середньому рівні.
7. Оптимізація коду програми, що написана на мові асемблер. Низькорівнева оптимізація.

Додаток В

Рекомендації до застосування кейс-методу при виконанні лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Комп'ютерна схемотехніка»

(представлено частково)

Лабораторна робота № 1

Тема. «Логічні елементи й найпростіші комбінаційні схеми»

Мета: побудувати найпростіших комбінаційних схем на основі базових логічних елементів, а також інструментальних засобів цифрової частини пакета EWB, таких як генератор слів, логічний аналізатор, логічний перетворювач.

Завдання-кейси 1-8: проаналізувати задану комбінаційну схему з переліку, що наведено на рис. В.1-8:

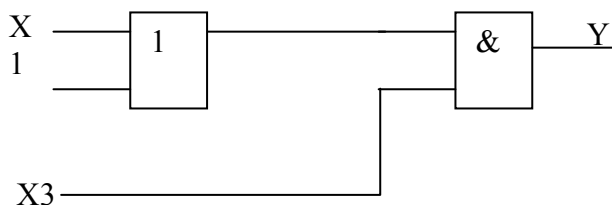


Рис. В.1

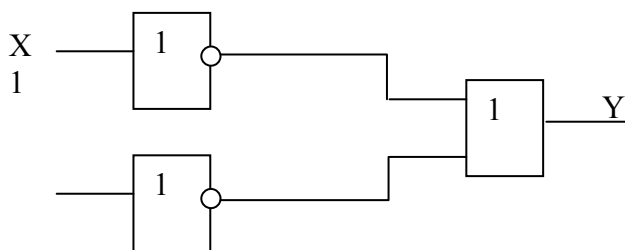


Рис. В.2

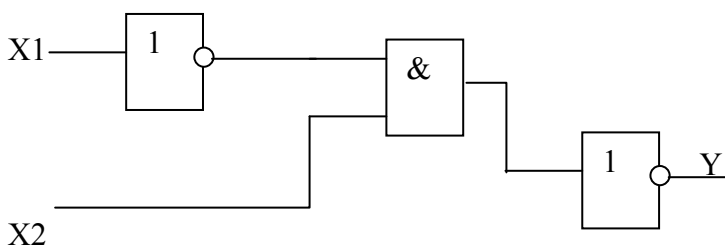


Рис. В.3

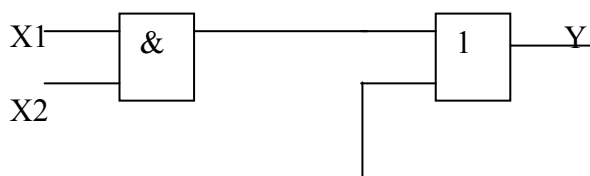


Рис. В.4

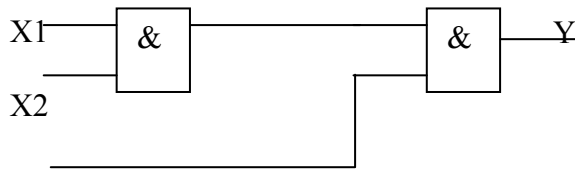


Рис. В.5

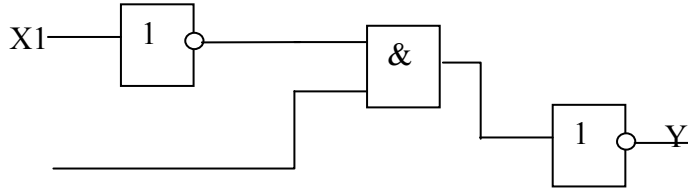


Рис. В.6

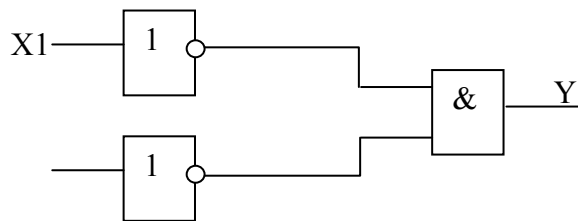


Рис. В.7

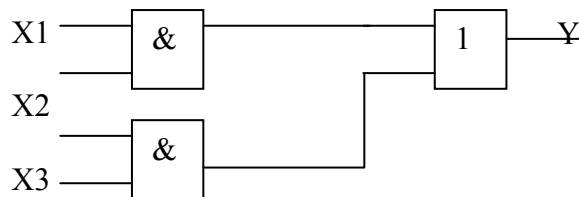


Рис. В.8

Зібрати задану технічну схему. За допомогою логічного перетворювача (ЛП) одержати таблицю станів (ТС). Для цього необхідно входи схеми підключити до відповідних входів ЛП, а вихід пов'язати з правою клемою (out). Отримана в результаті перетворення ТС може бути конвертована в будь-яку іншу форму представлення при використанні кнопок на панелі ЛП.

На підставі отриманої ТС за допомогою генератора слів (ГС) і логічного аналізатора (ЛА) виконати тестування зібраної схеми. Зняти часову діаграму її роботи при подачі на входи логічних комбінацій за допомогою ГС.

Перетворити отриману ТС у логічний вираз (ЛВ), вибравши нижню кнопку управління ЛП. Спробувати спростити отриманий ЛВ, якщо це можливо і одержати нову схему. Вибравши у ЛП спочатку третю кнопку зверху, а потім останню або передостанню кнопку знизу.

Побудувати по заданому логічному виразу комбінаційну схему (логічні вирази 1-10):

$$Y = (\overline{X1} \wedge X2 \wedge X3) \vee (X1 \wedge \overline{X2} \wedge X3) \vee (X1 \wedge X2 \wedge \overline{X3}) \vee (\overline{X1} \wedge X2 \wedge \overline{X3}) \quad (1)$$

$$Y = \overline{X1} \vee X2 \vee \overline{X3} \quad (2)$$

$$Y = \overline{X1 \wedge X2 \wedge X3} \wedge \overline{X4} \quad (3)$$

$$Y = (X1 \vee X2) \vee (X3 \vee X4) \quad (4)$$

$$Y = \overline{(X1 \wedge X2)} \vee \overline{(X3 \wedge X4)} \quad (5)$$

$$Y = \overline{(X1 \wedge X2)} \vee \overline{(X1 \wedge X2)} \vee \overline{(X1 \wedge X2)} \vee \overline{(X1 \wedge X2)} \quad (6)$$

$$Y = \overline{(X1 \vee X2)} \wedge (X3 \vee X4) \quad (7)$$

$$Y = \overline{(X1 \vee X2)} \wedge (X3 \vee X4) \quad (8)$$

$$Y = \overline{(X1 \vee X2)} \wedge \overline{(X3 \vee X4)} \quad (9)$$

$$Y = \overline{(X1 \wedge X2)} \vee (X3 \wedge X4) \quad (10)$$

Позначення: значок $\wedge$ - кон'юнкція, $\vee$ – диз'юнкція та $\overline{}$ інверсія.

Ввести заданий логічний вираз (ЛВ) в логічний перетворювач (ЛП) і перетворити його в схему. Для цього необхідно в діалоговому вікні, розміщеному у нижній частині лицьової панелі ЛП, задати ЛВ. Після чого вибрати відповідну кнопку в правій частині лицьової панелі (можна, наприклад, перетворити вихідний ЛВ і побудувати схему в базисі «І-НІ» - остання кнопка знизу).

За допомогою ЛП одержати ТС (вибравши третю кнопку знизу). На підставі отриманої ТС за допомогою ГС і ЛА протестувати отриману схему й зняти її часову діаграму. Спробувати спростити вихідний ЛВ (вибравши третю кнопку зверху). Перетворити спрощений логічний вираз у схему (вибравши останню кнопку знизу).

Контрольні запитання:

1. Перерахуйте основні параметри логічних елементів.
2. Дайте визначення статичній перешкодостійкості.
3. Дайте визначення «повний набір логічних елементів».
4. Яким чином можна логічний вираз перетворити на схему?
5. Складіть таблицю станів для елементів «АБО-НІ».

Лабораторна робота № 2.

Тема. «Синтез і аналіз схем на логічних елементах».

Мета: розробити та дослідити схеми на мікросхемах, що реалізують логічні елементи для виконання заданої функції.

Завдання-кейс: побудувати комбінаційну схему для реалізації послідовного відображення заданого виразу (слова) за допомогою семисегментного індикатора. Функції F_i побудувати на елементах алгебри логіки.

Функції F_i побудувати в базисах згідно з вимогами викладача:

- 1) базисі тільки І-НІ – штрих Шиффера;
- 2) базисі тільки АБО-НІ – стрілка Пірса;
- 3) базисі НІ, І та АБО – інверсія, кон'юнкція та диз'юнкція.

Розрахувати кількість потрібних корпусів мікросхем, середню споживану потужність та швидкодію пристрою.

Алгоритм синтезу комбінаційного цифрового пристрою містить такі основні етапи: 1) запис умов функціонування цифрового пристрою (ці умови частіше за все задають у таблиці станів або логічною функцією пристрою, який необхідно синтезувати); 2) запис та мінімізація логічної функції (якщо на першому етапі функція вже була задана в аналітичному вигляді, то виконується лише її мінімізація); 3) запис мінімізованої логічної функції в заданому базисі; 4) зображення отриманої функціональної схеми, тобто зображення потрібних логічних елементів і зв'язків між ними.

Таблиця В.1

Варіанти завдань

№ вар.	Слово	№ вар.	Слово	№ вар.	Слово
1.	АНЧОУС	31.	НАВРУЗ	61.	РУЧГАЗ
2.	БАГНОС	32.	НАРГІЗ	62.	СІГАРО
3.	БАЗІСЕ	33.	НАСПІВ	63.	СІНЬБА
4.	БАРОЗА	34.	НЕГОРА	64.	СОБУРА
5.	БАРОНА	35.	ОПАРІН	65.	ВІРАЗО
6.	БЕРІЗА	36.	БРОВАЧ	66.	ПЕРСОН
7.	БЕРУСЬ	37.	ОПРОСЬ	67.	ЧУЗІНА
8.	БОСЕНЬ	38.	ПАГОСЕ	68.	БЕРОЗА
9.	ВАГОНІ	39.	ПАРНАС	69.	ПОТАРЕ
10.	ВЕСНАЧ	40.	ПЕГАСУ	70.	ГОРАНЕ
11.	ВЕСЬНА	41.	ПЕРСОВ	71.	СПІВАЧ
12.	ВІНОСЬ	42.	УЧЕНЬО	72.	ОПАРІЧ
13.	ВПРУСЬ	43.	ПЛОТАР	73.	ПОВІСА
14.	РУБАЧІ	44.	ПОНІЧЬ	74.	ВІРУСЬ
15.	ГАБРОВ	45.	ПРАВОЕ	75.	ЗАРЕВО
16.	ГЕНРІТ	46.	ПРОБАЧ	76.	СІНОВА
17.	ГЕРПІС	47.	ПРОВАГ	77.	ЧУВІНА
18.	ГУСАНЬ	48.	ПРОВЕС	78.	ЧІНЗАН
19.	ПРОГІН	49.	ПРОГАЗ	79.	ГУСЬНА
20.	ЗАБОРЬ	50.	ПРОСІН	80.	САЗАНО
21.	ЗАВГОСП	51.	ПУНЧЕВ	81.	ЗАВГАР
22.	ЗАПОВІ	52.	РЕЗІНА	82.	СПОГАН
23.	ЗАПРОС	53.	РАНІЗА	83.	РІЗАНЕ
24.	ЗВАРІЧ	54.	РОЗГІН	84.	ВЗБУЧЬ
25.	ЗВОНАР	55.	РІЧЕНЬ	85.	ПРАГАЧ
26.	ЗРУБІЧ	56.	РОБОЧА	86.	ЧІПРАГ
27.	ЗУРЕВА	57.	РОГОЗА	87.	ПОГАЗУ
28.	НАБЕГІ	58.	РОЗВАГ	88.	ГАСПРО
29.	ГАЗОВІ	59.	РУБІНА	89.	НАБЕГУ
30.	НАВЕРУ	60.	РУСАВО	90.	ПОНЧІН

З перелічених етапів найбільш складним є другий – запис та мінімізація логічної функції, тому розглянемо його окремо.

Мінімізація логічних функцій за допомогою карт Карно.

Удосконалена диз'юнктивна нормальна форма (ВДНФ) та вдосконалена кон'юнктивна нормальна форма (ВКНФ) логічних функцій є, як правило, незручними для безпосередньої технічної реалізації, оскільки приводять до надмірно громіздких і складних схем. Тому початкові вирази ВДНФ та ВКНФ потрібно перетворювати на більш прості. Такими формами можуть бути мінімальні ДНФ та КНФ. Вибір способу мінімізації залежить від кількості аргументів логічної функції. Найбільш доцільним є застосування карт Карно, що доцільно для функцій, кількість змінних яких не перевищує шести – у нас трьох.

Кarti Карно – це табличний спосіб представлення логічних функцій. Кожен елемент такої таблиці відповідає певному набору вхідних змінних і визначає значення функції на цьому наборі вхідних параметрів. Двійковий номер елемента утворюється з номерів рядка й стовпця, у яких він розташований. Якщо логічна функція є функцією 3-х змінних X_1, X_2, X_3 то номер рядка визначається значенням X_1X_2 перших двох змінних, а номер стовпця – значенням X_3 .

За допомогою карти Карно можуть бути отримані скорочені диз'юнктивні або кон'юнктивні нормальні форми логічних функцій. Методика отримання скорочених ДНФ або КНФ повністю аналогічна за винятком того, що перші будуються на основі значень «1», а другі для значень «0».

Приклад: Синтезувати комбінаційну логічну схему як перетворювач кодів, який призначений для управління семисегментним індикатором, що виводить слово «СЕРВІЗ» по буквам. Семисегментний індикатор використовується в програмі моделювання логічних схем EWB-5.12. Структурна схема управління з індикатором наведена на рис. В.9.

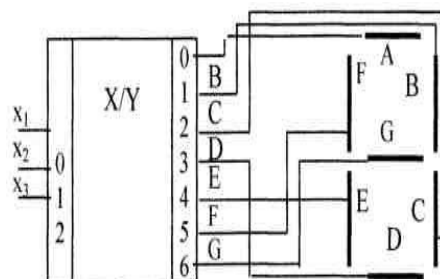


Рис. В.9. Структурна схема управління семисегментним індикатором

Функціональна схема цифрового автомата управління індикатором наведена на рис. В.10.

Для побудови функціональної схеми управління індикатором спочатку необхідно заповнити таблицю станів (табл. В.2), у яку заносяться послідовно значення «одиниця» для сегментів семисегментного індикатора, щоб відобразити кожну літеру заданого слова.

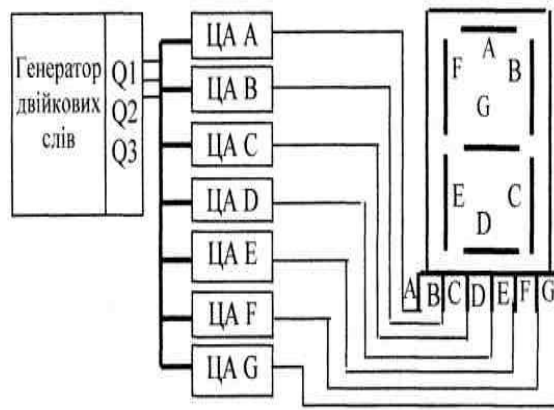


Рис. В.10. Функціональна схема цифрового автомата управління індикатором

Таблиця В.2

Таблиця станів автомата управління сегментами індикатором

Вхідні змінні			Сегмент індикатора							Символ, що виводиться
X1	X2	X3	A	B	C	D	E	F	G	
0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	С
0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	Е
0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	Р
0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	В
1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	І
1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	З
1	1	0	x	x	x	x	x	x	x	
1	1	1	x	x	x	x	x	x	x	

Примітка – знаком «X» помічено невизначені стани роботи пристрою.

Для реалізації цифрових автоматів пристрою запишемо відповідно до кожного сегменту логічні функції, а потім, використовуючи, наприклад, карти Карно, мінімізуємо значення функцій. Отримані результати наведено в табл. В.3.

Таблиця В.3.

Логічні функції для сегментів – повні та мінімізовані

Сегмент	Повна логічна функція	Мінімізована функція
A	$X1'X2'X3' + X1'X2'X3 + X1'X2X3' + X1'X2X3 + X1X2'X3'$	$X1' + X2'X3$
B	$X1'X2X3' + X1'X2X3 + X1X2'X3' + X1X2'X3$	$X1 + X2$
C	$X1'X2X3 + X1X2'X3' + X1X2'X3$	$X2X3 + X1$
D	$X1'X2'X3' + X1'X2'X3 + X1'X2X3' + X1X2'X3$	$X1'X2' + X3$
E	$X1'X2'X3' + X1'X2'X3 + X1'X2X3' + X1'X2X3$	$X1'$
F	$X1'X2'X3' + X1'X2'X3 + X1'X2X3' + X1'X2X3$	$X1'$
G	$X1'X2'X3 + X1'X2X3' + X1'X2X3 + X1X2'X3$	$X2 + X3$

Примітка: символ «'» означає операцію інверсії сигналу

Реалізації логічних функцій для всіх сегментів індикатора (А - F) окремо наведено на рис. В.11-В.17.

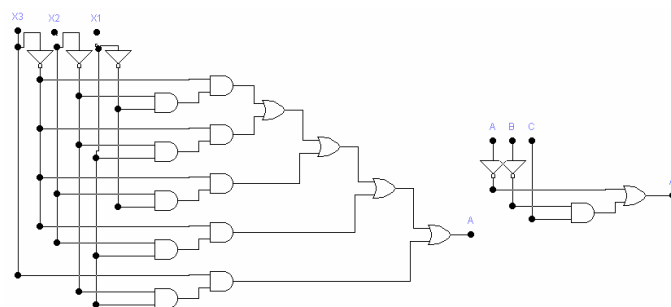


Рис. В.11. Схема управління сегментом А індикатора (повна та мінімізована).

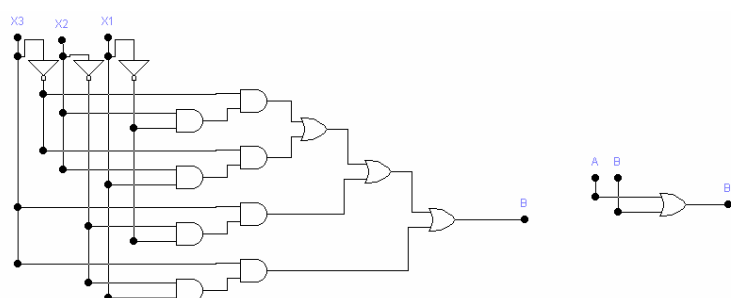


Рис. В.12. Схема управління сегментом В індикатора (повна та мінімізована).

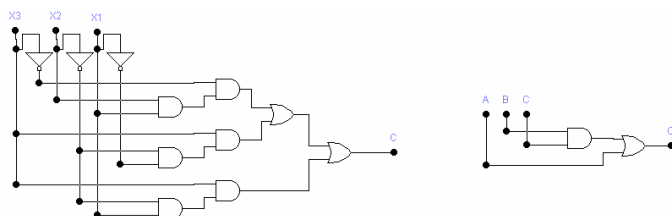


Рис. В.13. Схема управління сегментом С індикатора (повна та мінімізована).

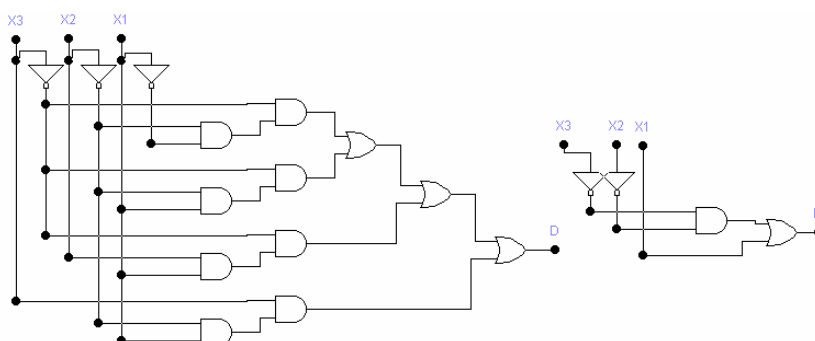


Рис.В.14. Схема управління сегментом D індикатора (повна та мінімізована).

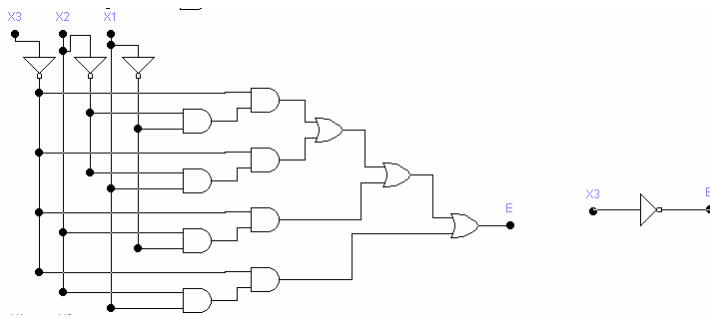


Рис. В.15. Схема управління сегментом Е індикатора (повна та мінімізована).

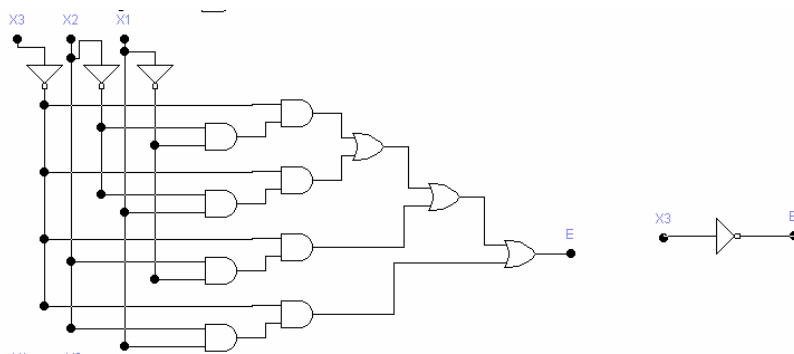


Рис. В.16. Схема управління сегментом F індикатора (повна та мінімізована).

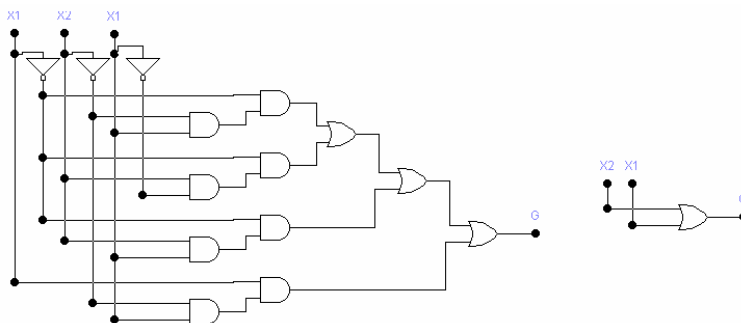


Рис. В.17. Схема управління сегментом G індикатора (повна та мінімізована).

Підрахувавши кількість необхідних елементів для побудови схем управління окремими сегментами пристрою, визначимо загальну кількість елементів, що потрібно для реалізації логічної схеми: 21 елемент НІ, 21 елемент АБО, 56 елементів І. Усього 98 елементів. Якщо прийняти затримку одного елемента рівній τ , то максимальна затримка проходження сигналу в схемі складає 6τ .

Після мінімізації та оптимізації кількість елементів складає: 3 елементи НІ, 5 елементів АБО, 3 елементи І. Усього 9 елементів.

Кількість корпусів мікросхем логічних елементів НІ, АБО, І маємо: 6, 4 та 14 відповідно. Для оптимізованого варіанту одну мікросхему НІ, дві мікросхеми АБО та одну мікросхему І.

Отже, на реалізацію пристрою відображення слова «СЕРВІЗ» необхідно всього чотири мікросхеми середнього ступеню інтеграції. Затримка розповсюдження сигналу максимально складає всього 3т.

Порядок виконання роботи:

За допомогою ЛП одержати ТС для кожного сегмента окремо. Для цього необхідно в ЛП задати кількість потрібних входів – на його розгорнутому стані натиснути А В С. З'явиться таблиця зміни входів. До неї треба додати стан виходу – правою клемою (out) згідно з розробленою таблицею станів сегментів. Натиснути другу кнопку зверху. Отриманий у результаті перетворення ТС логічний вираз може бути конвертований у будь-яку іншу форму представлення при використанні кнопок на лицьовій панелі ЛП. Перетворити отриману ТС у логічний вираз (вибравши нижню кнопку).

У результаті перетворення ТС на логічну схему натисніть третю кнопку знизу й збережіть її. Потім натисніть кнопку «спрощення» і отримайте спрощений логічний вираз, а натиснувши кнопку побудови схеми у відповідному базисі, отримайте спрощену схему.

За схемами визначте потрібні характеристики схеми – кількість логічних елементів, тривалість затримки й занесіть їх до таблиці.

Спробуйте спростити отриманий ЛВ і одержати нову схему (вибравши третю кнопку зверху, а потім останню або передостанню кнопку знизу). Після мінімізації виконайте оптимізацію схеми (видаливши зайві елементи).

На підставі отриманої ТС за допомогою ГС, семисегментного індикатора та ЛА протестувати зібрану схему, зняти її часову діаграму. За результатами виконання роботи оформити звіт.

Контрольні запитання

1. Поясніть, як скласти таблицю станів для будь-якої логічної функції.
2. Поясніть, що таке основний функціонально повний набір логічних елементів.
3. Складіть таблицю станів для елементів 2І-НІ та 2АБО-НІ.
4. Як відрізнити на схемі елемент 2І-НІ від 2АБО-НІ?
5. Що таке мінімізація логічної функції?

Лабораторна робота № 3

Тема. «RS–ТРИГЕРИ».

Мета: побудувати та ознайомитися з роботою основних схем RS–тригерів. Вивчення особливостей функціонування асинхронних і синхронних RS-тригерів на елементах І-НІ.

Завдання-кейси до лабораторної роботи:

Завдання-кейс 1. Дослідити роботу асинхронного RS–тригеру в статичному та динамічному режимах.

Завдання-кейс 2. Дослідити роботу синхронного RS–тригеру в статичному та динамічному режимах.

Завдання-кейс 3. Дослідити роботу двохступеневої схеми RS–тригеру в статичному та динамічному режимах.

У кожному завданні необхідно виконати:

1. На основі заданого викладачем логічного базису й варіанта вхідних сигналів тригерів розробити схему для дослідження заданого RS-тригера.
2. Зібрати схему експерименту в пакеті EWB.
3. Виконати дослідження схеми, використовуючи необхідні прилади (інструменти) електронної лабораторії – генератор слів (ГС) та логічний аналізатор (ЛА).

Лабораторна робота виконується з використанням RS-тригерів, зібраних на елементах І-НІ, електронних прототипів мікросхем серії K155 (RS-тригери) або їх іноземних аналогів, наприклад, 7474 на комп'ютері в пакеті EWB. Можливо застосування й інших моделей тригерів без прив'язки до конкретних серій елементів, які є в бібліотеці цифрових елементів «Digital» цього пакету. Умовні позначення використовуваних мікросхем і моделей приводяться нижче.

На рис. В.18 запропонована схема асинхронного RS-тригера і його умовне позначення. Необхідно вивчити поведінку даного RS-тригера. Можна помітити, що забороненою комбінацією вхідних сигналів є $S=R=0$, що приводить до появи на обох виходах рівнів логічної одиниці.

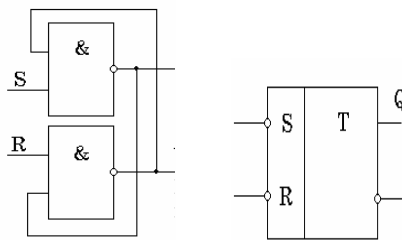


Рис. В.18. Схема й умовне графічне позначення асинхронного RS-тригера

На рис. В.19 запропонована схема й умовне позначення синхронного RS-тригера на елементах І-НІ. Тригер приймає інформацію з входів R і S при одиничному рівні на синхронізуючому вході C . Активним рівнем по всіх входах буде рівень логічної одиниці.

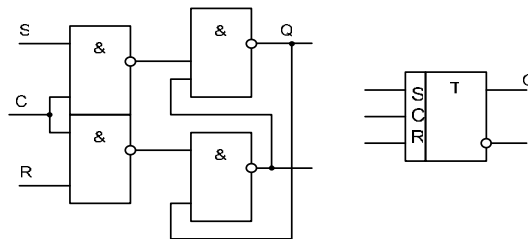


Рис.В.19. Схеми й умовне графічне позначення синхронного RS-тригера

Завдання для підготовки до виконання лабораторної роботи:

1. Вивчити теоретичний матеріал за рекомендованими літературними джерелами [1-3].

2. Скласти часові діаграми тригерів, що вивчаються, з урахуванням індивідуального завдання, яке відповідає порядковому номеру студента в журналі групи, і рисунка входних сигналів (рис. В.20).

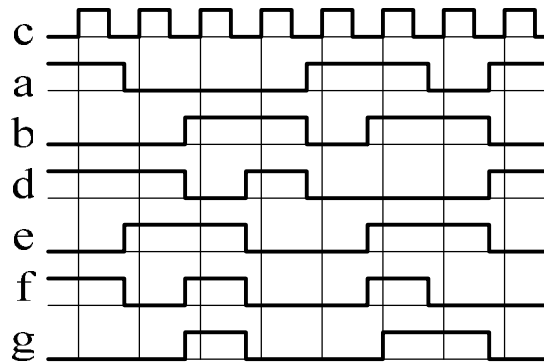


Рис. В.20. Часові діаграми допоміжних сигналів

Сигнал «С» використовується як синхросигнал у синхронних тригерах, а решта сигналів використовується як інформаційні. *Якщо поведінка тригерів досліджується в динаміці, то з урахуванням варіанта необхідно визначити, який входний сигнал слід використовувати як сигнал синхронізації логічного аналізатора або осцилографа.*

Таблиця В.4

Варіанти входних сигналів тригерів (індивідуальні завдання)

Номер варіанту	Сигнали	Номер варіанту	Сигнали
1	S=a	7	S=e
	R=b		R=b
2	S=a	8	S=d
	R=d		R=e
3	S=e	9	S=e
	R=a		R=f
4	S=f	10	S=f
	R=a		R=g
5	S=g	11	S=g
	R=a		R=e
6	S=b	12	S=f
	R=d		R=b

При побудові схеми для дослідження поведінки тригера можна скористатися файлом gen_sign.ewb, що забезпечує отримання допоміжних сигналів, вибравши з них необхідні, згідно з завданням або заформувати їх самостійно, скориставшись послідовностями кодів ГС. Варіант побудови схеми генератора допоміжних сигналів представлено на рис. В.21.

Для кожного завдання в звіті необхідно записати завдання з урахуванням номера варіанта з табл. В.4, який відповідає порядковому номеру студента в журналі групи. Запропонувати схеми RS-тригерів, що вивчаються, таблиці переходів, визначити заборонені комбінації входних сигналів, якщо вони є, побудувати часові діаграми без урахування затримок, описати особливості роботи тригерів.

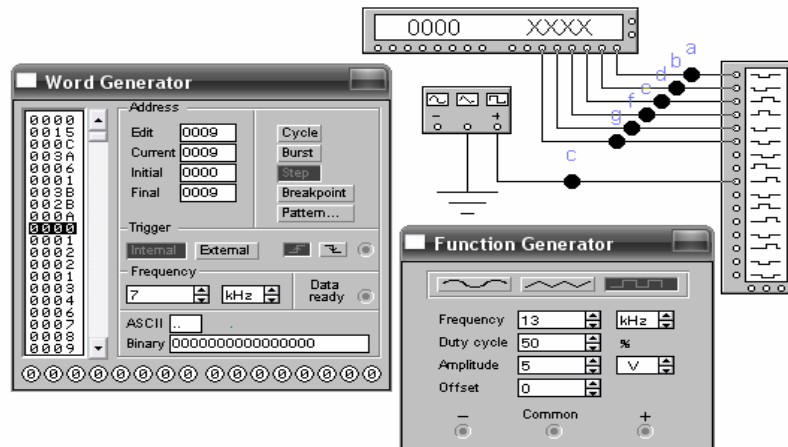


Рис. В.21.Схема генератора допоміжних сигналів

Порядок виконання роботи:

Завдання-кейс 1. Вивчити особливості функціонування асинхронного RS-тригера на елементах І-НІ.

1. Зібрати асинхронний RS-тригер на елементах І-НІ, формуючи інформаційні сигнали R,S і виводячи на ЛА як вихідні, так і входні сигнали.

2. Використовуючи таблицю станів, перевірити функціонування тригера.

3. Звернути увагу на заборонену комбінацію входних сигналів. До яких рівнів вона приводить на виходах тригера? Поясніть у звіті спостережувані на виходах сигнали.

4. Перевірити функціонування тригера за допомогою часових діаграм, побудованих для даного тригера в процесі підготовки до лабораторної роботи, переконатись у правильності побудованих часових діаграм.

5. Перевірити функціонування асинхронного тригера в динаміці, використовуючи як сигнали S і R імпульси генератора стенда (наприклад S=a, R=b). Побудувати часові діаграми входних і вихідних сигналів з урахуванням взаємного розташування всіх сигналів у реальному часі. При цьому доцільно спочатку зобразити входний сигнал з мінімальною частотою, потім під ним другий входний сигнал, потім обидва вихідних сигнали. Визначити інтервали часу, де тригер опиняється в забороненому стані, і відзначити їх яким-небудь чином. Заміряти затримки спрацьовування тригера від фронту входного сигналу, який викликав перехід тригера в протилежний стан, до відповідного фронту вихідного сигналу.

Спостерігати явище виникнення генерації станів у тригері при подачі імпульсної послідовності одночасно на входи S і R (S=R). Якщо генерація не

спостерігається, то збільшити ймовірність її появи. Для цього достатньо послідовно з виходом кожного елемента І-НІ тригера ввести по два включених послідовно неінвертуючих елемента.

Завдання-кейс 2. Вивчити особливості функціонування синхронного RS-тригера на елементах І-НІ.

1. Зібрати синхронний RS-тригер на елементах І-НІ, формуючи певним чином інформаційні сигнали та синхросигнал.

2. Перевірити функціонування тригера за таблицею станів і часовими діаграмами, побудованим при підготовці до заняття. Зверніть увагу на заборонену комбінацію вхідних сигналів і на поведінку тригера при цьому.

Завдання-кейс 3. Вивчити особливості функціонування двохступеневого синхронного RS-тригера.

Зібрати синхронний RS-тригер на елементах І-НІ й перетворити його на макрос. Для створення складного елемента («макросу»), необхідно виокремити ті елементи, які він буде включати, потім вибрати меню «Circuit → Subcircuit» або натиснути Ctrl+B (рис. В.22). Схема макросу одноступеневого RS-тригера представлена на рис. В.23.

Далі, використовуючи макрос, побудувати схему двохступеневого синхронного RS-тригера. Схема для проведення досліджень двохступеневого RS-тригера представлена на рис. В.24. Потім, формуючи інформаційні сигнали, перевірити функціонування тригера за таблицею станів і часовими діаграмами.

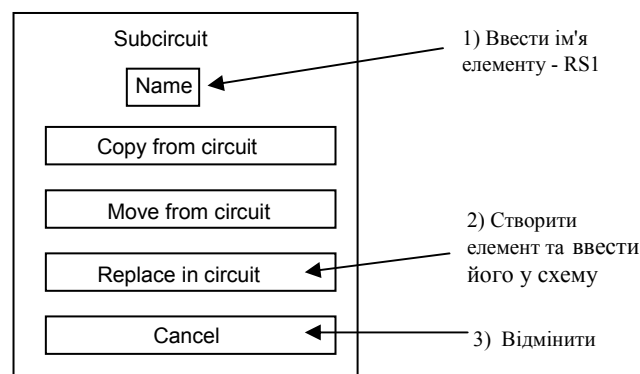


Рис. В.22. Створення складного елемента: одноступеневого RS-тригера

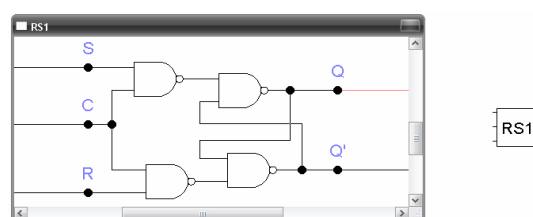


Рис. В.23. Модуль (макрос) одноступеневого RS-тригера

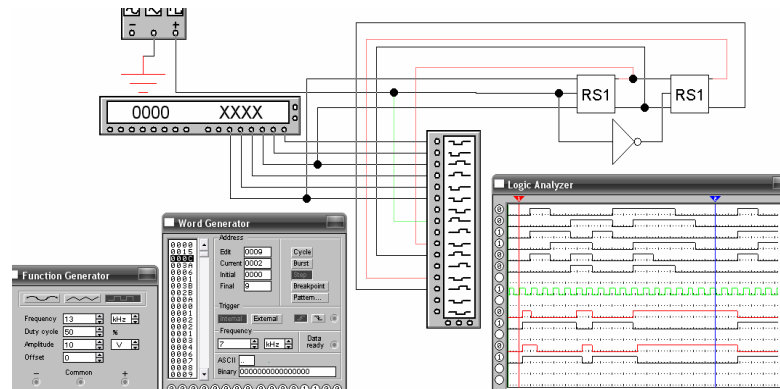


Рис. В.24. Схема проведення досліджень двохступеневого RS-тригера

Контрольні запитання:

1. Чим відрізняється динамічне управління тригерів від статичного?
2. Чи можна визначити заборонені комбінації входних сигналів для RS - тригерів?
3. За яких умов можлива генерація в асинхронному RS-тригері?
4. Чим відрізняється синхронний RS-тригер від асинхронного?
5. Як слід змінити схему синхронного RS-тригера на елементах І-НІ, щоб організувати додатково асинхронні входи S і R?
6. Яка тривалість інтервалу прийому інформації в динамічному тригері й у двохступеновому тригері?

Лабораторна робота № 4

Тема. «D–ТРИГЕРИ».

Мета: побудувати та ознайомитися з роботою основних схем D–тригерів за допомогою інструментальних засобів цифрової частини пакету EWB: генератор слів (ГС), логічний аналізатор (ЛА), логічний перетворювач (ЛП), вольтметр.

Завдання до лабораторної роботи:

Кейс-завдання 1. Дослідити роботу D–тригера в статичному режимі.

- 1.1. Зібрати D-тригер, який має таку внутрішню структуру (рис. В.25):

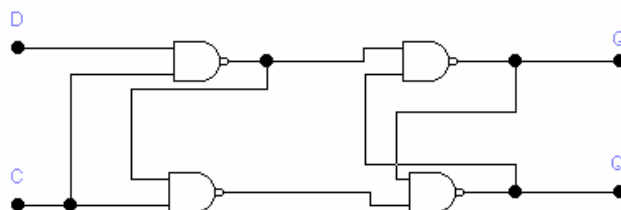


Рис. В.25

- 1.2 Зібрати схему в пакеті EWB, яка показана на рис. В.26:

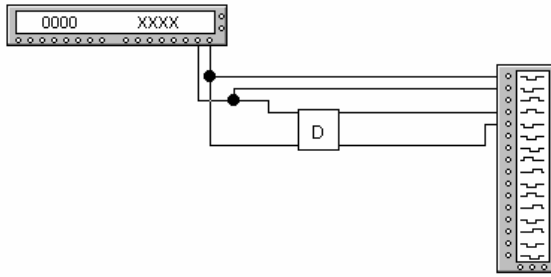


Рис. В.26

1.3. Зняти часову діаграму D- тригера.

Кейс-завдання 2. Дослідити роботу D – тригера в динамічному режимі.

2.1. Зібрати схему в пакеті EWB, яка показана на рис. В.27:

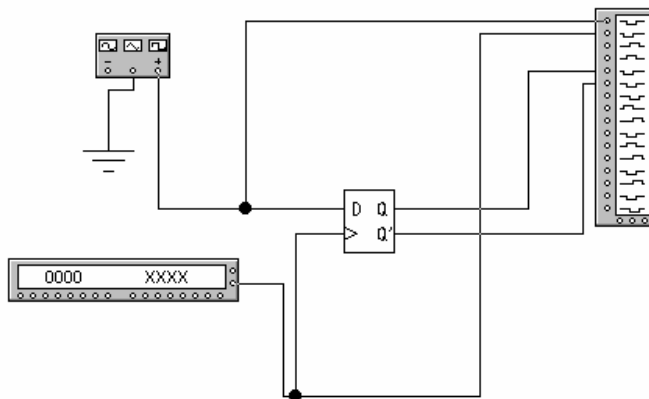


Рис. В.27

2.2. За допомогою ГІ на D–вхід подати прямокутні сигнали з наступними параметрами: $A = 4\text{ В}$, $f = 2\text{ кГц}$, а на вхід синхронізації за допомогою ГС – наступні: $f = 10\text{ кГц}$

2.3. За допомогою ЛА отримати часову діаграму. За результатами виконання роботи оформити звіт.

Контрольні запитання

1. Яким виразом описується робота D-тригера?
2. Скласти таблицю станів D-тригера.
3. Приведіть схему викладачем D-тригера на логічних елементах.
4. Намалюйте умовне графічне позначення зазначеного викладачем D-тригера.
5. Поясніть принцип роботи зазначеного викладачем D-тригера.
6. Визначить основні динамічні характеристики для зазначеного викладачем D-тригера.
7. Як на базі D-тригера з прямим динамічним керуванням побудувати D-тригер зі зворотним динамічним керуванням?
8. Як побудувати D-тригер на базі JK-тригера?
9. Як побудувати D-тригер на базі RS-тригера?

10. Намалюйте часову діаграму з урахуванням затримок логічних елементів для зазначеного викладачем D-тригера.

11. Поясніть відмінності між D і DV тригерами.

Лабораторна робота № 5

Тема: «JK–ТРИГЕРИ».

Мета: побудувати та ознайомитися з роботою основних схем JK–тригерів за допомогою інструментальних засобів цифрової частини пакету EWB: генератор слів (ГС), логічний аналізатор (ЛА), логічний перетворювач (ЛП), вольтметр.

Завдання до лабораторної роботи:

Завдання кейс 1. Дослідити роботу асинхронного JK–тригера в статичному режимі.

1.1. Зібрати схему в пакеті EWB, яка показана на рис. В.28:

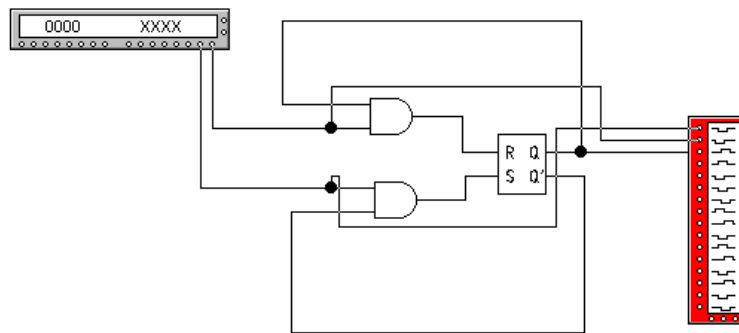


Рис. В.28

1.2. За допомогою ЛА побудувати таблицю станів (ТС), привести часову діаграму.

1.3. Дослідити роботу двоступеневого JK–тригера в статичному режимі. Створити свій «макрос» одноступеневого JK-тригера з ім'ям «jk» (рис. В.29)

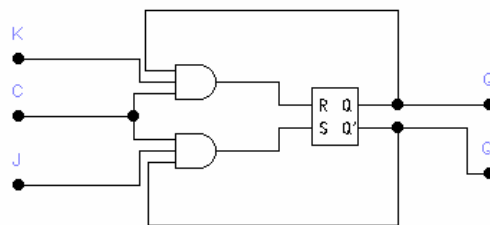


Рис. В.29

1.4. Зібрати схему двоступеневого JK-тригера, використовуючи створений «макрос» (рис. В.30).

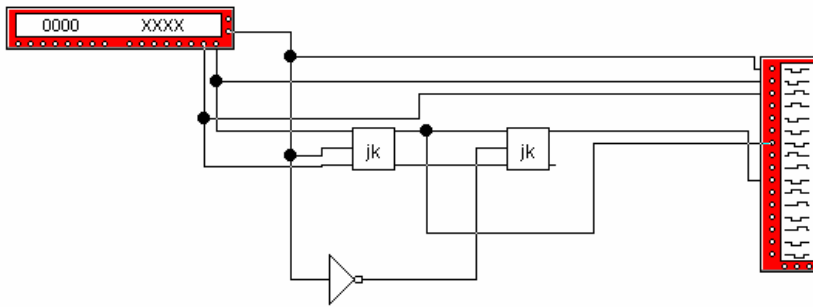


Рис. В.30

1.5. Дослідити цей JK–тригер (привести часову діаграму).

Завдання-кейс 2. Дослідити роботи двоступеневого JK–тригера в динамічному режимі.

2.1. Зібрати схему в пакеті EWB 5.12, яка показана на рис. В.31:

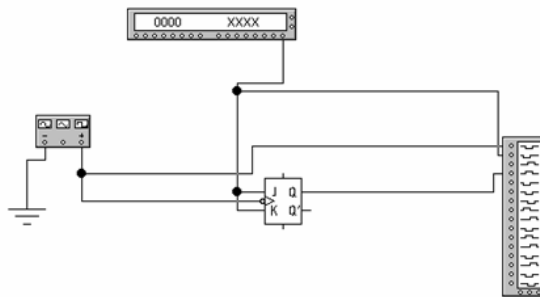


Рис. В.31

2.2. Дослідити JK–тригер, який працює в режимі Т–тригера ($J=K=1$). Для цього на синхровход подати прямокутні сигнали з наступними параметрами (за допомогою ГІ): $A=4\text{ В}$, $f=10\text{ кГц}$, $t_u=50\text{ мкс}$. Зняти осцилограму з входів та виходів (рис. В.32).

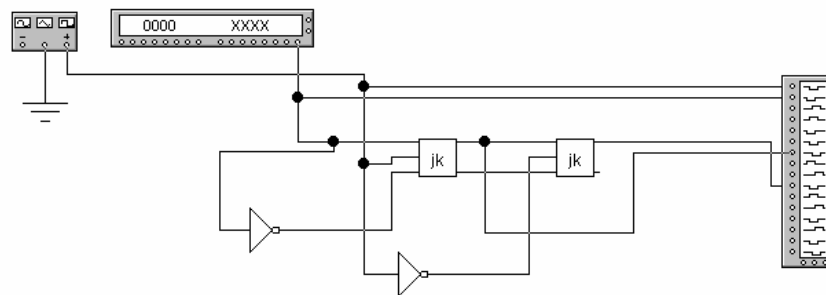


Рис. В.32

2.3. Зібрати Д–тригер на основі JK–тригера й дослідити його роботу. Привести часову діаграму цього JK–тригера.

Контрольні запитання:

1. Наведіть таблицю станів JK-тригера.
2. Наведіть схему й поясніть принцип роботи заданого викладачем JK-тригера.
3. Принцип утворення схем JK-тригерів на базі синхронних JK-тригерів.

4. Чому в схемах асинхронних JK-тригерів використовуються лінії затримки?
5. Визначте основні динамічні характеристики заданого викладачем JK-тригера.
6. Наведіть умовне графічне позначення заданого викладачем JK-тригера.
7. Поясніть причини впливу завад на інформаційних входах на стан JK-тригера (на прикладі схеми заданої викладачем).
8. Порівняйте по завадостійкості JK-тригери зі статичним і динамічним керуванням.
9. Як здійснювати керування станом тригера по асинхронних входах S, R? Особливості такого керування.
10. Як побудувати на базі JK-тригера тригери RS, D, DV, T, TV?
11. Намалюйте часові діаграми (з урахуванням затримок логічних елементів) заданого викладачем JK-тригера.

Додаток Д

Приклади комплексних професійно орієнтованих завдань з дисциплін «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютерів», «Системне програмування», «Периферійні пристрої»

Дисципліна «Комп'ютерна схемотехніка»

Завдання 1.

1 рівень складності

Записати систему логічних рівнянь у вигляді, зручному для реалізації на логічних елементах І.

2 рівень складності

За заданою логічною функцією $F(A, B) = B \& \bar{A} \vee \bar{B} \& A$ побудувати логічну схему.

3 рівень складності

Побудувати комбінаційну схему для реалізації послідовного відображення заданого виразу (слова) за допомогою семисегментного індикатора. Функції F_i побудувати на елементах алгебри логіки.

Розрахувати кількість потрібних корпусів мікросхем, середню споживану потужність та швидкодію пристрою.

Завдання 2.

1 рівень складності

Дослідити двоступінчастий синхронний JK-тригер на елементах І-НЕ. Зібрати схему відповідно до рис. Д.1

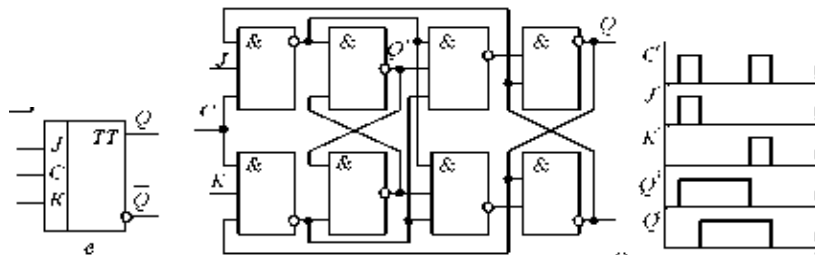


Рис. Д.1

2 рівень складності

Побудувати Т-тригер на основі одноступеневого RS-тригера, D-тригера та JK-тригера.

3 рівень складності

Дослідити двійковий асинхронний сумуючий лічильник на D-тригерах. Зібрати схему лічильника згідно з рис. Д.2

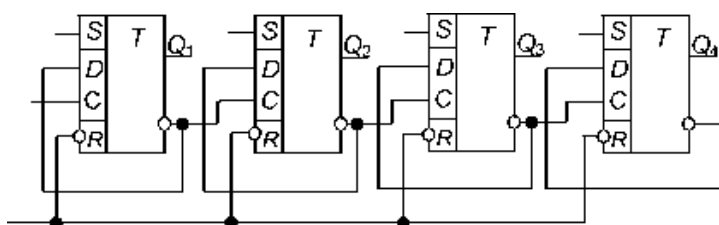


Рис. Д.2

Завдання 3.

1 рівень складності. Дослідити логіку роботи тригера відповідно до табл., задаючи значення сигналів J і K при C=1.

C	J	K	Q_{t+1}
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	
0	X	X	

2 рівень складності. Зібрати схему двох будь-яких паралельних регістрів, які побудовані на D-тригерах і наведені на рис. Д.3-6.

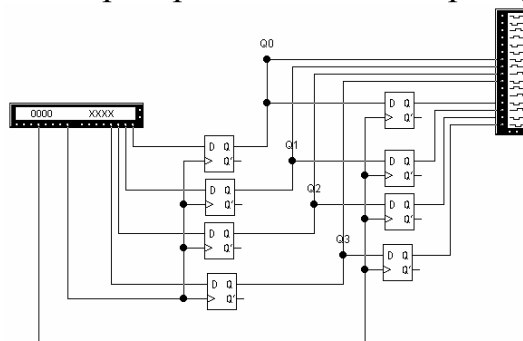


Рис. Д.3

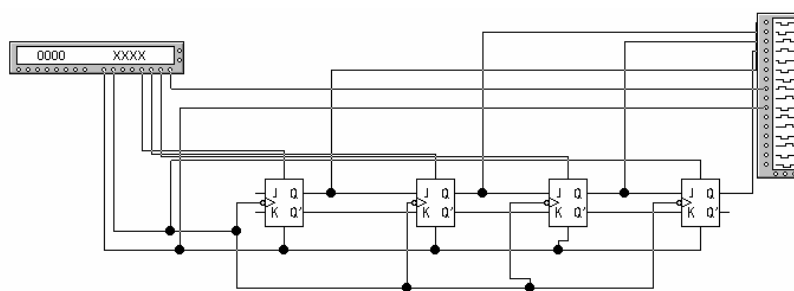


Рис. Д.4

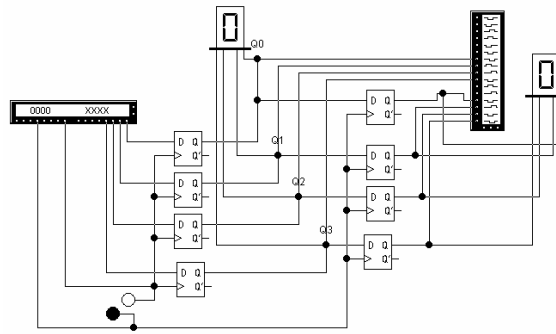


Рис. Д.5

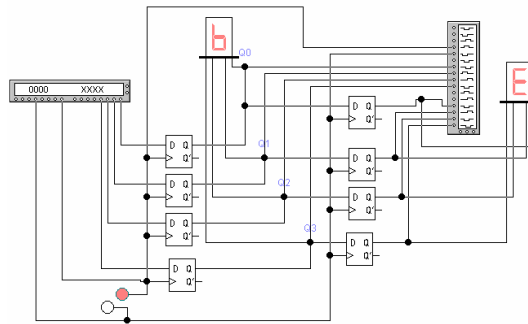


Рис. Д.6

3 рівень складності

Зібрати схему регістра згідно з рис.

Обнулити регістр, потім по лінії D записати в старший розряд Q4 одиницю (рис. Д.7)

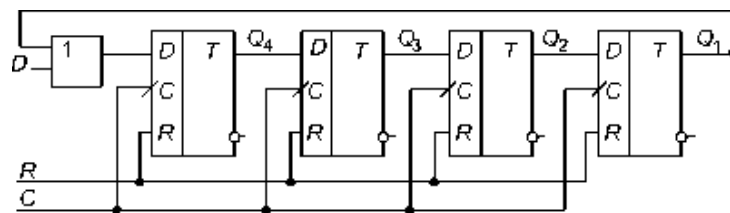


Рис. Д.7

Підключити вхід синхронізації C регістра до цифрового джерела 500 кГц. За допомогою осцилограми побудувати часові діаграми роботи тригерів розподільвача тактів (кільцевого регістра) відносно до СІ.

Визначити довжину такту чотирифазної системи синхронізації.

Завдання 4.

1 рівень складності

Скласти таблицю істинності дешифратора на два входи X_1 X_2 і чотири виходи $F_1..F_4$.

2 рівень складності

Підключити входи та виходи дешифратора. Задаючи значення вхідних змінних X_1 і X_2 , записати значення виходів $F_1..F_4$. Змодельовати значення виходів дешифратора при $X_1=1$ $X_2=0$

3 рівень складності

Зібрати схему, указану на рис. Д.8, використавши макрос «SZ».

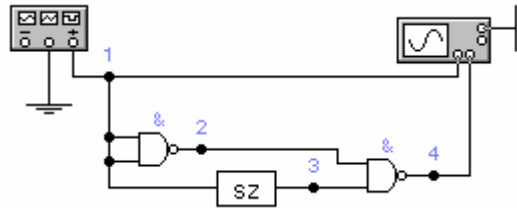


Рис. Д.8

Навести внутрішню структуру елемента затримки (тобто SZ), а також осцилограми з точок 1 та 2, 1 та 3, 1 та 4 (осцилограми знімати з однаковими параметрами осцилографу).

Параметри генератора:

- Amplitude= 4 V
- Duty Cycle= 50
- Frequency= 1 MHz

Рекомендовані параметри осцилографа:

- Time Base = 0.10 μ s/div
- Channel A = Channel B = 5 V/div
- Channel A: Y Pos = 1.00
- Channel B: Y Pos = -1.00
- Синхронізацію осцилографа здійснити каналом «А», для чого на лицевій панелі осцилографу у вікні «Trigger» натиснути кнопку «А».

Завдання 5.

1 рівень складності

Побудувати схему лінійного дешифратора на два входи й чотири виходи на елементах І (рис. Д.9).

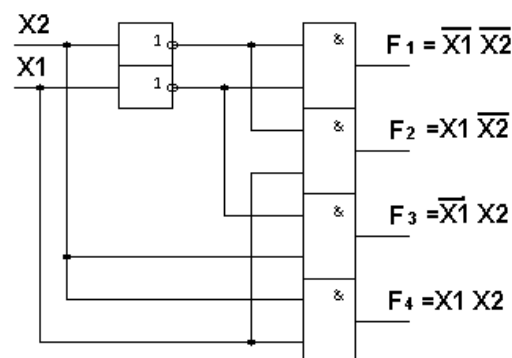


Рис. Д.9

2 рівень складності.

Дослідити динамічний режим роботи синхронного JK-тригера. Подати імпульси додатної полярності на входи J K і C. Змодельовати осцилограми сигналів на виходах Q і $\bar{Q}$ відносно до вхідних імпульсів.

3 рівень складності.

Перевірити працездатність формувача при зменшенні тривалості вхідних імпульсів. Для цього, зменшуючи тривалість імпульсів, визначити та занести у звіт мінімальну тривалість імпульсів, за якою форма вихідного імпульсу не змінюється. Указати, до чого призводить подальше зменшення тривалості вхідного імпульсу.

Завдання 6.

1 рівень складності.

Зібрати схему, указану на рис. Д.10

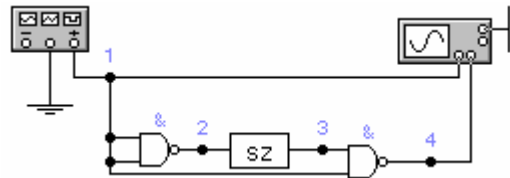


Рис. Д.10

Навести у звіті осцилограми з точок 1 та 2, 1 та 3, 1 та 4 (осцилограми знімати з однаковими параметрами осцилографа).

2 рівень складності.

Зібрати схему, яка вказана на рис. Д.11

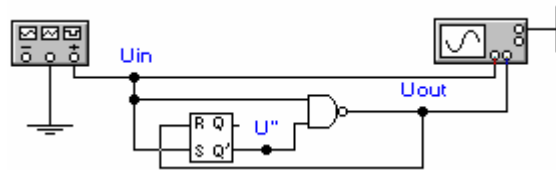


Рис. Д.11

3 рівень складності.

Зняти та занести у звіт осцилограми в точках схеми U_{in} та U'' , U_{in} та U_{out} (осцилограми знімати з однаковими параметрами осцилографа). Визначити та вказати у звіті тривалість вихідного імпульсу та перепад вхідного сигналу, з котрим він з'являється.

Дисципліна «Архітектура комп'ютерів»

Завдання 1.

1 рівень складності.

Перевести в двійкову систему числення числа для множення. Вручну зробити множення отриманих двійкових чисел за заданим алгоритмом.

2 рівень складності.

Написати програму множення цілих чисел з використанням побітових операцій.

3 рівень складності.

Побудувати схему АЛП для реалізації операції множення чисел за першим способом. Синтезувати схему, що дозволяє обчислити добуток $Z=Y \times X$ двох правильних дробів $Y=0, y_1, y_2 \dots y_n$ та $X=0, x_1, x_2 \dots x_n$.

Завдання 2.**1 рівень складності.**

Синтезувати схему, що дозволяє обчислити добуток $Z=Y \times X$ двох правильних дробів $Y = 0, y_1, y_2 \dots y_n$ та $X = 0, x_1, x_2 \dots x_n$.

2 рівень складності.

Накреслити блок-схему алгоритму бінарного множення.

3 рівень складності.

Розробити операційну схему пристрою та змістовний мікроалгоритм обчислення функції (виконання операції множення) відповідно до табл. Д.1

Таблиця Д.1

Дані для обчислень

a_7	a_6	a_5	a_4	Спосіб множення
0	0	0	0	1-й
0	0	0	1	2-й
0	0	1	0	3-й
0	0	1	1	4-й
a_7	a_6	a_5	a_4	Функція
0	1	0	0	$D=2C+4AB$
0	1	0	1	$D=C+4AB$
0	1	1	0	$D=2C+0,5AB$
0	1	1	1	$D=A(B-1)+0,5C$
1	0	0	0	$D=2A(B+1)+2C$
1	0	0	1	$D=A(B+1)+2C$
1	0	1	0	$D=C+2AB$
1	0	1	1	$D=AB+0,5C$
1	1	0	0	$D=2A(B+1)+C$
1	1	0	1	$D=A(B-1)+2C$
1	1	1	0	$D=A(B+1)+0,5C$
1	1	1	1	$D=2A(B-1)+C$

Завдання 3.**1 рівень складності.**

Стекова пам'ять. Призначення стека. Організація стека в процесорі або в оперативній пам'яті (показчик стека).

2 рівень складності.

Дана матриця Z (4,4). Знайти максимальне значення й адреса комірки пам'яті, де вони розташоване, для позитивних елементів побічної діагоналі. Вивести вміст регістра даних DX і показчика сегмента коду CS.

3 рівень складності.

Розробити функціональну схему операційного пристрою. Для побудови схеми використати комбінаційний суматор, регістр-лічильник циклів та асинхронні регістри, що мають входи управління зсувами й занесенням інформації. На схемі повинні бути зазначені розрядність регістрів та шин.

Завдання 4.**1 рівень складності.**

Навести чотири основних методи множення чисел.

2 рівень складності.

Основні етапи проектування арифметико-логічного пристрою з розподіленою логікою

3 рівень складності.

Виконати логічне моделювання роботи операційного пристрою за допомогою таблиці станів регістрів та лічильника. Задати самостійно значення операндів (3-4 розряди)

Завдання 5.**1 рівень складності**

Скласти вирази, що визначають закони функціонування автоматів Мили та Мура.

2 рівень складності

Скласти узагальнену структурну схему управляючого автомата.

3 рівень складності

Здійснити синтез пристрою управління, тип тригерів і управляючого автомату обрати із табл. Д.2-3. Ураховувати, що мікрооперації на регістрах виконуються за перепадом управляючих сигналів з 1 в 0.

Таблиці Д.2-3

Дані для розрахунків

a_3	a_2	Тип тригера
0	0	JK
0	1	T
1	0	RS
1	1	D

a_1	Тип автомата
0	Мили
1	Мура

Завдання 6**1 рівень складності**

Архітектура найпростішого одноакумуляторного процесора. Призначення внутрішніх регістрів центрального процесора.

2 рівень складності

Знайти суму значень елементів матриці А (4,4), розташованих над побічної діагоналі, значення яких менше даного числа Т. Вивести адреса комірки пам'яті, де знаходиться обчислена сума. Вивести вміст регістра бази ВХ і покажчика сегмента даних DS.

3 рівень складності

Побудувати структурну схему БМУ і карту пам'яті мікропрограм для мікроалгоритму виконання операції множення. Мікроалгоритм повинен забезпечувати управління арифметико-логічним пристроєм із розподіленою логікою.

Вихідні дані:

- спосіб адресації мікрокоманд – примусовий;
- структура ПМК – лінійна;
- ємність ПМК – 16 слів;
- тривалість мікрооперації підсумовування – 4 такти;
- початкова адреса мікропрограми – 0007h;
- виконати перевірку слова МК на непарність;
- розрядність операндів – 16 розрядів;
- розрядність регістрів та суматорів – 8 розрядів.

Дисципліна «Системне програмування»

Завдання 1 рівень складності

Обрати в таблиці певний БЧХ код n, k , множину якого треба утворити за допомогою поліному, що не приводиться, $P(x^r) = x^r + \dots + x^i + \dots + 1$ (табл. 4). У середовищі програмування Visual Studio скласти однодокументний SDI додаток MFC – програмний код з коментарями, який буде відтворювати на моніторі ПК діалогове вікно, де буде:

- задаватися значення поля даних пакету певної розрядності;
- обчислюватись контрольна сума певної розрядності;
- задаватися позиції помилок певної кратності t_c ;
- обчислюватись значення неістинного пакету (БЧХ - коду);
- обчислюватись значення синдрому помилки кратності t_c ;
- обчислюватись значення істинного пакету (БЧХ - коду);

Таблиця Д.4

Множини кодів Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема

№	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				
n, k	15,11	15,7	15,5	31,26	31,21	31,16	63,57	63,51
t_c	1	1	1	1	1	1	1	1
n, k	63,45	63,39	63,36	63,30	31,21	31,16	63,51	63,45
t_c	1	1	1	1	2	2	2	2
n, k	63,39	63,36	63,30	31,16	63,45	63,39	63,36	63,30
t_c	2	2	2	3	3	3	3	3
n, k	15,7	15,5	7,4	15,5				
t_c	2	2	1	3				

Дисципліна «Периферійні пристрої»

Завдання 1.

1 рівень складності

Наведіть функціональну структуру комп'ютера й послідовність кроків обробки даних.

2 рівень складності

На прикладі моделі фон Неймана побудуйте алгоритм функціонування ЕОМ.

3 рівень складності

Напишіть програму тестування вхідного файлу. Виведіть розміри й число біт на піксель (8-24 біта)

*Завдання 2.**1 рівень складності*

Проведіть порівняльний аналіз зовнішніх запам'ятовуючих пристроїв.

2 рівень складності

Опишіть основні можливості й характеристики ADSL-модемів.

3 рівень складності

Напишіть програму бінарізації зображення (файлу BMP) із завданням рівня порога.

*Завдання 3.**1 рівень складності*

Наведіть структурну схему найпростішого процесора й розкрийте основний алгоритм його роботи.

2 рівень складності

Охарактеризуйте технологію Bluetooth. Наведіть класифікацію периферійних радіопристроїв.

3 рівень складності

Напишіть програму-конвертор BMP форматів.

*Завдання 4.**1 рівень складності*

Поясніть алгоритм занурення користувача на рівень апаратної реалізації.

2 рівень складності

Опишіть програмні засоби підтримки роботи периферійних пристроїв ПК.

3 рівень складності

Напишіть програму фільтрації (згладжування) зображення (bmp файл) з використанням засобів MMX SSE і без них.

*Завдання 5.**1 рівень складності.*

Наведіть основні види кеш-пам'яті, на прикладі множинне - асоціативної кеш-пам'яті розкрийте принцип дії.

2 рівень складності.

Опишіть організацію роботи периферійних пристроїв на програмному рівні.

3 рівень складності.

Напишіть програму тестування наявності багатьох ядер у комп'ютері.

*Завдання 6.**1 рівень складності.*

Принцип дії й призначення пристроїв зберігання даних. Основні характеристики й конструктивні особливості пристроїв зберігання даних.

2 рівень складності.

Опишіть апаратні засоби підтримки роботи периферійних пристроїв: адаптери.

3 рівень складності.

Напишіть програму порядкового заповнення масиву з двох потоків з використанням директив синхронізації.

1. Якщо я присутній на якомусь зібранні, то, як правило, виступаю.
2. Я трохи заздрю тим, хто «не лізе за словом в кишеню».
3. Я рідко звертаюся до кого-небудь за допомогою.
4. Я погано переносю біль.
5. Я швидше песиміст, ніж оптиміст.
6. Я можу швидко зосередитися, якщо потрібно.
7. У мене немає чіткої мети в житті.
8. Я не можу про себе сказати, що я людина, легка на підйом.
9. Мені варто було б бути більш рішучим.
10. Навіть короткий проміжок час мені важко обходитися без близьких людей.
11. Зазвичай у мене виходить закінчити справу, незважаючи на труднощі.
12. Я веду активний спосіб життя.
13. Музика, шум легко відволікають мене.
14. Коли я починаю справу, я обдумую все до дрібниць.

15. Часто якось само собою виходить, що я опиняюся в ролі лідера.
16. Коли мені відмовляють, мені важко знову повторити моє прохання.
17. Я абсолютно не можу сидіти склавши руки.
18. Я не дуже зібрана людина.
19. Я добре знаю, чого хочу.
20. Мені буває важко зробити перший крок.
21. Я не люблю ризикувати.
22. Я б відчував (відчувала) себе дуже незатишно, якби мені довелося їхати одному (одній) у далеку поїздку.
23. Якщо щось не виходить з першого разу, я знову й знову повторюю спроби.
24. У мене часто буває занепад сил.
25. Мені не важко концентрувати увагу.
26. Мене не лякають віддалені цілі.
27. Я дуже рідко спізнююся на роботу, навчання, зустрічі.
28. Коли я вчився (училася) у школі, я часто прагнув (прагнула) відповідати на уроці.
29. Я швидко приймаю рішення.
30. Мені подобається навчатися чогось без сторонньої допомоги.
31. Я не боюся набридати людям проханнями, що повторюються декілька разів.
32. Відпочинок – це просто зміна діяльності.
33. Я не часто виступаю «зачинателем» нових справ.
34. Я схильний (схильна) до сумнівів.
35. Мені важко йти проти думки групи.
36. Я легко піддаюся паніці.
37. У разі невдачі в мене «опускаються руки».
38. Я швидко відновлюю сили.
39. Я можу довго працювати не відволікаючись.
40. Не можна сказати, що я цілеспрямована людина.
41. Я весь час вигадую щось нове.
42. Я часто раджуся з іншими людьми.
43. Я не можу довго витримувати напружені фізичні навантаження.
44. Я «м'яка» людина.
45. Я б не сказав (не сказала), що я енергійна людина.
46. Дійсно, я нерідко буваю розсіяним (розсіяною).
47. Я знаю, ким я хочу бути в житті, в прагну цього.
48. Нерідко мені самому (самій) доводиться показувати приклад оточенню.
49. Мені добре знайомі болісні коливання, коли потрібно зробити вибір.
50. Я можу бути дуже настирливим (настирливою).
51. Я часто відчуваю сонливість удень.
52. Я вмію ставити собі ясні й чіткі цілі.
53. Я старанно виконую обов'язки по роботі, навчанню.
54. Мені не вистачає впевненості в собі.
55. Я терпляче додзвонююсь, якщо номер зайнятий.

56. Несприятливі обставини часто заважають мені закінчити розпочате.
57. Зазвичай я життєрадісний (життєрадісна) і сповнений (сповнена) сил.
58. Не можу довго утримувати увагу, якщо мені не цікаво.
59. Як правило, я складаю план на тиждень.
60. Я сам (сама) виявляю ініціативу під час знайомства.
61. Я можу іноді прогуляти роботу (навчання), якщо знаю, що мені це «зійде з рук».
62. Мене не можна назвати ініціативною людиною.
63. Я люблю все робити швидко.
64. Я можу довго «зціпивши зуби» долати неприємності.
65. Я можу довго працювати не втомлюючись.
66. Якщо я беруся за справу, то поринаю в неї цілком і повністю.
67. Я намагаюся розташувати справи за ступенем важливості й починаю з тих, які є найбільш важливими.
68. Я запальна людина.
69. Про мене можна сказати, що я трохи «вітряний» («вітряна»).
70. Я людина, яка легко піддається навіюванню.
71. Я вмію стримувати гнів.
72. Я обов'язкова людина.
73. Загалом мене можна назвати терплячою людиною.
74. Я серйозно ставлюся до домашніх обов'язків.
75. Люблю вирішувати все сам (сама).
76. Я можу довго виконувати нецікаву, але потрібну справу.
77. У мене погано виходить приховувати від оточення, що я засмучений (засмучена).
78. Я наполегливо досягаю своїх цілей.

Таблиця Е.2

Нормативна таблиця для шкал опитувальника ВЯО

Шкали	Стени									
Бали										
В	1–6	7–8	9–10	11–12	13–15	16–17	18–19	20–21	22–23	
І	1–4	5–7	8–9	10–12	13–15	16–17	18–20	21–23	24–25	26–30
Р	1–3	3–4	5–7	8–9	10–11	12–14	15–16	17–18	19–21	22–24
С	1–4	5–6	7–8	9–10	11–13	14–15	16–17	18–19	20–21	22–24
В	1–5	6–8	9–11	12–14	15–17	18–20	21–23	24–26	27–28	29–30
Н	1–4	5–6	7–8	9–10		12–13	14–15	16–17		19–21
Е	1–9	10–11	12–14	15–16	17–19	20–22	23–24	25–27	28–29	
У	1–5	6–7	8–9	10–12	13–14	15–16	17–18	19–21	22–23	
Ц	1–7	8–9	10–12	13–14	15–17	18–19	20–22	23–24	25–26	

Обробка та аналіз результатів:

При обробці за відповідь «правильно» присвоюються 3 бали, за відповідь «скоріш за все правильно» – 2 бали, за відповідь «скоріш за все неправильно» – 1 бал і за відповідь «неправильно» – 0 балів, якщо питання

прямі. Якщо питання зворотні, то за відповідь «правильно» присвоюється 0 балів, за відповідь «скоріше за все правильно» – 1 бал, за відповідь «скоріше за все неправильно» – 2 бали і за відповідь «неправильно» – 3 бали. Бали за шкалами підраховуються на основі ключа до опитувальника (табл. Е.3). Остаточний бал підраховується підсумовуванням балів за 9-ма шкалами. Для перекладу «сирих» балів у стіни використовуються дані табл. Е.2 і табл. Е.4.

Таблиця Е.3

Ключі до опитувальника ВЯО

№ з/п	Шкали опитувальника	Прямі питання	Зворотні питання
	Відповідальність	11, 14, 27, 53, 72, 74	61, 69
	Ініціативність	1, 15, 28, 41, 48, 60	8, 20, 33, 62
	Рішучість	29, 63	2, 9, 21, 34, 49, 54
	Самостійність	3, 30, 75	10, 22, 35, 42, 70
	Витримка	55, 64, 71, 73, 76	4, 36, 43, 68, 77
	Наполегливість	23, 31, 50	16, 37, 44, 56
	Енергійність	12, 17, 32, 38, 57, 65	5, 24, 45, 51
	Уважність	6, 25, 39, 66	13, 18, 46, 58
	Цілеспрямованість	19, 26, 47, 52, 59, 67, 78	7, 40

Таблиця Е.4

Нормативна таблиця для шкал опитувальника ВЯО

Шкали	Стени								
Бали									
61-78	79-92	93-107	108-121	122-136	137-150	151-165	166-179	180-194	195-210

Підсумковий високий бал за опитувальником ВЯО отримують відповідальні, обов'язкові, ініціативні, діяльні, упевнені, рішучі, наполегливі, енергійні, які добре контролюють свої емоції, незалежні, самостійні, цілеспрямовані, зібрані випробовувані. Таких людей можна назвати вольовими в тому сенсі, у якому це розуміється більшістю людей. Ті, хто отримав високий бал, старанно виконують свої обов'язки, мають високий лідерський потенціал, швидко й незалежно приймають рішення, дуже активні. У них є ясні життєві цілі й прагнення наполегливо їх досягати. Від цих особливостей в основному залежить успішність діяльності тоді, коли ця діяльність не висуває дуже великих вимог до здібностей людини. За наявністю великих здібностей визначені якості є додатковою суттєвою умовою успішності й стабільності діяльності. Ймовірно, випробовувані з дуже високим загальним балом за тестом можуть бути більш фрустрованими й напруженими.

Низький бал за опитувальником ВЯО характерний для схильних до коливань, невпевнених, безініціативних, несамостійних випробовуваних. Вони можуть нехтувати своїми обов'язками в ситуаціях, коли зовнішній контроль за їхніми діями послаблений. Як правило, вони виявляють низьку

активність, енергійність. У цій категорії випробовуваних можуть бути проблеми з довільною концентрацією уваги. Життєві цілі недостатньо усвідомлені, лідерські тенденції не виражені. Їх можна назвати безвільними в тому сенсі, як це розуміє більшість людей. За умови рівних можливостей такі люди, як правило, досягають менших або менш стабільних результатів у діяльності. Можливо, випробовувані з низьким балом за тестом менш внутрішньо напружені й фрустровані. Маючи це на увазі, ми пропонуємо з обережністю застосовувати оцінний підхід до результатів тестування.

Інтерпретація шкал опитувальника: інтерпретація проводиться шляхом аналізу дев'яти шкал, які в сукупності дають цілісну картину розвитку вольової регуляції поведінки.

1. Відповідальність. Високий бал за цією шкалою отримують відповідальні, обов'язкові випробовувані. Вони, як правило, дисципліновані й старанно виконують свої обов'язки. У деяких випробовуваних з високим балом може бути підвищена тривожність. Низький бал за шкалою отримують досліджувані, яких можна назвати ненадійними й трохи неорганізованими. Вони не перевантажують себе надмірними зобов'язаннями, простіше дивляться на життя й можуть мати нижчу тривожність.

2. Ініціативність. Високий бал за шкалою характерний для ініціативних, діяльних людей з високими лідерськими тенденціями. Вони стають зачинателями нових справ, прагнуть щось змінити. Добре виявляють себе в ситуаціях, коли зміни необхідні й потрібні новаторські підходи. У поєднанні з високою креативністю й інтелектуальними здібностями можуть бути дуже продуктивними. При низькій креативності та здібностях до аналізу, особливо на керівних посадах, можуть ініціювати недостатньо продумані та ефективні новації. Низький бал отримують пасивні випробовувані. Їх влаштовує стан справ, і вони не схильні що-небудь змінювати. До лідерства самі не прагнуть. Ефективні в ситуаціях, що вимагають не стільки змін, скільки збереження стабільності.

3. Рішучість. Високий бал за шкалою характерний для осіб, які швидко й впевнено приймають рішення. Вони не схильні до тривалих сумнівів, коливань при здійсненні задуманого. Іноді швидкість прийняття рішення може бути викликана імпульсивністю. Низький бал отримують нерішучі, невпевнені, схильні до постійних сумнівів особи. Рішення приймається після тривалих коливань і не має достатньої стійкості.

4. Самостійність. Високий бал демонструють люди, які не потребують постійної психологічної підтримки, які прагнуть самостійно приймати рішення, які мають здатність протистояти думці групи, якщо вона відрізняється від їх власної. Низький бал свідчить про низьку самостійність, сугестивність, залежність від думки групи.

5. Витримка. Високий бал характерний для людей, які вміють контролювати свої емоції, терпляче переносити навантаження, справлятися з монотонною діяльністю. Ці люди добре керують собою, своїми станами. У деяких випадках вираженість цієї якості може призвести до того, що людина буде справлятися з обставинами, які, можливо, доцільніше було б змінити.

Низький бал характерний для людей, вільних в прояві емоцій, які відчують труднощі при необхідності переносити навантаження або виконувати нецікаву роботу. Їм не вистачає самовладання, їм важко бути стриманими.

6. Наполегливість. Високий бал отримують стійкі випробовувані, здатні до подолання перешкод на шляху досягнення мети. Невдачі не вибивають таких людей «з колії». Вони здатні повторювати знову й знову спроби для досягнення задуманого. У певних випадках ця риса може робити поведінку недостатньо гнучкою. Низький бал характерний для м'яких людей. Невдачі деморалізують їх, а перешкоди часто змушують відмовлятися від наміченого.

7. Енергійність. Високий бал говорить про активність, енергійність. Такі люди діяльні, працездатні, з оптимізмом дивляться на життя. Низький бал отримують випробовувані з невисокою активністю. Вони швидко втомлюються. Їх можна назвати скоріше песимістами, ніж оптимістами.

8. Уважність. Високий бал отримують особи, здатні до довільної концентрації уваги. Вони стабільно її утримують в разі потреби, навіть якщо діяльність не дуже цікавить їх. Для них характерна зібраність, глибоке занурення в роботу. Низький бал характерний для осіб, які зазнають труднощів з довільною концентрацією уваги. Вони легко відволікаються, насилу зосереджуються, якщо діяльність не дуже їх цікавить.

9. Цілеспрямованість. Високий бал свідчить про наявність добре усвідомлених цілей в житті. Як правило, вони прагнуть планувати свій час і порядок виконання справ. Таким людям буває складно в ситуаціях, коли немає об'єктивної можливості реалізації цілей. Низький бал говорить про недостатню чіткість цілей і завзятість при їх досягненні. Такі люди не завжди добре розуміють, чого хочуть. Їм буває складно в ситуаціях, де необхідно самим планувати свої справи.

Додатак Ж

Анкета

експертного оцінювання рівня сформованості професійно важливих якостей молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

З Вашою допомогою ми хотіли б отримати оцінку деяких особистісних якостей студента. Результати анкетування будуть використані в наукових інтересах.

Визначте, будь ласка, ступінь прояву в студента наведених нижче особистісних якостей. Вибирайте одну відповідь з п'яти можливих, що представлено в шкалі можливих відповідей, ставлячи напроти оцінюваної якості позначку в колонці з даною відповіддю.

Шкала можливих відповідей: 1 – дуже слабка вираженість якості; 2 – слабка вираженість якості; 3 – середня вираженість якості; 4 – висока вираженість якості; 5 – дуже висока вираженість якості.

№	Якості	Можливі відповіді				
		1	2	3	4	5
Моральні якості						
1	Вихований (увічливий, делікатний, тактовний відносно інших)					
2	Справедливий, чесний (здатний діяти безпристрасно, правильно), порядний (не здатний до низьких аморальних учинків)					
3	Емпатійний, чуйний, уважний (здатний до співчуття, співпереживання)					
4	Принциповий (притримується твердих моральних принципів)					
5	Щирий, відвертий, відкритий, правдивий					
Комунікативні якості						
6	Толерантний (терпиме ставлення до світогляду інших людей)					
7	Гнучкий у взаємовідносинах з оточенням, неконфліктний, здатний на співпрацю й компроміс					
8	Уміє встановлювати психологічний контакт, долати бар'єри спілкування					
Емоційно-вольові якості						
9	Урівноважений (емоційно стійкий, не підвладний коливанням)					
10	Самовладання (здатний володіти собою, має витримку, стриманість)					
11	Стійкий до стресів					
12	Цілеспрямований, наполегливий (упорний у досягненні мети), рішучий (здатний прийняти й здійснити своє рішення)					

Когнітивні якості						
13	Гнучкість розумових процесів, висока концентрація уваги та продуктивність діяльності					
14	Креативність (творчість) мислення, розвинута уява					
15	Спостережливість					
Рефлексивні якості						
16	Самокритичний (здатність бачити в себе і плюси і мінуси)					
17	Схильність до самоаналізу діяльності					
18	Здатність до самовиховання та самовдосконалення					
19	Здатність співвідносити власні дії з певною професійною ситуацією					
20	Здатність до кооперації, спільної діяльності, розподілу ролей					
Професійна мотивація						
21	Позитивна спрямованість на професійну діяльність					
22	Подобається обрана професія					
23	Прагне до постійного самоудосконалення					
24	Виявляє інтерес до професійної діяльності					
25	Ініціативний, активний і зацікавлений при рішенні практичних завдань, пов'язаних з майбутньою професійною діяльністю					

Дякуємо Вам за допомогу в роботі!

Додаток И

Тест «Мотивація професійної діяльності»

(методика К. Замфір у модифікації А. Реана)

Тест «Мотивація професійної діяльності» становить одну з численних методик, які застосовуються для вивчення мотиваційної сфери. В основу покладена концепція про внутрішню і зовнішню мотивації. Про внутрішній тип мотивації слід говорити, коли для особистості має значення діяльність сама по собі. Якщо ж в основі мотивації професійної діяльності лежить прагнення до задоволення інших зовнішніх потреб, відносно до змісту самої діяльності (мотиви соціального престижу, зарплати тощо), то прийнято говорити про зовнішню мотивацію. Самі зовнішні мотиви диференціюються в даній методиці на зовнішні позитивні й зовнішні негативні. Зовнішні позитивні мотиви, безсумнівно, більш ефективні й більш бажані з усіх точок зору, ніж зовнішні негативні мотиви.

Піддослідним пропонується здійснити оцінювання перерахованих мотивів професійної діяльності за п'ятибальною шкалою (1 – дуже незначною мірою, 2 – достатньо незначною мірою, 3 – невеликою, а й немалою мірою; 4 – досить великою мірою, 5 – дуже великою мірою). Оцінюється список з таких мотивів: 1) грошовий заробіток; 2) прагнення до просування по роботі; 3) прагнення уникнути критики з боку керівника або колег; 4) прагнення уникнути можливих покарань або неприємностей; 5) потреба в досягненні соціального престижу й поваги з боку інших; 6) задоволення від самого процесу й результату роботи; 7) можливість найбільш повної самореалізації саме в цій діяльності.

Підраховуються показники внутрішньої мотивації (ВМ), зовнішньої позитивної (ЗПМ) і зовнішньої негативної (ЗНМ). Показником вираженості кожного типу мотивації буде число в межах від 1 до 5.

На підставі отриманих результатів визначається мотиваційний комплекс особистості. Мотиваційний комплекс становить тип співвідношення між собою трьох видів мотивації: ВМ, ЗПМ і ЗНМ.

До найкращих, оптимальних, мотиваційних комплексів належать такі два типи поєднання:

1) $ВМ > ЗПМ > ЗНМ$ (внутрішня мотивація більше зовнішньої позитивної, а зовнішня позитивна більше зовнішньої негативної);

2) $ВМ = ЗПМ > ЗНМ$ (внутрішня мотивація дорівнює зовнішній позитивній, яка більше зовнішньої негативної).

Між цими комплексами укладені проміжні з точки зору їх ефективності інші мотиваційні комплекси. При інтерпретації слід ураховувати не тільки тип мотиваційного комплексу, а й те, наскільки сильно один тип мотивації перевершує інший за ступенем вираженості.

Інструкція

Прочитайте перераховані нижче мотиви професійної діяльності й дайте оцінку значущості для Вас за п'ятибальною шкалою.

Таблиця II.1

Мотиви професійної діяльності	Дуже незначно ю мірою	Доста- тньо незна- чною мірою	Невели- кою, а й немалою мірою	Досить значною мірою	Дуже значною мірою
1. Грошовий заробіток					
2. Прагнення до просування по роботі					
3. Прагнення уникнути критики з боку керівника або колег					
4. Прагнення уникнути можливих покарань або неприємностей					
5. Потреба в досягненні соціального престижу й поваги з боку інших					
6. Задоволення від самого процесу й результату роботи					
7. Можливість найбільш повної самореалізації саме в даній діяльності					

Обробка.

Підраховуються показники внутрішньої мотивації (ВМ), зовнішньої позитивної (ЗПМ) і зовнішньої негативної (ЗНМ) відповідно до таких ключів.

$$ВМ = (оцінка пункту 6 + оцінка пункту 7)/2$$

$$ЗПМ = (оцінка п. 1 + оцінка п. 2 + оцінка п. 5)/3$$

$$ЗНМ = (оцінка п. 3 + оцінка п. 4)/2$$

Показником вираженості кожного типу мотивації буде число, укладене в межах від 1 до 5 (у тому числі можливо й дробове).

Інтерпретація

На підставі отриманих результатів визначається мотиваційний комплекс особистості. Мотиваційний комплекс становить тип співвідношення між собою трьох видів мотивації: ВМ, ЗПМ і ЗНМ.

До найкращих, оптимальних, мотиваційних комплексів належать такі два типи поєднання:

$$ВМ > ЗПМ > ЗНМ \text{ і } ВМ = ЗПМ > ЗНМ.$$

Найгіршим мотиваційним комплексом є тип: $ЗНМ > ЗПМ > ВМ$.

Між цими комплексами укладені проміжні з точки зору їх ефективності інші мотиваційні комплекси.

При інтерпретації слід ураховувати не тільки тип мотиваційного комплексу, а й те, наскільки сильно один тип мотивації переважає інший за ступенем вираженості.

Додаток К

Методика «Діагностика соціальної комунікативної компетентності (КСК)»

Методика призначена для отримання більш повного уявлення про особистість, складання ймовірного прогнозу успішності її професійної комунікації. Опитувальник містить 100 тверджень, розташованих у циклічному порядку, щоб забезпечити зручність підрахунку за допомогою трафарету. Для кожного питання передбачені три альтернативні відповіді.

Інструкція. Вам пропонується ряд питань і три варіанти відповідей на кожний з них (а, б, в). Виберіть один із запропонованих варіантів відповіді, що відображає вашу думку, і поставте відповідну букву (а, б чи в) у клітинці на аркуші для відповідей.

Бланк відповідей

П.І.Б. _____ Стать _____ Вік _____
Освіта _____ Дата _____

Опитувальник:

1. Я добре зрозумів інструкцію й готовий щиро відповісти на запитання:

- а) так;
- б) не впевнений;
- в) ні.

2. Я вважав за краще б знімати дачу:

- а) у жвавому дачному селищі;
- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
- в) у відлюдному місці, у лісі.

3. Я віддаю перевагу класичній музиці, ніж сучасним популярним мелодіям:

- а) правильно;
- б) не впевнений;
- в) неправильно.

4. На мою думку, цікавіше бути:

- а) інженером-конструктором;
- б) не знаю ким;
- в) драматургом.

5. Я досяг би в житті набагато більшого, якби люди не були налаштовані проти мене:

- а) так;
- б) не знаю;
- в) ні.

6. Люди були б щасливіші, якби більше часу проводили в колі своїх друзів:

- а) так;
- б) можливо;

- в) ні.
7. Плануючи майбутнє, я часто розраховую на удачу:
- а) так;
- б) важко відповісти;
- в) ні.
8. «Лопата» так співвідноситься з «копати», як «ніж» з:
- а) гострий;
- б) різати;
- в) точити.
9. Майже всі родичі добре до мене ставляться:
- а) так;
- б) не знаю;
- в) ні.
10. Іноді якась нав'язлива думка не дає мені заснути:
- а) так, це правильно;
- б) не впевнений;
- в) ні.
11. Я ніколи ні на кого не серджусь:
- а) так;
- б) затрудняюсь відповісти;
- в) ні.
12. За однаковою тривалістю робочого дня й зарплатнею мені було б цікавіше працювати:
- а) столяром або кухарем;
- б) не знаю, що вибрати;
- в) офіціантом у хорошому ресторані.
13. Більшість знайомих вважають мене веселим співрозмовником:
- а) так;
- б) не впевнений;
- в) ні.
14. У школі я вважав за краще:
- а) уроки музики (співу);
- б) важко сказати, які заняття;
- в) заняття в майстернях, ручну працю.
15. Мені, безумовно, не щастить у житті:
- а) так;
- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
- в) ні.
16. Коли я вчився в 7-10 класах, то брав участь у спортивному житті школи:
- а) дуже рідко;
- б) іноді;
- в) досить часто.
17. Я підтримую вдома порядок і завжди знаю, що де лежить:
- а) так;

- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
18. «Втомлений» так ставиться до «роботи», як «гордий» до:
- а) усмішки;
 - б) успіху;
 - в) щасливого.
19. Я поведжуюся так, як прийнято в колі людей, серед яких я знаходжусь:
- а) так;
 - б) по-різному;
 - в) ні.
20. У своєму житті я, як правило, досягаю тих цілей, які ставлю перед собою:
- а) так;
 - б) не впевнений;
 - в) ні.
21. Іноді я із задоволенням слухаю непристойні анекдоти:
- а) так;
 - б) важко відповісти;
 - в) ні.
22. Якби мені довелося вибирати, я вважав би за краще бути:
- а) лісничим;
 - б) важко вибрати;
 - в) учителем старших класів.
23. Мені хотілося б ходити в кіно, на різні вистави та в інші місця, де можна розважитися:
- а) частіше одного разу на тиждень (частіше, ніж більшість людей);
 - б) приблизно раз на тиждень (як більшість);
 - в) рідше, ніж один раз на тиждень (рідше, ніж більшість).
24. Я добре орієнтуюся в незнайомій місцевості: легко можу сказати, де північ, південь, схід або захід:
- а) так;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
25. Я не ображаюся, коли люди наді мною жартують:
- а) так;
 - б) іноді;
 - в) ні.
26. Мені хотілося б працювати в окремій кімнаті, а не разом з колегами:
- а) так;
 - б) не впевнений;
 - в) ні.
27. Багато в чому я вважаю себе цілком зрілою людиною:
- а) це правильно;
 - б) не впевнений;

- в) це неправильно.
28. Яке з даних слів не підходить до двох інших:
- а) свічка;
 - б) місяць;
 - в) лампа.
29. Зазвичай люди неправильно розуміють мої вчинки:
- а) так;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
30. Мої друзі:
- а) мене не підводили;
 - б) зрідка підводили;
 - в) досить часто підводили.
31. Зазвичай я переходжу вулицю там, де мені зручно, а не там, де належить:
- а) так;
 - б) важко відповісти;
 - в) ні.
32. Якби я зробив корисний винахід, я вважав би за краще:
- а) далі працювати над ним в лабораторії;
 - б) складно зробити вибір;
 - в) подбати про його практичне використання.
33. У мене, безумовно, менше друзів, ніж у більшості людей:
- а) так;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
34. Мені більше подобається читати:
- а) реалістичні описи гострих військових чи політичних конфліктів;
 - б) не знаю, що вибрати;
 - в) роман, що збуджує уяву й почуття.
35. Моїй родині не подобається спеціальність, яку я вибрав:
- а) так;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
36. Мені легше вирішити важке запитання або проблему:
- а) якщо я обговорюю їх з іншими;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) якщо обмірковую їх на самоті.
37. Виконуючи будь-яку роботу, я не заспокоююся, поки не будуть ураховані навіть незначні деталі:
- а) правильно;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) неправильно.
38. «Подив» відноситься до «незвичайний», як «страх» до:
- а) хоробрий;

- б) неспокійний;
- в) жахливий.

39. Мене завжди обурює, коли кому-небудь вдається уникнути заслуженого покарання:

- а) так;
- б) по-різному;
- в) ні.

40. Мені здається, що деякі люди не помічають або уникають мене, хоча не знаю чому:

- а) правильно;
- б) не впевнений;
- в) неправильно.

41. У житті не було випадку, щоб я порушив обіцянку:

- а) так;
- б) не знаю;
- в) ні.

42. Якби я працював у господарській сфері, мені було б цікаво:

- а) розмовляти з замовниками, клієнтами;
- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
- в) вести звіти та іншу документацію.

43. Я вважаю, що:

- а) потрібно жити за принципом: «Справі час, розвагам годину»;
- б) щось середнє між «а» і «в»;
- в) жити потрібно весело, не дуже піклуючись про завтрашній день.

44. Мені було б цікаво повністю змінити сферу діяльності:

- а) так;
- б) не впевнений;
- в) ні.

45. Я вважаю, що моє сімейне життя не гірше, ніж у більшості моїх знайомих:

- а) так;
- б) важко сказати;
- в) ні.

46. Мені неприємно, якщо люди вважають, що я занадто невитриманий і нехтую правилами пристойності:

- а) дуже;
- б) трохи;
- в) зовсім не турбує.

47. Бувають періоди, коли важко втриматися від почуття жалості до самого себе:

- а) часто;
- б) іноді;
- в) ніколи.

48. Яка з наступних дробів не підходить до двох інших:

- а) $\frac{3}{7}$;

- б) 3/9;
в) 3/11.
49. Я впевнений, що про мене говорять за моєю спиною:
а) так;
б) не знаю;
в) ні.
50. Коли люди поводяться нерозсудливо й нерозважливо:
а) я ставлюся до цього спокійно;
б) проміжний варіант між «а» і «в»;
в) відчуваю до них презирство.
51. Іноді мені дуже хочеться вилаятися:
а) так;
б) важко відповісти;
в) ні.
52. При однаковій зарплатні я вважав би за краще бути:
а) адвокатом;
б) важко відповісти;
в) штурманом або льотчиком.
53. Мені подобається робити ризиковані вчинки тільки для забави:
а) так;
б) проміжний варіант між «а» і «в»;
в) ні.
54. Я люблю музику:
а) легку, живу;
б) проміжний варіант між «а» і «в»;
в) емоційно насичену, сентиментальну.
55. Найважче для мене – це справитися з собою:
а) правильно;
б) не впевнений;
в) неправильно.
56. Я віддаю перевагу самотійному плануванню своїх справ без стороннього втручання й чужих порад:
а) так;
б) проміжний варіант між «а» і «в»;
в) ні.
57. Іноді почуття заздрості впливає на мої вчинки:
а) так;
б) проміжний варіант між «а» і «в»;
в) ні.
58. «Розмір» так відноситься до слова «сума», як «нечесний» до слова:
а) в'язниця;
б) грішний;
в) той, що вкрав.
59. Батьки й члени сім'ї часто чіпляються до мене:
а) так;

- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
60. Коли я слухаю музику, а поруч голосно розмовляють:
- а) це мені не заважає, я можу зосередитися;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) це псує мені задоволення й злить мене.
61. Часом мені приходять в голову такі нехороші думки, що про них краще не розповідати:
- а) так;
 - б) важко відповісти;
 - в) ні.
62. Мені здається, що цікавіше бути:
- а) художником;
 - б) не знаю, що вибрати;
 - в) директором театру або кіностудії.
63. Я волів би одягатися скромно, так, як усі, ніж помітно й оригінально:
- а) згоден;
 - б) не впевнений;
 - в) не згоден.
64. Не завжди можна здійснити що-небудь поступовими, помірними методами, іноді необхідно прикласти силу:
- а) згоден;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
65. Я любив школу:
- а) так;
 - б) важко сказати;
 - в) ні.
66. Я краще засвоюю матеріал:
- а) читаючи добре написану книгу;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) беручи участь в колективному обговоренні.
67. Я вважаю за краще діяти по-своєму, замість того щоб дотримуватися загальноприйнятих правил:
- а) згоден;
 - б) не впевнений;
 - в) не згоден.
68. АВ так відноситься до ГВ, як СР до:
- а) ПО;
 - б) ОП;
 - в) ТУ.
69. Зазвичай, коли я не знаю правил, то дію за інтуїцією:
- а) так;
 - б) не знаю;

в) ні.

70. Коли приходить час для здійснення того, що я заздалегідь планував і чекав, я іноді відчуваю себе не в змозі це зробити:

а) згоден;

б) проміжний варіант між «а» і «в»;

в) не згоден.

71. Не всі мої знайомі мені подобаються:

а) так;

б) важко відповісти;

в) ні.

72. Якби мене попросили організувати збір коштів на подарунок кому-небудь або взяти участь в організації ювілейного свята:

а) я погодився б;

б) не знаю, що зробив би;

в) сказав би, що, на жаль, дуже зайнятий.

73. Вечір, проведений за улюбленим заняттям, приваблює мене більше, ніж жвава вечірка:

а) згоден;

б) не впевнений;

в) не згоден.

74. Мене більше приваблює краса вірша, ніж краса й досконалість зброї:

а) так;

б) не впевнений;

в) ні.

75. У мене більше причин чого-небудь побоюватися, ніж у моїх знайомих:

а) так;

б) важко сказати;

в) ні.

76. Працюючи над чимось, я волів би робити це:

а) у колективі;

б) не знаю, що вибрати;

в) самотійно.

77. Перш ніж висловити свою думку, я вважаю за краще почекати, поки буду повністю впевнений у своїй правоті:

а) завжди;

б) звичайно;

в) тільки, якщо це практично можливо.

78. «Кращий» так відноситься до «найгірший», як «повільний» до:

а) швидкий;

б) найкращий;

в) якнайшвидший.

79. Я роблю багато вчинків, про які потім шкодую:

а) так;

б) важко відповісти;

в) ні.

80. Зазвичай я можу зосереджено працювати, не звертаючи уваги на те, що люди навколо мене шумлять:

а) так;

б) проміжний варіант між «а» і «в»;

в) ні.

81. Я ніколи не відкладаю на завтра те, що повинен зробити сьогодні:

а) так;

б) важко відповісти;

в) ні.

82. У мене було:

а) дуже мало виборних посад;

б) кілька виборних посад;

в) багато виборних посад.

83. Я проводжу багато вільного часу, розмовляючи з друзями про ті приємні події, які ми разом переживали колись:

а) так;

б) проміжний варіант між «а» і «в»;

в) ні.

84. На вулиці я зупинюся, щоб подивитися на роботу художника, ніж на вуличну сварку або дорожню пригоду:

а) так;

б) не впевнений;

в) ні.

85. Іноді мені дуже хотілося піти з дому:

а) так;

б) не впевнений;

в) ні.

86. Я волів би жити тихо, як мені подобається, ніж бути предметом захоплення завдяки своїм друзям:

а) так;

б) проміжний варіант між «а» і «в»;

в) ні.

87. Розмовляючи, я схильний:

а) висловлювати свої думки відразу, як тільки вони спадають на думку;

б) проміжний варіант між «а» і «в»;

в) спочатку добре зібратися з думками.

88. Яке з наступних поєднань знаків має продовжити цей ряд ХООООХХОООХХХ:

а) Оххх;

б) ООХХ;

в) ХОГО.

89. Мені байдуже, що про мене думають інші:

а) так;

- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
90. У мене бувають такі хвилюючі сни, що я прокидаюся:
- а) часто;
 - б) зрідка;
 - в) практично ніколи.
91. Я кожного дня прочитую всю газету:
- а) так;
 - б) важко сказати;
 - в) ні.
92. До дня народження, до свят:
- а) я люблю робити подарунки;
 - б) важко відповісти;
 - в) вважаю, що покупка подарунків дещо неприємний обов'язок.
93. Дуже не люблю бувати там, де немає з ким поговорити:
- а) правильно;
 - б) не впевнений;
 - в) неправильно.
94. У школі я вважав за краще вивчати:
- а) українську мову;
 - б) важко сказати що;
 - в) математику.
95. Дехто затаїв злобу проти мене:
- а) так;
 - б) не знаю;
 - в) ні.
96. Я охоче беру участь у громадському житті, у роботі різних комісій тощо:
- а) так;
 - б) проміжний варіант між «а» і «в»;
 - в) ні.
97. Я твердо переконаний, що начальник може бути не завжди правий, але завжди має можливість наполягати на своєму:
- а) так;
 - б) не впевнений;
 - в) ні.
98. Яке з поданих слів не підходить до двох інших:
- а) будь-який;
 - б) кілька;
 - в) велика частина.
99. У веселій компанії мені буває незручно бавитися разом з іншими:
- а) так;
 - б) по-різному;
 - в) ні.
100. Якщо я припустився помилки, то досить швидко забуваю про це:

- а) так;
- б) проміжний варіант між «а» і «в»;
- в) ні.

Обробка й інтерпретація результатів

Відповіді опитуваного треба порівняти з ключем. У разі збігу літери, зазначеної в ключі, і букви відповіді, який вибрав опитуваний, за відповідь нараховується 2 бали. За проміжну відповідь «б» нараховується 1 бал. У разі розбіжності букви відповіді й букви ключа нараховується 0 балів.

Ключ до тесту

I	1в	11а	31в	41а	51в	61в	71в	81а	91а	Л
II	2а	12в	32в	42а	52а	62в	72а	82в	92а	А
III	3а	13а	33в	43в	53а	63в	73в	83а	93в	Д
IV	4в	14а	34в	44а	54в	64а	74а	84а	94а	К
V	5а	15а	35а	45в	55а	65в	75в	85а	95а	П
VI	6в	16а	36в	46а	56а	66в	76в	86а	96в	М
VII	7в	17а	37а	47в	57в	67в	77а	87в	97а	Н
VIII	8б	18б	38в	48б	58в	68б	78в	88б	98а	В
IX	9в	19в	39в	49а	59а	69в	79а	89а	99в	П
X	10в	20а	40в	50а	60а	70в	80а	90в	100а	С

Обробка за фактором В (логічне мислення) – у в разі збігу літери відповіді з ключем присвоюються 2 бали, а в разі розбіжності – 0 балів.

Отримані бали підсумовуються за кожним фактором.

За факторами А, В, С, Д, К, М, Н, Л максимальна кількість балів 20.

За фактором П – 40 балів (скласти результати 5 і 9 рядків).

Кількість балів від 16 до 20 (за факторами А, В, С, Д, К, М, Н) є високою оцінкою відповідного фактора й свідчить про вираженість відповідної якості особистості (наприклад, товариськість за фактором А).

Кількість балів 13-15 свідчить про певне переважання якості, що відповідає високій оцінці (наприклад, товариськості над замкнутістю).

Кількість балів 5-7 свідчить про переважання якості, що відповідає низькій оцінці (наприклад, замкнутості над товариськістю).

Кількість балів 8-12 означає рівновагу між двома протилежними особистісними якостями (наприклад, у міру відкритий, у міру замкнутий).

Якщо опитуваний набрав 12 і більше балів за шкалою Л, то результати опитування необхідно визнати недостовірними.

Якщо опитуваний набрав більше 20 (з 40) балів за шкалою П (схильність до асоціальної поведінки), то це свідчить про певні особистісні

проблеми в якій-небудь сфері життя: у сім'ї, у відносинах з друзями, на роботі, у стосунках з оточенням). У цьому випадку необхідно провести додаткову співбесіду, щоб виявити, наскільки є серйозними проблеми, які виникли.

Фактор А

Висока оцінка + А - відкритий, легкий, товариський.

Низька оцінка – А - нетовариський, замкнутий.

Фактор В

Висока оцінка + В - з розвиненим логічним мисленням, кмітливий.

Низька оцінка –В - неуважний або зі слаборозвиненим логічним мисленням.

Фактор С

Висока оцінка + С - емоційно стійкий, зрілий, спокійний.

Низька оцінка – С - емоційно нестійкий, мінливий, піддається почуттям.

Фактор Д

Висока оцінка + Д - життєрадісний, безтурботний, веселий.

Низька оцінка – Д - мовчазний, серйозний.

Фактор К

Висока оцінка + К - чутливий, що тягнеться до інших, з художнім мисленням.

Низька оцінка – К - покладається на себе, реалістичний, раціональний.

Фактор М

Висока оцінка + М - віддає перевагу власним рішенням, незалежний, орієнтований на себе.

Низька оцінка – М - залежний від групи, компанійський, ураховує суспільну думку.

Фактор Н

Висока оцінка + Н - контролює себе, уміє підкоряти себе правилам.

Низька оцінка – Н - імпульсивний, неорганізований.

Даний опитувальник дозволяє виявити схильність до асоціальної поведінки (фактор П), що може характеризуватися зневагою до прийнятих суспільних норм, визнаних моральних і етичних цінностей, установленими правилами поведінки й звичаїв.

Включена в опитувальник і шкала правдивості (фактор Л), яка дозволяє судити про достовірність отриманих результатів.

Обробка результатів тестування. Рівнева оцінка комунікативної соціальної компетентності: 15-20 балів – високий рівень; 8-14 балів – середній рівень; 5-7 балів – низький рівень.

Додаток Л

Опитувальник загальної компетентності (О. Штепа)

Інструкція: вам пропонується опис характеристик людини. Зазначте відповіддю «так» (+) або «ні» (–), які з цих характеристик властиві вам.

Зробіть висновок, які складові ви вважаєте своїми сильними сторонами, які вважаєте за необхідне розвинути та які компетенції Вам необхідно для цього актуалізовувати.

Інструкція: вам пропонується опис характеристик людини. Зазначте відповіддю «так» (+) або «ні» (–), які з цих характеристик властиві вам.

№	Твердження
1.	Робить речі, що дають відчуття особистого досягнення
2.	У важливих рішеннях дотримується власних принципів
3.	Краще працює, якщо мета завдання відповідає її цінностям
4.	Краще виконує завдання, коли переконана, що оточення поважає її здібності й досвід
5.	Воліє працювати з людьми, з якими має схожі погляди на життєві цінності
6.	Знає, що за будь-яких обставин зробить усе правильно
7.	Займається справою, яка потребує повної віддачі
8.	Коли починає справу, налаштована на успіх
9.	Може покластись на своє вміння знайти вихід із будь-якої ситуації
10.	Часом пишається собою
11.	Вважає себе людиною, якій нерідко щастить
12.	Чинить так, щоб події були сприятливими для неї
13.	Поважає себе
14.	Зазвичай обирає таку стратегію поведінки, яка забезпечує максимальний результат
15.	Загалом задоволена тим, якою людиною є
16.	Має власну думку щодо певної проблеми чи питання
17.	Виконує власну роботу практично без помилок, а якщо вони є, уміє самостійно їх усунути
18.	Виконує завдання в заданий термін
19.	Уміє визначати пріоритети
20.	Уміє обирати нові дієві шляхи розв'язання проблем
21.	Результат виконаного нею завдання є творчим
22.	Результат виконаного завдання сприймає як корисний для себе
23.	Сприймає завдання як таке, що має сенс
24.	Уміє зробити завдання цікавим для себе
25.	Результат виконаного нею завдання є перспективним
26.	Швидко адаптується до нових умов
27.	Швидко реагує на проблеми й при цьому зберігає спокій

28.	Самостійно формулює й виконує завдання
29.	Упевнена в собі
30.	У роботі досягає конкретних результатів
31.	Передає інформацію точно й швидко
32.	У бесіді зауважує важливі думки й зосереджується на них
33.	Уміє вислухати
34.	Не потребує контролю
35.	Уміє визначати потенціал колег та використовувати його у відповідних завданнях
36.	У дискусіях дозволяє висловлюватись іншим та поважає їхню думку
37.	Запитує думку інших при обговоренні важливих питань
38.	Здійснює результативну бесіду телефоном
39.	Уміє аргументовано пояснити власну точку зору
40.	Уміє робити компліменти
41.	Сприймає конфлікт як засіб з'ясування точок зору
42.	Не ототожнює конфлікт у взаєминах зі сваркою
43.	Не вважає себе «істиною в останній інстанції»
44.	Першою говорить про проблеми в стосунках
45.	Уміє знаходити рішення, що знімає напругу у взаєминах
46.	Бере участь у професійному розвитку колег
47.	Уважає важливим, щоб хтось міг виконати її частину роботи
48.	Прагне встановлювати зворотний зв'язок з колегами по роботі
49.	Може давати реалістичні поради
50.	Уважає себе добрим наставником

Опрацювання результатів. Обчислити кількість відповідей «так» за кожною з 10-ти шкал опитувальника

Ключ до опитувальника

Шкали	Відповіді на твердження					Сума балів за шкалою
1. Автономність	1+	2+	3+	4+	5+	
2. Самоефективність	6+	7+	8+	9+	10+	
3. Самоцінність	11+	12+	13+	14+	15+	
4. Професіоналізм	16+	17+	18+	19+	20+	
5. Самоменеджмент	21+	22+	23+	24+	25+	
6. Індивідуальність	26+	27+	28+	29+	30+	
7. Уміння працювати в команді	31+	32+	33+	34+	35+	
8. Уміння переконувати	36+	37+	38+	39+	40+	
9. Ефективне спілкування	41+	42+	43+	44+	45+	
10. Уміння навчати	46+	47+	48+	49+	50+	

Визначити загальну суму балів (див. таблицю) та відповідний рівень загальної компетентності:

- високий рівень загальної компетентності – 45-50 балів
- середній рівень загальної компетентності – 26-44 балів
- низький рівень загальної компетентності – 0-25 балів.

Додаток М

Анкета

оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

П.І.Б. _____ Ваш вік: _____ років; курс _____

Просимо Вас взяти участь у дослідженні, результати якого будуть використані в наукових інтересах.

Визначте, будь ласка, ступінь прояву у Вас наведених нижче професійних умінь і навичок. Вибирайте одну відповідь з п'яти можливих, що представлено в шкалі можливих відповідей, ставлячи напроти оцінюваної якості позначку в колонці з даною відповіддю. Відповідайте щиро.

5 - уміння сильно виражене;

4 - достатньо сформовано;

3 - має місце;

2 - сформовано в мінімальному ступені;

1 - відсутнє зовсім.

№	Професійні вміння та навички	Варіанти відповідей				
		1	2	3	4	5
1	Уміння розв'язувати математичні та фізичні задачі шляхом створення відповідних застосувань					
2	Уміння розв'язувати задачі теорії ймовірності й математичної статистики шляхом виконання відповідних перетворень					
3	Уміння формулювати та розв'язувати задачі, які пов'язані з використанням графіків					
4	Уміння формулювати практичні задачі комп'ютерної логіки в термінах алгебри перемикальних функцій, абстрактної та структурної теорії цифрових автоматів					
5	Уміння розрізняти й класифікувати проблеми фізичної реалізації інформаційних процесів в електронних приборах					
6	Уміння виконувати синтез і аналіз одиночних каскадів напівпровідникових пристроїв відповідно до їх параметрів і параметричних співвідношень з урахуванням динамічних і статичних характеристик					
7	Уміння узагальнювати динамічні показники електронних пристроїв, застосовуючи поняття періодичної, перехідної й імпульсної характеристики, розраховувати типові функціональні блоки й вузли аналогових пристроїв					

8	Уміння розраховувати базові логічні й цифрові елементи тощо					
9	Уміння проводити мінімізацію перемикальних функцій та систем функцій формалізованими та неформалізованими методами					
10	Уміння отримувати операторні форми перемикальних функцій для різних елементних базисів. Розробляти комбінаційні схеми, оцінювати їх параметри					
11	Уміння розробляти на функціональному рівні операційні автомати, що реалізують задані алгоритми перетворення даних, виконувати порівняльний аналіз різних технічних рішень					
12	Уміння використовувати принцип програмного управління для організації обчислювальних процесів у комп'ютері. Оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях. Користуватися мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів					
13	Уміння розробляти архітектуру процесорів на базі арифметико-логічних пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою й пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою. Розробляти системи команд, формати та структуру даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми й мікропрограми реалізації різних операцій					
14	Уміння розподіляти адресний простір комп'ютера, розробляти архітектуру віртуальної багаторівневої пам'яті комп'ютера й алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня					
15	Уміння застосовувати сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних засобів					
16	Уміння оцінювати ефективність роботи комп'ютера в мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу					
17	Уміння будувати типові вузли й блоки комп'ютерів тощо					
18	Уміння керувати задачами, здійснювати планування та диспетчеризацію задач					
19	Володіння методами й засобами роботи з периферійними пристроями					
20	Уміння утворювати конфігурацію					

	комп'ютерної периферії					
21	Володіння методами й засобами роботи з комп'ютерними мережами					
22	Уміння керувати файлами					
23	Уміння обробляти переривання					
24	Уміння керувати процесами					
25	Уміння керувати пристроями введення-виведення					
26	Уміння розрізняти й уміти використовувати сучасні операційні системи					
27	Уміння визначати джерела вимог і забезпечувати процес їх витягання					
28	Уміння розробляти специфікації вимог користувачів					
29	Уміння розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їх верифікацію					
30	Уміння виконувати тестування програмних засобів, з метою забезпечення їх якості					
31	Уміння здійснювати міри з підвищення ефективності виробництва					
32	Уміння визначити ефективність використання техніки					
33	Володіння уміннями і навичками особистої безпеки					

Дякуємо Вам за допомогу в роботі!

Додаток Н

Анкета

експертного оцінювання рівня сформованості професійних умінь і навичок молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

З Вашою допомогою ми хотіли б отримати оцінювання сформованості професійних умінь і навичок студента _____. Результати анкетування будуть використані в наукових інтересах.

Визначте, будь ласка, ступінь прояву сформованості в студента наведених нижче професійних умінь і навичок. Вибирайте одну відповідь з п'яти можливих, що представлено в шкалі можливих відповідей, ставлячи навпроти оцінюваної якості позначку в колонці з даною відповіддю.

Шкала можливих відповідей:

5 - уміння сильно виражене;

4 - достатньо сформовано;

3 - має місце;

2 - сформовано в мінімальному ступені;

1 - відсутнє зовсім.

№	Професійні вміння та навички	Можливі відповіді				
		1	2	3	4	5
1	Уміння розв'язувати математичні та фізичні задачі шляхом створення відповідних застосувань					
2	Уміння розв'язувати задачі теорії ймовірності й математичної статистики шляхом виконання відповідних перетворень					
3	Уміння формулювати та розв'язувати задачі, які пов'язані з використанням графіків					
4	Уміння формулювати практичні задачі комп'ютерної логіки в термінах алгебри перемикальних функцій, абстрактної та структурної теорії цифрових автоматів					
5	Уміння розрізняти й класифікувати проблеми фізичної реалізації інформаційних процесів в електронних приборах					
6	Уміння виконувати синтез і аналіз одиночних каскадів напівпровідникових пристроїв відповідно до їх параметрів і параметричних співвідношень з урахуванням динамічних і статичних характеристик					
7	Уміння узагальнювати динамічні показники електронних пристроїв, застосовуючи поняття періодичної, перехідної й імпульсної характеристики розраховувати типові функціональні блоки й вузли аналогових пристроїв					

8	Уміння розраховувати базові логічні й цифрові елементи тощо					
9	Уміння проводити мінімізацію перемикальних функцій та систем функцій формалізованими та неформалізованими методами					
10	Уміння отримувати операторні форми перемикальних функцій для різних елементних базисів. Розробляти комбінаційні схеми, оцінювати їх параметри					
11	Уміння розробляти на функціональному рівні операційні автомати, що реалізують задані алгоритми перетворення даних, виконувати порівняльний аналіз різних технічних рішень					
12	Уміння використовувати принцип програмного управління для організації обчислювальних процесів у комп'ютері. Оцінювати характеристики комп'ютера на архітектурному та структурному рівнях. Користуватися мовами опису апаратних і програмних засобів комп'ютерів					
13	Уміння розробляти архітектуру процесорів на базі арифметико-логічних пристроїв з розподіленою та зосередженою логікою й пристроїв управління з жорсткою та гнучкою логікою. Розробляти системи команд, формати та структуру даних, способи адресації команд та операндів, мікроалгоритми й мікропрограми реалізації різних операцій					
14	Уміння розподіляти адресний простір комп'ютера, розробляти архітектуру віртуальної багаторівневої пам'яті комп'ютера й алгоритми обміну інформацією між пристроями пам'яті різного рівня					
15	Уміння застосовувати сучасні засоби підвищення продуктивності, надійності та функціональних можливостей обчислювальних засобів					
16	Уміння оцінювати ефективність роботи комп'ютера в мультипрограмному режимі, режимі колективного користування з розподілом та без розподілу часу					
17	Уміння будувати типові вузли й блоки комп'ютерів тощо					
18	Уміння керувати задачами, здійснювати планування та диспетчеризацію задач					
19	Володіння методами й засобами роботи з периферійними пристроями					
20	Уміння утворювати конфігурацію					

	комп'ютерної периферії					
21	Володіння методами й засобами роботи з комп'ютерними мережами					
22	Уміння керувати файлами					
23	Уміння обробляти переривання					
24	Уміння керувати процесами					
25	Уміння керувати пристроями введення-виведення					
26	Уміння розрізняти й уміти використати сучасні операційні системи					
27	Уміння визначати джерела вимог і забезпечувати процес їх витягання					
28	Уміння розробляти специфікації вимог користувачів					
29	Уміння розробляти специфікацію програмних вимог, виконувати їх верифікацію					
30	Уміння виконувати тестування програмних засобів, з метою забезпечення їх якості					
31	Уміння здійснювати міри з підвищення ефективності виробництва					
32	Уміння визначити ефективність використання техніки					
33	Володіння уміннями і навичками особистої безпеки					

Дякуємо Вам за допомогу в роботі!

Додаток П

Варіанти тестових завдань, за якими здійснювалось оцінювання під час проведення поточних і підсумкового контролю

Тест з відповідями на тему: «Основи програмної інженерії»

1 Легкість застосування програмного забезпечення – це:

- а) характеристики ПЗ, що дозволяють мінімізувати зусилля користувача з підготовки вихідних даних, застосування ПО; +
- б) відношення рівня послуг, що надаються ПО користувачеві при заданих умовах, до обсягу використовуваних ресурсів;
- в) характеристики ПЗ, що дозволяють мінімізувати зусилля по внесенню змін для усунення в ньому помилок і по його модифікації.

2 Мобільність програмного забезпечення – це:

- а) здатність ПО виконувати набір функцій, які задовольняють потреби користувачів;
- б) здатність ПС безвідмовно виконувати певні функції при заданих умовах протягом заданого періоду часу;
- в) здатність ПО бути перенесеним з одного середовища (апаратного / програмного) в інше. +

3 Укажіть правильну послідовність етапів при каскадній моделі життєвого циклу:

- а) Визначення вимог -> Тестування -> Реалізація;
- б) Проектування -> Реалізація -> Тестування;
- в) Проектування -> Визначення вимог -> Реалізація.

4 Стійкість програмного забезпечення – це:

- а) властивість, що характеризує здатність ПС завершувати автоматично коректне функціонування ПК, незважаючи на неправильні (помилкові) вхідні дані;
- б) властивість, здатна протистояти навмисним або ненавмисним деструктивним діям користувача; +
- в) властивість, що характеризує здатність ПС продовжувати коректне функціонування, незважаючи на неправильні (помилкові) вхідні дані.

5 UML – це:

- а) мова програмування, що має синтаксис, схожий з C ++;
- б) уніфікована мова візуального моделювання, що використовує нотацію діаграм; +
- в) набір стандартів і специфікацій якості програмного забезпечення.

6 При конструюванні програмного забезпечення процес вирішення завдання становить

- а) 90 - 95%;
- б) 50%;
- в) 5 - 10%.

7 При конструюванні програмного забезпечення на етапі розробки або вибору алгоритму рішення реалізується наступне:

- а) архітектурна обробка програми;
- б) вибір мови програмування; +
- в) удосконалення програми.

8 Проектування ПО в основному розглядається як

- а) архітектурне проектування; +
- б) комунікаційні методи;
- в) детальні методи.

9 На етапі тестування користувач виконує такі дії:

- а) синтаксичне налагодження;
- б) вибір тестів і методу тестування; +
- в) визначення форми видачі результатів.

10 Що з наведеного не є одним з методів проектування програмного забезпечення?

- а) об'єктно-орієнтоване програмування;
- б) алгебраїчне програмування. +

11 Як називається процес розбиття однієї складної задачі на кілька простих підзадач?

- а) абстракція;
- б) декомпозиція; +
- в) реінжиніринг.

12 Що з наведеного є критеріями оцінювання зручності інтерфейсів?

- а) швидкість навчання;
- б) адаптація до стилю роботи користувача;
- в) усі відповіді правильні. +

13 Інтерфейс користувача – це:

- а) набір методів взаємодії комп'ютерної програми і користувача цієї програми; +
- б) набір методів для взаємодії між програмами;
- в) спосіб взаємодії між об'єктами.

14 Інтерфейс – це

- а) перш за все, набір правил;
- б) набір завдань користувача, які він вирішує за допомогою системи;
- в) спосіб взаємодії між об'єктами. +

15 Технічне завдання – це:

- а) документ пояснень для замовника;
- б) вихідний документ для задачі ПЗ в експлуатацію;
- в) вихідний документ для проектування, розробки автоматизованої системи. +

16 Аналіз вимог – це

- а) відображення функцій системи і її обмежень у моделі проблеми; +
- б) показник супроводжуваності, який визначає необхідні зусилля для діагностики випадків відмов;
- в) відображення частин програм, які будуть модифікуватися.

17 Архітектура програмної системи – це

а) декомпозиція рішення для виділеного спектра завдань домену на підсистеми або ієрархію підсистем;

б) визначення системи в термінах обчислювальних складових (підсистем) і інтерфейсів між ними, яке відображає правила декомпозиції проблеми на складові; +

в) відповідні варіації складу виділених компонент.

18 Агрегація – це:

а) відносини, підтверджують наявність зв'язку між поняттями, не уточнюючи залежності їх змісту та обсягів;

б) можливість для деякого класу перебувати одночасно у зв'язку з одним елементом з певним із безлічі класів;

в) об'єднання кількох понять у нове поняття, істотні ознаки нового поняття при цьому можуть бути або сумою компонент або істотно новими (відношення «частина – ціле»). +

19 Асоціація – це:

а) можливість для деякого класу перебувати одночасно у зв'язку з одним елементом з певним із безлічі класів;

б) об'єднання кількох понять у більш нове поняття, істотні ознаки нового поняття можуть бути або сумою компонент, або істотно новими (відношення «частина – ціле»);

в) саме загальне ставлення, що підтверджує наявність зв'язку між поняттями, не уточнюючи залежності їх змісту та обсягів. +

20 Затвердження – це:

а) забезпечення відповідності розробки вимогам її замовників. +

б) перевірка правильності трансформації проекту в код реалізації;

в) виявлення всіх помилок.

21 Верифікація – це:

а) забезпечення відповідності розробки вимогам її замовників;

б) перевірка правильності трансформації проекту в програму; +

в) дії на кожній стадії життєвого циклу з перевірки й підтвердження відповідності стандартам.

22 Зовнішні метрики продукту:

а) метрики надійності; +

б) метрики розміру;

в) метрики складності.

23 Внутрішні метрики продукту:

а) метрики супроводу;

б) метрики придатності;

в) метрики стилю. +

24 Продукти інженерії вимог за методом С.Шлеер і С.Меллора:

а) інформаційна модель системи; +

б) опис інтерфейсів сценаріїв і акторів;

в) неформальний опис сценаріїв і акторів.

25 Розробка ПО містить такі процеси:

- а) супровід;
- б) проектування; +
- в) експлуатація.

26 Послідовність робіт за каскадною моделлю:

- а) вимоги, проектування, реалізація; +
- б) проектування, супровід, тестування;
- в) вимоги, супровід, тестування.

27 Проектування – це:

- а) перетворення вимог на послідовність проектних рішень по системі; +
- б) визначення головних структурних особливостей системи;
- в) визначення подробиць функціонування й зв'язків для всіх компонент системи.

28 Модель життєвого циклу – це:

- а) визначення певних дій, які супроводжують зміни станів об'єктів;
- б) типова схема послідовності робіт на етапах розробки програмного продукту; +
- в) відображення динаміки змін стану кожного класу об'єктів.

29 Зрозумілість – це:

- а) атрибут функціональності, який указує на можливість запобігання несанкціонованого доступу;
- б) атрибут надійності, який указує на здатність програми до перезапуску для повторного виконання;
- в) атрибут зручності, що визначає зусилля, необхідні для розпізнавання логічних концепцій та умов їх застосування. +

30 Артефакт – це

- а) будь-який продукт діяльності фахівців з розробки програмного забезпечення; +
- б) результат помилок розробника у вхідних або проектних специфікаціях;
- в) графічне представлення елементів моделювання системи.

Варіанти завдань

Згідно з номером у навчальному журналі обрати в табл. 4 певний БЧХ код n, k , множину якого треба утворити за допомогою поліному, що не приводиться, $P(x^r) = x^r + \dots + x^i + \dots + 1$ (табл. М.1). У середовищі програмування Visual Studio скласти однодокументний SDI додаток MFC – програмний код з коментарями, який буде відтворювати на моніторі ПК діалогове вікно, у якому буде:

- задаватися значення поля даних пакету певної розрядності;
- обчислюватись контрольна сума певної розрядності;
- задаватися позиції помилок певної кратності t_c ;
- обчислюватись значення неістинного пакету (БЧХ - коду);
- обчислюватись значення синдрому помилки кратності t_c ;
- обчислюватись значення істинного пакету (БЧХ - коду);

Множини кодів Боуза-Чоудхурі-Хоквінгема

№	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				
n, k	15,11	15,7	15,5	31,26	31,21	31,16	63,57	63,51
t _c	1	1	1	1	1	1	1	1
n, k	63,45	63,39	63,36	63,30	31,21	31,16	63,51	63,45
t _c	1	1	1	1	2	2	2	2
n, k	63,39	63,36	63,30	31,16	63,45	63,39	63,36	63,30
t _c	2	2	2	3	3	3	3	3
n, k	15,7	15,5	7,4	15,5				
t _c	2	2	1	3				

Приклад виконання варіанта № 28

В інтегрованому середовищі програмування Visual Studio створимо однодокументний SDI додаток MFC проекту BCH_15_5 з наступним кодом файлів заголовку та реалізації:

```
// BCH_15_5Dlg.h : файл заголовка
#pragma once
#include "afxcmn.h"
#include "afxwin.h"
#define n 15 // довжина коду БЧХ
#define k 5 // довжина поля інформаційних розрядів коду БЧХ
#define r 10 // довжина поля перевірочних розрядів коду БЧХ
#define z 105 // кількість варіантів комбінацій помилки кратності 2 у коді БЧХ
#define a 455 // кількість варіантів комбінацій помилки кратності 3 у коді БЧХ
// діалогове вікно CBCH_15_5Dlg
class CBCH_15_5Dlg : public CDialog
{
// Створення
public:
    CBCH_15_5Dlg(CWnd* pParent = NULL);    // стандартний
// конструктор

// Данні діалогового вікна
#ifdef AFX_DESIGN_TIME
    enum { IDD = IDD_BCH_15_5_DIALOG };
#endif
#endif
```

```

protected:
    virtual void DoDataExchange(CDataExchange* pDX); // підтримка
// DDX/DDV
// Реалізація
protected:
    HICON m_hIcon;

    // Створені функції схеми повідомлень
    virtual BOOL OnInitDialog();
    afx_msg void OnSysCommand(UINT nID, LPARAM lParam);
    afx_msg void OnPaint();
    afx_msg HCURSOR OnQueryDragIcon();
    DECLARE_MESSAGE_MAP()
public:
    unsigned long long vec_err_2[z] = {}; // масив векторів помилки
кратності 2 unsigned long long sindr_2[z] = {}; // масив синдромів помилки
кратності 2
    unsigned long long vec_err_3[a] = {}; // масив векторів помилки
кратності 3
    unsigned long long sindr_3[a] = {}; // масив синдромів помилки кратності
3
    unsigned long long g[k] = { 0x4000,0x2000,0x1000,0x0800,0x0400 };
    unsigned long long vec_err[n] = {
0x4000,0x2000,0x1000,0x0800,0x0400,0x0200,0x0100,0x0080,0x0040,0x0020,0
x0010,0x0008,0x0004,0x0002,0x0001 }; // масив векторів помилки
кратності 1
    unsigned long long g1[k] = { 0x4000,0x2000,0x1000,0x0800,0x0400 };
    unsigned long long sindr[n] = {}; // масив синдромів помилки кратності 1
    unsigned long long* p;
    unsigned long long sindrom = 0, packet,
packet1,packet2,packet_correct,packet_uncorrect,crc;
    unsigned long long var1[r] = {};
    unsigned long long var2[r] = {
0x200,0x100,0x80,0x40,0x20,0x10,0x8,0x4,0x2,0x1 }; // одинична діагональна
// матриця перевірочних розрядів
    unsigned i, j, l, t, v, count=0; // допоміжні змінні
    unsigned int w, x, y; // допоміжні змінні
    unsigned long long polinom = 0x5370, polinom1, result, mask = 0x4000,
mask1, mask2 = 0x200;//mask2=1000000000 r=10 - порядок полінома
    CSliderCtrl m_Slider1; // об'єкт на клас CSliderCtrl
    CString m_text,m_text1; // об'єкт на клас CString
    afx_msg void OnHScroll(UINT nSBCode, UINT nPos, CScrollBar*
pScrollBar);
    CEdit m_txt1; // об'єкт на клас CEdit
    CEdit m_txt2;

```



```

    CEdit m_txt3;
    CEdit m_txt4;
    CEdit m_txt5;
    CEdit m_txt6;
    CEdit m_txt7;
    CEdit m_txt8;
    CSliderCtrl m_Slider2;
    CSliderCtrl m_Slider3;
    CSliderCtrl m_Slider4;
    CButton m_btn1; об'єкт на клас CButton
    afx_msg void OnClickedButton1();
    afx_msg void OnNMCustomdrawSlider1(NMHDR *pNMHDR, LRESULT
*pResult);
    afx_msg void OnClickedButton2();
    CButton m_btn2;
    afx_msg void OnClickedButton5();
    afx_msg void OnClickedButton3();
    afx_msg void OnClickedButton4();
    afx_msg void OnClickedButton8();
    afx_msg void OnRadio1();
    afx_msg void OnRadio2();
    afx_msg void OnRadio3();
    afx_msg void OnClickedButton6();
    afx_msg void OnClickedButton7();
};

// BCH_15_5Dlg.cpp : файл реалізації
//
#include "stdafx.h"
#include "BCH_15_5.h"
#include "BCH_15_5Dlg.h"
#include "afxdialogex.h"

#ifdef _DEBUG
#define new DEBUG_NEW
#endif

// Діалогове вікно CAboutDlg використовується для опису відомостей про
додаток

class CAboutDlg : public CDialog
{
public:
    CAboutDlg();

```

```

// Данні діалогового вікна
#ifdef AFX_DESIGN_TIME
    enum { IDD = IDD_ABOUTBOX };
#endif

protected:
    virtual void DoDataExchange(CDataExchange* pDX); // підтримка
DDX/DDV

// Реалізація
protected:
    DECLARE_MESSAGE_MAP()
};

CAboutDlg::CAboutDlg() : CDialog(IDD_ABOUTBOX)
{
}

void CAboutDlg::DoDataExchange(CDataExchange* pDX)
{
    CDialog::DoDataExchange(pDX);
}

BEGIN_MESSAGE_MAP(CAboutDlg, CDialog)
END_MESSAGE_MAP()

// діалогове вікно CBCH_15_5Dlg

CBCH_15_5Dlg::CBCH_15_5Dlg(CWnd* pParent /*=NULL*/)
: CDialog(IDD_BCH_15_5_DIALOG, pParent)
{
    m_hIcon = AfxGetApp()->LoadIcon(IDR_MAINFRAME);
}

void CBCH_15_5Dlg::DoDataExchange(CDataExchange* pDX)
{
    CDialog::DoDataExchange(pDX);
    DDX_Control(pDX, IDC_SLIDER1, m_Slider1);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT1, m_txt1);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT2, m_txt2);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT3, m_txt3);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT4, m_txt4);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT5, m_txt5);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT6, m_txt6);
    DDX_Control(pDX, IDC_EDIT7, m_txt7);
}

```

```

        DDX_Control(pDX, IDC_EDIT8, m_txt8);
        DDX_Control(pDX, IDC_SLIDER2, m_Slider2);
        DDX_Control(pDX, IDC_SLIDER3, m_Slider3);
        DDX_Control(pDX, IDC_SLIDER4, m_Slider4);
        DDX_Control(pDX, IDC_BUTTON1, m_btn1);
        DDX_Control(pDX, IDC_BUTTON2, m_btn2);
    }

BEGIN_MESSAGE_MAP(CBCH_15_5Dlg, CDialog)
    ON_WM_SYSCOMMAND()
    ON_WM_PAINT()
    ON_WM_QUERYDRAGICON()
    ON_WM_HSCROLL()
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON1,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton1)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON2,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton2)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON5,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton5)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON3,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton3)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON4,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton4)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON8,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton8)
    ON_COMMAND(IDC_RADIO1, &CBCH_15_5Dlg::OnRadio1)
    ON_COMMAND(IDC_RADIO2, &CBCH_15_5Dlg::OnRadio2)
    ON_COMMAND(IDC_RADIO3, &CBCH_15_5Dlg::OnRadio3)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON6,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton6)
    ON_BN_CLICKED(IDC_BUTTON7,
&CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton7)
END_MESSAGE_MAP()
// оброботчики повідомлень CBCH_15_5Dlg
BOOL CBCH_15_5Dlg::OnInitDialog()
{
    CDialog::OnInitDialog();
    count= 0;
    // Додавання пункту "Про програму..." в системне меню.
    // Завдання діапазонів змінень значень поля даних коду БЧХ
    // Завдання діапазонів змінень позицій помилок коду БЧХ
    m_Slider2.SetRangeMin(0, false);
    m_Slider2.SetRangeMax(pow(2,k)-1, false);
    m_Slider1.SetRangeMin(0, false);
    m_Slider1.SetRangeMax(n-1, false);
}

```

```

m_Slider3.SetRangeMin(0, false);
m_Slider3.SetRangeMax(n-1, false);
m_Slider4.SetRangeMin(0, false);
m_Slider4.SetRangeMax(n-1, false);
// IDM_ABOUTBOX повинен бути в межах системної команди.
ASSERT((IDM_ABOUTBOX & 0xFFF0) == IDM_ABOUTBOX);
ASSERT(IDM_ABOUTBOX < 0xF000);
CMenu* pSysMenu = GetSystemMenu(FALSE);
if (pSysMenu != NULL)
{
    BOOL bNameValid;
    CString strAboutMenu;
    bNameValid = strAboutMenu.LoadString(IDS_ABOUTBOX);
    ASSERT(bNameValid);
    if (!strAboutMenu.IsEmpty())
    {
        pSysMenu->AppendMenu(MF_SEPARATOR);
        pSysMenu->AppendMenu(MF_STRING, IDM_ABOUTBOX,
strAboutMenu);
    }
}

// Задає позначку для цього діалогового вікна. Середовище робить це
// автоматично,
// якщо головне вікно програми не є діалоговим
SetIcon(m_hIcon, TRUE);           // Велика позначка
SetIcon(m_hIcon, FALSE);        // Мала позначка

// TODO: додайте додаткову ініціалізацію

return TRUE; // повернення значення TRUE, якщо фокус не передан
елементу // керування
}

void CBCH_15_5Dlg::OnSysCommand(UINT nID, LPARAM lParam)
{
    if ((nID & 0xFFF0) == IDM_ABOUTBOX)
    {
        CAboutDlg dlgAbout;
        dlgAbout.DoModal();
    }
    else
    {
        CDialog::OnSysCommand(nID, lParam);
    }
}

```

```

}

// При додаванні кнопки згортання в діалогове вікно потрібно
// скористатися наведеним нижче кодом,
// щоб намалювати значок. Для додатків MFC, що використовують модель
// документів або уявлень,
// це автоматично виконується робочою областю.

void CBCH_15_5Dlg::OnPaint()
{
    if (IsIconic())
    {
        CPaintDC dc(this); // контекст пристрою для малювання
        SendMessage(WM_ICONERASEBKGND,
reinterpret_cast<WPARAM>(dc.GetSafeHdc()), 0);
        // Вирівнювання значка по центру клієнтського прямокутника
        int cxIcon = GetSystemMetrics(SM_CXICON);
        int cyIcon = GetSystemMetrics(SM_CYICON);
        CRect rect;
        GetClientRect(&rect);
        int x = (rect.Width() - cxIcon + 1) / 2;
        int y = (rect.Height() - cyIcon + 1) / 2;

        // Намалюйте позначку
        dc.DrawIcon(x, y, m_hIcon);
    }
    else
    {
        CDialog::OnPaint();
    }
}

// Система викликає цю функцію для отримання відображення курсора при
// переміщенні
// згорнутого вікна.
HCURSOR CBCH_15_5Dlg::OnQueryDragIcon()
{
    return static_cast<HCURSOR>(m_hIcon);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnHScroll(UINT nSBCode, UINT nPos, CScrollBar*
pScrollBar)
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень або виклик
// стандартного

```

```

if (nSBCode == SB_THUMBPOSITION)
{
    count += 1;
    switch (count)
    {
        case 1: packet = nPos; // відповідність
        case 2 : w = nPos; // кількості
        case 3 : x = nPos; // створених повзунків
        case 4 : y = nPos; // у діалоговому вікні
    }
}
else
{
    CDialog::OnHScroll(nSBCode, nPos, pScrollBar);
}

}

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton1() // обробник події натиснення
кнопки
// “Обчислити CRC10 ” виведення обчисленого значення контрольної суми у
// вікні з ідентифікатором IDC_EDIT2
{
    unsigned long long var;
    unsigned long long mask_a;
    unsigned long long result_mask, result1 = 0;
    for (l = 0; l < k; l++) // формування матриці G15,5
    {
        p = g;
        p = p + l;
        {
            mask1 = mask;
            polinom1 = polinom;
            //i = 1;
            for (unsigned b = 0; b < k; b++)
            {
                result1 = *p & mask1;
                if (result1 != 0)
                {
                    //i += 1;
                    *p = *p ^ polinom1;
                }
                mask1 = mask1 >> 1;
                polinom1 = polinom1 >> 1;
            }
        }
    }
}

```

```

    }
}
for (i = 0; i < k; i++)    g[i]=g1[i]|g[i]; // сформована матриця G15,5
for (unsigned c = 0; c < r; c++) // формування логічних рівнянь
// обчислення синдрому помилки
{
    for (i = 0; i < k; i++)
    {
        var = g[i] & mask2; var = var >> (r - 1 - c);
        if (var != 0) {
            var1[c] = var1[c] | var;
            var1[c] = var1[c] << 1;
        }
        else { var1[c] = var1[c] << 1; }
    }
    mask2 = mask2 >> 1;
    var1[c] = var1[c] << (r - 1);
    var1[c] = var1[c] | var2[c];
}
for (i = 0; i < n; i++) //обчислення синдрому помилки
{
    sindrom = 0;
    for (unsigned m = 0; m < r; m++)
    {
        mask1 = mask;
        while (mask1 != 0)
        {
            result_mask = var1[m] & mask1;
            if (result_mask != 0)
            {
                result = result_mask & vec_err[i];
                if (result != 0) sindrom = sindrom ^ 1;
            }
            mask1 = mask1 >> 1;
        }
        sindrom = sindrom << 1;
    }
    sindrom = sindrom >> 1; sindr[i] = sindrom;
}
// TODO: додайте свій код обробника повідомлень
crc = packet; packet1 = packet; packet2 = packet;
p = &crc;
*p = *p << r;

```

```

mask1 = mask;
polinom1 = polinom;
i = 1;
for (unsigned j = 0; j < k; j++)
{
    result = *p & mask1;
    if (result != 0)
    {
        i += 1;
        *p = *p ^ polinom1;
    }
    mask1 = mask1 >> 1;
    polinom1 = polinom1 >> 1;
}
m_text.Format(_T("%x"), *p);
m_txt2.SetWindowText(m_text);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton2() // обробник події натиснення
кнопки
// Ok_bit1 введення номеру позиції помилки у вікні з ідентифікатором
// IDC_EDIT3
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень
    m_text.Format(_T("%d"), w);
    m_txt3.SetWindowText(m_text);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton5() // обробник події натиснення
кнопки
// Пакет відтворення зіпсованого пакету у вікні з ідентифікатором
IDC_EDIT6
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень
    m_text.Format(_T("%x"), packet_uncorrect);
    m_txt6.SetWindowText(m_text);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton3() // обробник події натиснення
кнопки
// Ok_bit2 введення номеру позиції помилки у вікні з ідентифікатором
// IDC_EDIT4
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень

```



```

        m_text.Format(_T("%d"), x);
        m_txt4.SetWindowText(m_text);
    }

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton4() // обробник події натиснення
кнопки
// Ok_bit3 введення номеру позиції помилки у вікні з ідентифікатором
// IDC_EDIT5
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень
    m_text.Format(_T("%d"), y);
    m_txt5.SetWindowText(m_text);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton8() // обробник події натиснення
кнопки
// “Дані” відтворення значення інформаційних бітів поля даних коду БЧХ у
// вікні з ідентифікатором IDC_EDIT1
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень
    m_text.Format(_T("%x"), packet);
    m_txt1.SetWindowText(m_text);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnRadio1() // обробник події активації перемикача
// “Помилка кратності 1”
{
    // TODO: додайте свій код обробника команд
    packet_uncorrect = ((packet2 << r) | crc)^vec_err[w];
    unsigned long long result_mask, result = 0;
    sindrom = 0;
    for (unsigned m = 0; m<r; m++)
    {
        mask1 = mask;
        while (mask1 != 0)
        {
            result_mask = var1[m] & mask1;
            if (result_mask != 0)
            {
                result = result_mask&packet_uncorrect;
                if (result != 0) sindrom = sindrom ^ 1;
            }
            mask1 = mask1 >> 1;
        }
        sindrom = sindrom << 1;
    }
}

```

```

    }
    sindrom = sindrom >> 1;
    i = 0; while ((sindr[i] - sindrom) != 0) i += 1;
    packet_correct = packet_uncorrect ^ vec_err[i];
}
void CBCH_15_5Dlg::OnRadio2() // обробник події активації перемикача
// “Помилка кратності 2”
{
    // TODO: додайте свій код обробника команд
    unsigned long long result_mask;
    unsigned long long m = 0;
    packet_uncorrect = ((packet2 << r) | crc) ^ vec_err[w] ^ vec_err[x];
    for (unsigned i = 0; i < (n - 1); i++)
        for (unsigned j = i + 1; j < n; j++)
        {
            vec_err_2[m] = vec_err[i] ^ vec_err[j];
            sindr_2[m] = sindr[i] ^ sindr[j];
            m += 1;
        }
    sindrom = 0;
    for (unsigned m = 0; m < r; m++)
    {
        mask1 = mask;
        while (mask1 != 0)
        {
            result_mask = var1[m] & mask1;
            if (result_mask != 0)
            {
                result = result_mask & packet_uncorrect;
                if (result != 0) sindrom = sindrom ^ 1;
            }
            mask1 = mask1 >> 1;
        }
        sindrom = sindrom << 1;
    }
    sindrom = sindrom >> 1;
    i = 0; while ((sindr_2[i] - sindrom) != 0) i += 1;
    packet_correct = packet_uncorrect ^ vec_err_2[i];
}

void CBCH_15_5Dlg::OnRadio3() // обробник події активації перемикача
// “Помилка кратності 3”
{
    // TODO: додайте свій код обробника команд
    unsigned long long result_mask;

```

```

    unsigned long long m = 0;
    packet_uncorrect = ((packet2 << r) | crc) ^ vec_err[w] ^
vec_err[x]^vec_err[y];
    for (unsigned c = 0; c<(n - 2); c++)
        for (unsigned e = c + 1; e<(n - 1); e++)
            for (unsigned d = e + 1; d<n; d++)
                {
                    vec_err_3[m] = vec_err[c] ^ vec_err[e] ^ vec_err[d];
                    sindr_3[m] = sindr[c] ^ sindr[e] ^ sindr[d];
                    m += 1;
                }
    sindrom = 0;
    for (unsigned m = 0; m<r; m++)
    {
        mask1 = mask;
        while (mask1 != 0)
        {
            result_mask = var1[m] & mask1;
            if (result_mask != 0)
            {
                result = result_mask&packet_uncorrect;
                if (result != 0) sindrom = sindrom ^ 1;
            }
            mask1 = mask1 >> 1;
        }
        sindrom = sindrom << 1;
    }
    sindrom = sindrom >> 1;
    i = 0; while ((sindr_3[i] - sindrom) != 0) i += 1;
    packet_correct = packet_uncorrect^vec_err_3[i];
}
void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton6() // обробник події натиснення
кнопки
// “Обчислити синдром” відтворення значення обчисленого синдрому у вікні
з // ідентифікатором IDC_EDIT7
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень
    m_text.Format(_T("%x"), sindrom);
    m_txt7.SetWindowText(m_text);
}

void CBCH_15_5Dlg::OnClickedButton7() // обробник події натиснення
кнопки
// “Істинний пакет” відтворення значення істинного пакету у вікні з

```

```
// ідентифікатором IDC_EDIT8
{
    // TODO: додайте свій код обробника повідомлень
    m_text.Format(_T("%x"), packet_correct);
    m_txt8.SetWindowText(m_text);
}
```

Додаток Р

Математичний розрахунок достовірності отриманих результатів дослідження за критерієм χ^2

Для перевірки вірогідності отриманих результатів використовувався критерій χ^2 , який застосовується для порівняння розподілу об'єктів двох сукупностей за станом певних ознак у двох вибірках із сукупностей, що розглядаються.

Перевірка гіпотези дослідження за допомогою критерію χ^2 дозволяє підрахувати значення статистики критерію Т за такою формулою:

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^C \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}},$$

де n_1 та n_2 - обсяги двох вибірок із двох сукупностей;

$O_{1i(i=1,2,...C)}$ - кількість об'єктів першої вибірки;

$O_{2i(i=1,2,...C)}$ - кількість об'єктів другої вибірки;

C – кількість результатів досліджуваних властивостей.

Нехай α - прийнятий рівень значущості. Для педагогічних досліджень приймають п'ятивідсотковий рівень значущості, тобто $\alpha = 0,05$. Тоді значення T , отримане на підставі експериментальних даних, порівнювалося з критичним значенням статистики $\chi_{1-\alpha(T_k)}$, яке було визначене за таблицею «Критичних значень статистик, що мають розподіл χ^2 з кількістю ступенів свободи ν », для рівнів значущості α^* з урахуванням вибраного значення α . При виконанні нерівності $T > \chi_{1-\alpha}$ нульова гіпотеза відхиляється на рівні α та застосовується альтернативна. У педагогічних дослідженнях під нульовою гіпотезою (H_0) розуміють відмінність у результатах виконання двома групами одних і тих же завдань, яка викликана випадковими причинами, а насправді рівень виконання цієї роботи для обох груп однаковий. Перевірка нульової гіпотези здійснювалася шляхом порівняння її з іншою гіпотезою, яка називається альтернативною (H_1).

Для критерію χ^2 нульова гіпотеза матиме вигляд: $H_0 : p_{1i} = p_{2i}$, а альтернативна - $H_1 : p_{1i} \neq p_{2i}$.

Розподіл об'єкту на C категорій за станом властивостей, що вивчалися, різний у двох досліджуваних сукупностях. Якщо виконується нерівність $T \leq \chi_{1-\alpha}$, то немає достатніх підстав вважати стан властивостей, що визначалися, різними в обох сукупностях.

Для застосування критерію χ^2 необхідне виконання таких вимог:

1. Обидві вибірки випадкові.
2. Вибірки незалежні.
3. Шкала вимірювань може бути найпростішою шкалою найменувань з декількома (C) категоріями.

Для розрахунків вірогідності результатів, отриманих у ході експериментальної роботи, використовувалися не відсоткові, а кількісні дані (табл. Р.1).

Таблиця Р.1

Рівні сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії

Рівні сформованості	Експериментальна група (200 осіб)	Контрольна група (198 осіб)
Професійна компетентність студентів за когнітивним критерієм		
високий	110	46
середній	70	67
низький	20	85
Професійна компетентність студентів за особистісним критерієм		
високий	112	42
середній	64	73
низький	24	83
Професійної компетентності студентів за діяльнісно-операційним критерієм		
високий	94	35
середній	82	63
низький	24	100

Для перевірки вірогідності даних експерименту було проведено математичний аналіз кожного критерію сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії з використанням середніх значень усіх показників відповідних критеріїв.

Наявні кількісні значення всіх трьох рівнів для кожного критерію сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії згідно з таблицею «Критичні значення статистик, що мають розподіл χ^2 з кількістю ступенів свободи ν , для рівнів залежності, для рівнів значущості α * де $\nu = C - 1 = 3 - 1 = 2$, критичне значення $T_k = 5,991$.

Таблиця Р.2

Розподіл показників сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії за когнітивним критерієм (експериментальної та контрольної груп)

Групи	Категорія 1	Категорія 2	Категорія 3
	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Е, $n_1 = 200$	$O_{11} = 110$	$O_{12} = 70$	$O_{13} = 20$
К, $n_2 = 198$	$O_{21} = 46$	$O_{22} = 67$	$O_{23} = 85$

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \left[\frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} \right]$$

$$T = \frac{1}{200 \cdot 198} \left[\frac{(200 \cdot 110 - 198 \cdot 46)^2}{110 + 46} + \frac{(200 \cdot 70 - 198 \cdot 67)^2}{70 + 67} + \frac{(200 \cdot 20 - 198 \cdot 85)^2}{20 + 85} \right] = 14,1$$

Тобто $T_H > T_K$, $14,1 > 5,99$ – результат вірогідний.

Таблиця Р.3

Розподіл показників сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії за особистісним критерієм

Групи	Категорія 1	Категорія 2	Категорія 3
	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Е, $n_1 = 200$	$O_{11} = 112$	$O_{12} = 64$	$O_{13} = 24$
К, $n_2 = 198$	$O_{21} = 42$	$O_{22} = 73$	$O_{23} = 83$

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \left[\frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} \right]$$

$$T = \frac{1}{200 \cdot 198} \left[\frac{(200 \cdot 112 - 198 \cdot 42)^2}{112 + 42} + \frac{(200 \cdot 64 - 198 \cdot 73)^2}{64 + 73} + \frac{(200 \cdot 24 - 198 \cdot 83)^2}{24 + 83} \right] = 12,2$$

Тобто $T_H > T_K$, $12,2 > 5,99$ – результат вірогідний.

Таблиця Р.4

Розподіл показників сформованості професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії за діяльнісно-операційним критерієм

Групи	Категорія 1	Категорія 2	Категорія 3
	Високий рівень	Середній рівень	Низький рівень
Е, $n_1 = 200$	$O_{11} = 94$	$O_{12} = 82$	$O_{13} = 24$
К, $n_2 = 198$	$O_{21} = 35$	$O_{22} = 63$	$O_{23} = 100$

$$T = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^c \frac{(n_1 O_{2i} - n_2 O_{1i})^2}{O_{1i} + O_{2i}} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \left[\frac{(n_1 O_{21} - n_2 O_{11})^2}{O_{11} + O_{21}} + \frac{(n_1 O_{22} - n_2 O_{12})^2}{O_{12} + O_{22}} + \frac{(n_1 O_{23} - n_2 O_{13})^2}{O_{13} + O_{23}} \right]$$

$$T = \frac{1}{200 \cdot 198} \left[\frac{(200 \cdot 94 - 198 \cdot 35)^2}{94 + 35} + \frac{(200 \cdot 82 - 198 \cdot 63)^2}{82 + 63} + \frac{(200 \cdot 24 - 198 \cdot 100)^2}{24 + 100} \right] = 11,2$$

Тобто $T_H > T_K$, $16,2 > 5,99$ – результат вірогідний.

Загалом у результаті розрахунку отримані такі дані.

Порівнюючи показники груп Е та К за когнітивним критерієм, отримали, що $T_H = 14,1$.

Тобто $T_H > T_K$, $14,1 > 5,99$ – результат вірогідний.

Порівнюючи показники груп Е та К за особистісним критерієм, отримали, що $T_H = 12,2$

Тобто $T_H > T_K$, $12,2 > 5,99$ – результат вірогідний.

Порівнюючи показники груп Е та К за діяльнісно-операційним критерієм отримали, що $T_H = 11,2$. Тобто $T_H > T_K$, $11,2 > 5,99$ – результат вірогідний (при $p < 0,001$).

Додаток С

Список опублікованих праць за темою дисертації

Наукові праці, в яких опубліковано основні результати дисертації

1. Стрюк К. М. Зміст професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії *Педагогічні науки*. Херсон : Видавн. дім «Гельветика», 2016. Вип. LXXIII. Т. 2. С. 118-122.
2. Стрюк К. М. Компетентнісний підхід в контексті підготовки фахівців з комп'ютерної інженерії. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. Запоріжжя : КПУ, 2017. Вип. 52 (105). С. 288-295.
3. Стрюк К. М. Шляхи формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: реалії та перспективи*. Київ: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2018. Вип. 63. С. 173-177.
4. Стрюк К. М. Інформаційно-комунікаційні технології як засіб формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. *Науковий часопис Національного педагогічного університету ім. М.П. Драгоманова. Серія 5: реалії та перспективи*. Київ : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 69. С. 251-255.
5. Стрюк К. М. Сучасні напрями підготовки фахівців із комп'ютерної інженерії. *Інноваційна педагогіка*. 2019. Вип. 11. Т. 3. С. 102-107.
6. Стрюк К. М. Педагогічні умови формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії. *Virtus Scientific Journal*. 2017. № 17. С. 159-163.

Опубліковані праці апробаційного характеру

12. Стрюк К. М. Особливості компетентнісного підходу в освіті у вітчизняній і закордонній теорії та практиці. *Inovativny vyskum oblasti vzhdelavania a sociálnej práce*. Medzinárodná vedecko-praktická konferencia

(Sládkovičovo, 10-11 marca 2017). Slovenska republika: Vysoka škola Danubius Fakulta sociálnych štúdií, 2017. С. 154-156.

13. Стрюк К. М. Інформатизація освіти у підготовці студентів радіотехнічного коледжу. *Чорноморські наукові студії*: матеріали Третьої міжнар. мультидисциплінарної конф. (м. Одеса, 19 травня 2017 р.). Одеса : Гельветика, 2017. С. 209-212.

14. Стрюк К. М. Ключові компетенції фахівців з комп'ютерної інженерії. *Актуальные научные исследования в современном мире*: материалы XXIV Междунар. науч. конф. (г. Переяслав-Хмельницький, 26-27 апреля 2017 г.). Переяслав-Хмельницький: Изд-во ОО «Институт социальной трансформации», 2017. Вып. 4 (24). Ч. 1. С. 113-117.

15. Стрюк К. М. Підготовка майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії з позицій компетентнісного підходу. *Педагогічна наука в Україні за роки незалежності: здобутки, прорахунки, перспективи*: матеріали Всеукр. (з міжнар. участю) наук.-практ. конф. (м. Херсон, 15-16 листопада 2017 р.). Херсон : Видав. дім «Гельветика», 2017. С. 58-61.

16. Стрюк К. М. Професійно орієнтовані завдання як засіб формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. *Психолого-педагогічні проблеми соціалізації особистості в сучасних умовах*: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. (м. Київ, 1 березня 2019 р.). Київ : Таврійський національний університет імені В.І. Вернадського, 2019. С. 89-91.

Відомості про апробацію результатів дисертації: міжнародні науково-практичні конференції «Inovatívny výskum oblasti vzdelávania a sociálnej práce» (Сладковичово, Словенська Республіка, 2017), «Актуальные научные исследования в современном мире» (Переяслав-Хмельницький, 2017), «Чорноморські наукові студії» (Одеса, 2017) «Психолого-педагогічні проблеми соціалізації особистості в сучасних умовах» (Київ, 2019), всеукраїнська «Педагогічна наука в Україні за роки незалежності: здобутки, прорахунки, перспективи» (Херсон, 2017).



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ РАДІОТЕХНІЧНИЙ ТЕХНІКУМ

61057, м. Харків, вул. Сумська 18/20; тел./факс (057) 731-17-11
 E-mail: hrtt@meta.ua, Web: http://www.hrtt.kh.ua, код ЄДРПОУ 21188157

№ 75 від 28 05 2018 р.

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертації

Стрюка Костянтина Миколайовича

на тему: **«Формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах»**,
 поданої на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
 (спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)
 в освітній процес Харківського радіотехнічного технікуму

Комісія у складі:

Голова – заступник директора з навчальної роботи Харківського
 радіотехнічного технікуму Старченко О.П.

члени комісії:

- заступник директора з навчально-виробничої роботи Пуйденко В.О.;
- методист Буцька Є.О.;
- методист Балим Г.В.

засвідчує, що матеріали і результати дисертаційного дослідження
 Стрюка К.М. протягом 2016-2017 н.р. та 2017-2018 н.р. використовувалися в
 освітньому процесі Харківського радіотехнічного технікуму при підготовці
 молодших спеціалістів за напрямом 050102 «Комп'ютерна інженерія».

При викладанні навчальних дисциплін з циклу професійної підготовки «Архітектура комп'ютера», «Комп'ютерні системи та мережі», «Системне програмування» використовувалися розроблені здобувачем навчально-методичні матеріали, зміст яких побудований на засадах компетентнісного підходу.

При проведенні експериментального дослідження здобувачем було створено певні педагогічні умови в освітньому процесі Харківського радіотехнічного технікуму для формування професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії. Зокрема, при викладанні вказаних дисциплін циклу професійної підготовки використовувалися інформаційно-комунікаційні технології, інтерактивні форм, методи та інноваційні засоби, які дозволяють моделювати ситуації професійної діяльності. Також в освітньому процесі використовувалися тестові і контрольні завдання із зазначених дисциплін, які дозволяли діагностувати рівень сформованості професійних компетентностей студентів.

Розроблені Стрюком К.М. навчально-методичні матеріали з професійно-орієнтованих дисциплін, тестові і контрольні завдання дозволяють запровадити в освітній процес положення компетентнісного підходу, підвищити якість викладання навчальних дисциплін та більш ефективно оцінювати рівень професійної компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерної інженерії.

Заступник директора з навчальної роботи
Харківського радіотехнічного технікуму



О.П. Старченко

Заступник директора
з навчально-виробничої роботи



В.О. Пуйденко

Методист



Є.О. Буцька

Методист



Г.В. Балим

УКРАЇНА
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І
НАУКИ УКРАЇНИ
**ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
ПОЛІТЕХНІЧНИЙ КОЛЕДЖ**

№ 01393119
61052, м. Харків, вул. Дмитрошківська, 1
тел.: 712-47-85, факс 777-09-10
№ 435/164 від «22» листопада 2018 р.

АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Стрюка Костянтина Миколайовича

на тему: **«Формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах»,**
поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
(спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти)
в освітній процес Харківського державного політехнічного коледжу

№ 435/164 від «22» листопада 2018 р.

В освітній процес Харківського державного політехнічного коледжу протягом 2017-2018 н.р. впроваджувалися результати дисертаційного дослідження Стрюка Костянтина Миколайовича. Мета цієї роботи полягала у теоретичному обґрунтуванні, розробці та експериментальній перевірці педагогічних умов формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах.

З метою з'ясування сучасного стану формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії в освітньому процесі було проведено анкетування викладачів дисциплін професійного спрямування Харківського державного політехнічного коледжу.

Запропонований у дисертаційному дослідженні К.М. Стрюка підхід щодо посилення міждисциплінарних зв'язків за рахунок інтеграції змісту професійно-орієнтованих дисциплін («Архітектура комп'ютерів», «Комп'ютерні систем та мережі») був запроваджений при їх викладанні при підготовці фахівців за напрямом «Комп'ютерна інженерія», що позитивно вплинуло на якість засвоєння знань студентів із зазначених дисциплін.

Результати впровадження основних положень та висновків дисертації переконливо засвідчили високий науково-методичний рівень дослідницької роботи, проведеної Стрюком К.М. Запропоновані дисертантом педагогічні умови сприяли успішному вирішенню актуальної проблеми теорії та методики професійної освіти, пов'язаної з підготовкою фахівців з комп'ютерної інженерії на засадах компетентнісного підходу у закладах вищої освіти I-II рівнів акредитації.

Заступник директора з
навчальної роботи Харківського
державного політехнічного коледжу



В.О. Величко

УКРАЇНА
ХАРКІВСЬКИЙ КОЛЕДЖ
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙ
Ідентифікаційний код 38898340

12. 25 квітня 2019 р.

АКТ

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

вул. Кооперативна, 7, м. Харків, 61008
тел.: 731-30-63
Web: <http://td.dpu.edu.ua/>

Стрюка Костянтина Миколайовича

на тему: **«Формування професійної компетентності майбутніх молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії у радіотехнічних коледжах»**,
поданого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук
(спеціальність 13.00.04 - теорія і методика професійної освіти) в освітній
процес Харківського коледжу Державного університету телекомунікацій
№ 112 від «25» квітня 2019 р.

В освітній процес Харківського коледжу Державного університету телекомунікацій протягом 2018-2019 н.р. впроваджувалися результати дисертаційного дослідження Стрюка К.М. Мета цієї роботи полягала у запровадженні в освітній процес Харківського коледжу Державного університету телекомунікацій педагогічних умов, спрямованих на формування професійної компетентності молодших спеціалістів з комп'ютерної інженерії.

Запропонований в дисертаційному дослідженні К.М. Стрюка підхід щодо забезпечення міждисциплінарних зв'язків за рахунок інтеграції змісту професійно-орієнтованих дисциплін («Системне програмування», «Комп'ютерні мережі», «Операційні системи») був запроваджений при їх викладанні у Харківському коледжі Державного університету телекомунікацій при підготовці молодших спеціалістів за напрямом «Комп'ютерна інженерія», що позитивно вплинуло на якість засвоєння знань з відповідних дисциплін.

Результати впровадження основних положень та висновків дисертаційного дослідження К.М. Стрюка переконливо засвідчили його високий науковий та методичний рівень. Запропоновані дисертантом педагогічні умови сприяють успішному вирішенню актуальної проблеми теорії та методики професійної освіти, пов'язаною з підготовкою фахівців з комп'ютерної інженерії на засадах компетентнісного підходу у закладах вищої освіти з підготовки за освітньо-кваліфікаційним рівнем молодший спеціаліст.

Директор
Харківського коледжу
Державного університету телекомунікацій



[Handwritten signature]

Д.О. Корсаков