

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М. П. ДРАГОМАНОВА

Кваліфікаційна наукова
праця на правах рукопису

МАЛЕЖИК Петро Михайлович

УДК 378:016:004(043.3)

ДИСЕРТАЦІЯ

ТЕОРЕТИЧНІ Й МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

Подається на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук

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

_____ П.М. Малежик

Науковий консультант:

ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович,
доктор педагогічних наук, професор

Київ – 2020

АНОТАЦІЯ

Малежик П. М. Теоретичні й методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступення доктора педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни). – Національний педагогічний університет імені М. П. Драгоманова, Київ, 2020.

Зміст анотації. Дисертаційне дослідження присвячене обґрунтуванню теоретичних і методичних засад технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання.

Низка суперечностей, які вказують на актуальність даного напрямку дослідження, в цілому, зумовила необхідність продовження пошуку шляхів підвищення якості освітнього процесу, створення ефективної методичної системи технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців в умовах проєктного навчання, формування інформаційно-технічних компетентностей, організації інформаційно-освітнього середовища.

Проаналізовано вітчизняний і зарубіжний досвід професійної підготовки фахівців ІТ-галузі в контексті організації освітнього процесу підготовки фахівців з ІТ, його форм, змісту, методів, засобів як передумови подальшого розвитку проєктного навчання. Аналіз шляхів і принципів реалізації конструктивізму базових технічних дисциплін в науково-методичних роботах попередників дав змогу виокремити змістові теоретичні і методичні ідеї наповнення цих курсів новими методами і прийомами навчання, способами їх впровадження, а також виокремити та запропонувати шляхи розв'язання проблеми дослідження. Встановлено, що основними чинниками, що зумовлюють таку потребу є: інтеграційний різномірневий підхід до навчання та освіти, оскільки це забезпечує неперервне професійне удосконалення фахівців; введення державних і галузевих стандартів освіти на різних рівнях; впровадження сучасних інноваційних освітніх технологій; визначення і

наукове обґрунтування інваріантної і варіативної складових змісту навчання у процесі розроблення навчальних планів і програм.

В межах дослідження здійснено уточнення відбору змісту професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, що надало можливість визначити напрями її розвитку, де ключовим методологічним інструментом є компетентнісний підхід. Перехід від кваліфікаційної моделі до компетентнісної, побудованої для майбутнього фахівця з інформаційних технологій, передбачає пов'язання цілей освіти не тільки з виконанням набору фахових функцій, а й з інтегрованими вимогами до результату освітнього процесу. Компетентнісний підхід у процесі технічної підготовки майбутнього ІТ-фахівця в умовах проектного навчання передбачає формування інформаційно-технічних компетентностей, компонентами яких є: інформаційний, що свідчить про наявність у майбутнього фахівця з інформаційних технологій знань, умінь, навичок та досвіду використання комп'ютерних систем як основних апаратних засобів реалізації інформаційних технологій; професійно-практичний, що обумовлює формування здатності майбутнього фахівця вирішувати певний набір професійних задач, які стосуються технічних питань; предметно-орієнтований, обумовлює наявність ґрунтовних знань та вмінь з предметної галузі – комп'ютерні системи.

Відзначено, що проблема проектного навчання у професійній підготовці ІТ-фахівців займає чільне місце як при творенні нових спеціальностей, так і в процесі оновлення та трансформації традиційних.

Метод проектів на сьогодні розглядається, переважно, як технологія навчання майбутніх фахівців з реалізацією його для формування науково-дослідницьких та професійних умінь, підвищення активізації пізнавальної діяльності. Застосування та реалізація проблемного та технологічного підходів у формуванні змісту навчання та застосування методу проектів сприяє оптимізації процесу професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, реалізації діяльнісного, проблемного та технологічного підходів до розробки змісту навчання.

У ході фахової підготовки ІТ-фахівців реалізацію проєктної діяльності, в першу чергу, доцільно розглядати в двох аспектах: організаційному - професійна підготовка ІТ-фахівця відбувається за умов традиційно-семінарської системи навчання, отже застосування методу проєктів сприяє підвищенню ефективності існуючої моделі навчання. Тут технологія застосування методу проєктів передбачає системність, тобто алгоритмізоване використання методу проєктів в якості базового методу навчання дисциплін професійного циклу; змістовому - оскільки в методі проєктів головним є вирішення певних проблемних завдань, то традиційно теоретичне засвоєння змісту навчального матеріалу дисциплін професійного спрямування потребує перегляду, на предмет виокремлення циклу проблем для подальшої розробки проєктних завдань, система яких сприятиме інтегрованому засвоєнню теоретичного матеріалу під час проєктної діяльності студентів.

Результативність впровадження методу проєктів у процес професійно-технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій передбачає: дослідження організаційного та змістового аспекту її реалізації; виділення типології та основних вимог до формулювання проєктних завдань у контексті вимог до оптимізації професійної підготовки ІТ-фахівців; визначення етапів впровадження методу проєктів у закладів вищої освіти. Однак, не слід забувати, що цей метод має бути лише одним із методів системи навчання, які ефективно забезпечуватиме поєднання практики з глибоким і систематичним засвоєнням знань для уникнення однобічності розвитку майбутніх ІТ-фахівців.

Вирішення вищезазначених педагогічних проблем формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в процесі вивчення низки технічних дисциплін здійснюється шляхом розроблення структурно-функціональної моделі методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Така методична система навчання являє собою сукупність низки ієрархічно підлеглих

компонентів: цілей і завдань навчання, його змісту, методів, форм і засобів навчання. В її структурі виділено п'ять основних модулів: мотиваційно-цільовий, змістовно-процесуальний, операційно-діяльнісний, результативний та контрольно-регулювальний. Структура мотиваційно-цільового модуля моделі враховує організаційно-педагогічні умови формування технічної компетентності та виконує функції: цілепокладання, мотивації і стимулювання. В основу модуля покладено наступні принципи: *адекватності* - здатності відповідати за своєю складністю, структурою, функціями тим вимогам, які висувуються до майбутнього ІТ-фахівця в сенсі формування у нього високого рівня технічної компетентності; *технічності* - формування одночасно технічної культури та технічної компетентності в процесі вивчення технічних дисциплін; *інтегративності* - формування технічної компетентності в результаті системного підходу до інтеграції фундаментальних дисциплін (математики, фізики) з дисциплінами технічного спрямування; *професійно-наукової спрямованості*, що ґрунтується на філософських, педагогічних, психологічних засадах і сприймається як основа фахової підготовки фахівців з ІТ-галузі. Метою модуля є формування високого рівня технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців, здатних удосконалювати свою фахову (професійну) майстерність протягом життя, втілювати в професійну діяльність процес інновації, швидко адаптуватися до змін. Досягнення цієї мети передбачає виконання наступних завдань: формування інтелектуальних та особистісних якостей, що визначають мотивацію майбутнього ІТ-фахівця до здійснення технічної діяльності.

Мотиваційні спонування до здійснення такої діяльності формуються при вивченні основ дисциплін: : «Архітектура комп'ютера», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»; формування системи знань з технічних дисциплін, умінь і навичок працювати з апаратними пристроями, переконань і ціннісних уявлень про роль комп'ютерної техніки в сучасному суспільстві,

сформованість яких дає змогу ефективно реалізовувати технічну складову своєї професійної діяльності. Змістовно-процесуальний модуль освітнього процесу відображає ту сукупність знань, практичних умінь і навичок, а також системи фахово-орієнтованих якостей особистості, якими здобувачі вищої освіти повинні оволодіти в процесі професійної підготовки. Модуль містить навчальний план, навчальні програми технічних дисциплін, навчально-методичні комплекси, що відображені в електронних навчальних курсах та інтегровані з онлайн-сервісами мережі Інтернет тощо.

Технічна компетентність майбутнього ІТ-фахівця повинна формуватися в результаті реалізації взаємопов'язаних процесів: набуття ними техніко-технологічних знань, умінь і навичок та розвитку професійно важливих якостей особистості не лише під час вивчення таких дисциплін, як: «Архітектура комп'ютера», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем» в якості навчальних дисциплін, а й шляхом залучення до всіх видів занять засобів мікроелектроніки як одного з магістральних відгалужень сучасної фундаментальної науки.

Операційний модуль моделі включає форми, методи та засоби навчання, застосування яких дає змогу суб'єктам навчання виконати усі завдання та досягти поставленої мети.

Формами реалізації моделі формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в ході вивчення технічних дисциплін є лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійна та індивідуальна робота, контрольні заходи та практична підготовка. Для реалізації форм організації навчання використовуються наступні методи: традиційні (інформаційні, дидактичні, технічні) та інноваційні (ІКТ, технології дистанційного навчання, STEM-технології). Такі методи сприяють розвитку особистості майбутнього фахівця та здобуттю технічних знань, умінь і навичок.

Результативний модуль структурно-функціональної моделі формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій вміщує моніторинг технічної компетентності, для здійснення якого були розроблені критерії, кожен з яких характеризується відповідними показниками сформованості технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців: мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовий, операційно-діяльнісний, особистісно-рефлексивний.

Контрольно-регулювальний модуль спрямований на здійснення постійного контролю за навчально-пізнавальною діяльністю студента в процесі вивчення технічних дисциплін. Для цього використовуються спеціально розроблені анкети, тестові завдання, проєктні контрольні роботи тощо.

Важливим інтегруючим компонентом моделі є *інформаційно-освітнє середовище* (ІОС) як сукупність інформаційних ресурсів – засобів, інструментів, технологій, форм, методів, сервісів, що сприяють досягненню освітніх цілей – формування технічної компетентності та підвищення якості технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

Розроблена структурно-функціональна модель методичної системи технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців має цілісний характер, оскільки поєднує мотиваційно-цільовий, змістовий, операційний, результативний та контрольно-регулювальний модулі, які логічно взаємопов'язані і функціонально спрямовані на досягнення єдиного кінцевого результату.

Для перевірки ефективності запропонованої методичної системи технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців за умов використання проєктного навчання в період 2013- 2019 р.р. проводився педагогічний експеримент, який проходив у три етапи: констатувальний, проблемно-пошуковий та формувальний. Докладний аналіз результатів, отриманих у ході проведення педагогічного експерименту, дозволив нам дійти до висновку, що розроблена і запропонована нами методична система технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання показала

позитивний результат і сприяла підвищенню рівня технічних компетентностей фахівця.

Науковою новизною дисертаційного дослідження є те, що в роботі: - вперше уточнено зміст і сутність поняття «проектне навчання»; запропоновано теоретичне обґрунтування авторської концепції технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проектного навчання в якій визначено основними компетентнісний, діяльнісний, інтегративний та міждисциплінарний підходи до навчання; спроектовано модель методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проектного навчання; окреслено етапи впровадження проектного навчання; з'ясовано організаційно-педагогічні умови для його реалізації; визначено основні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців; визначено критерії, показники та рівні сформованості технічних компетентностей ІТ-фахівця у процесі технічної підготовки; - удосконалено зміст технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців за умов проектного навчання; подальшого розвитку й конкретизації набуло удосконалення педагогічного інструментарію (форм, методів, засобів, технологій).

Практичними здобутками дослідження є те, що: - розроблено дієву методичну систему технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проектного навчання та впроваджено її в підготовку майбутніх ІТ-фахівців; - удосконалено зміст і методику викладання навчальних дисциплін технічного спрямування: «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем», що відображено в навчальних посібниках, методичних рекомендаціях, навчальних і робочих програмах; - розроблено навчально-методичне забезпечення технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проектного навчання, зокрема, електроні навчальні курси та окремі функціональні елементи для організації різних форм діяльності студентів;

навчальні матеріали на основі онлайн-сервісів; мультимедійні та мобільно-орієнтовані ресурси; - для кожної з навчальних технічних дисциплін побудовано дискрипторний опис технічних компетентностей, які можуть бути сформовані у процесі проєктного навчання; - розроблено, визначено та реалізовано засоби діагностики сформованості технічних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців (тести для дисциплінарних лабораторних робіт, діагностичні тести, міждисциплінарні практичні завдання, проблемні кейсові завдання).

Отже, докладний аналіз результатів експериментального дослідження дозволяє дійти до висновку, що розроблена нами, апробована та впроваджена в практику роботи ЗВО України, методична система технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання показує позитивний результат та в цілому, сприяє підвищенню рівня технічних компетентностей фахівця.

Подальші наукові пошуки доцільно спрямувати на розробку ефективних методик застосування вебінарів у навчальному процесі ЗВО.

Ключові слова: *проєктне навчання, технічна підготовка, ІТ-фахівець, компетентнісний підхід, інтегративний підхід, міждисциплінарний підхід, зміст технічної підготовки, мотиваційний компонент, електронно-освітні ресурси, технології віртуалізації, технічні уміння.*

ABSTRACT

Malezhyk P.M. Theoretical and methodical bases of technical training of future specialists in information technologies. Qualifying scientific work on the rights of the manuscript.

The dissertation on competition of a scientific degree of the doctor of pedagogical sciences on a specialty 13.00.02 - Theory and a teaching technique (technical disciplines). - National Pedagogical University named after M.P. Drahomanov, Kyiv, 2020.

Annotation content. The dissertation research is devoted to substantiation of theoretical and methodical bases of technical preparation of future experts in information technologies under the conditions of project training. A number of contradictions that indicate the relevance of this area of research, in general, necessitated the continuation of the search for ways to improve the quality of the educational process, creating an effective methodological system of technical training of future IT professionals in project training, formation of information technology competencies, organization of information and educational environment .

Domestic and foreign experience of professional training of IT specialists in the context of the organization of the educational process of training IT specialists, its forms, content, methods, tools as a prerequisite for further development of project-based learning is analyzed. Analysis of ways and principles of constructivism of basic technical disciplines in scientific and methodical works of predecessors allowed to single out semantic theoretical and methodical ideas of filling these courses with new methods and techniques of teaching, ways of their implementation, as well as to single out and suggest ways to solve research problems. It is established that the main factors that determine this need are: an integrated multilevel approach to teaching and education, as it provides continuous professional development of professionals; introduction of state and industry standards of education at different levels; introduction of modern innovative educational technologies; definition and scientific substantiation of invariant and variable components of the content of training in the process of curriculum development.

The study clarified the selection of the content of professional training of future IT professionals, which provided an opportunity to identify areas of its development, where the key methodological tool is the competency approach. The transition from a qualification model to a competency model, built for a future information technology specialist, involves linking the goals of education not only with the performance of a set of professional functions, but also with the integrated

requirements for the outcome of the educational process. Competence approach in the process of technical training of future IT specialist in the project training involves the formation of information and technical competencies, the components of which are: information, which indicates that the future information technology specialist has the knowledge, skills, abilities and experience of using computer systems as basic hardware for the implementation of information technology; professional and practical, which determines the formation of the ability of the future specialist to solve a set of professional problems related to technical issues; subject-oriented, determines the availability of thorough knowledge and skills in the subject area - computer systems.

It is noted that the problem of project-based learning in the training of IT specialists occupies a prominent place both in the creation of new specialties and in the process of renewal and transformation of traditional ones.

The method of projects today is considered mainly as a technology of training future professionals with its implementation for the formation of research and professional skills, increase the activation of cognitive activity. The application and implementation of problem and technological approaches in the formation of learning content and application of the project method helps to optimize the process of training future IT professionals, the implementation of activity, problem and technological approaches to the development of learning content.

In the course of professional training of IT specialists, the implementation of project activities, first of all, should be considered in two aspects: organizational - professional training of IT specialists takes place under the traditional seminar system of training, so the application of the project method improves the existing training model. Here, the technology of application of the project method involves systematization, ie algorithmic use of the project method as a basic method of teaching disciplines of the professional cycle; semantic - because in the project method the main thing is to solve certain problems, traditionally the theoretical assimilation of the content of educational material of professional disciplines requires revision to identify a series of problems for further development of project

tasks, the system of which will promote integrated learning of students' project activities.

The effectiveness of the implementation of the project method in the process of vocational training of future specialists in information technology includes: research of organizational and substantive aspects of its implementation; selection of typology and basic requirements for the formulation of project tasks in the context of requirements for optimization of professional training of IT specialists; determining the stages of implementation of the project method in higher education institutions. However, it should not be forgotten that this method should be only one of the methods of the training system that will effectively ensure the combination of practice with deep and systematic mastering knowledge to avoid one-sided development of future IT professionals.

The solution of the above pedagogical problems of formation of technical competence of future specialists in information technologies in the process of studying a number of technical disciplines is carried out by developing a structural-functional model of methodical system of technical training of future specialists in information technologies. Such a methodical system of education is a set of a number of hierarchically subordinate components: the goals and objectives of education, its content, methods, forms and means of learning. In its structure there are five main modules: motivational-target, content-procedural, operational-activity, effective and control-regulatory. The structure of the motivational-target module of the model takes into account organizational and pedagogical conditions of technical competence formation. The module is based on the following principles: adequacy - the ability to meet the complexity, structure, functions of the requirements for the future IT specialist in terms of forming a high level of technical competence; technicality - the formation of both technical culture and technical competence in the study of technical disciplines; integrativity - the formation of technical competence as a result of a systematic approach to the integration of fundamental disciplines (mathematics, physics) with disciplines of technical orientation; professional and scientific orientation, which is based on philosophical,

pedagogical, psychological principles and is perceived as a basis for professional training of specialists in the IT field. The purpose of the module is to form a high level of technical competence of future IT professionals who are able to improve their professional (professional) skills throughout life, to implement the process of innovation in professional activities, to quickly adapt to change. Achieving this goal involves the following tasks: the formation of intellectual and personal qualities that determine the motivation of future IT professionals to carry out technical activities.

Motivational motivations for such activities are formed in the study of the basics of disciplines: "Computer Architecture", "Theory of Electrical and Magnetic Circuits", "Electronics and Circuitry", "Operating Systems", "Computer Systems", "Testing and Repair computer systems hardware "; formation of a system of knowledge of technical disciplines, skills and abilities to work with hardware devices, beliefs and values about the role of computer technology in modern society, the formation of which allows you to effectively implement the technical component of their professional activities. The content-procedural module of the educational process reflects the set of knowledge, practical skills and abilities, as well as the system of professionally-oriented personality qualities that higher education seekers must master in the process of professional training. The module contains a curriculum, curricula of technical disciplines, educational and methodological complexes that are reflected in electronic training courses and integrated with online Internet services and more. The technical competence of the future IT specialist should be formed as a result of the implementation of interconnected processes: the acquisition of technical and technological knowledge, skills and development of professionally important personality traits not only in the study of disciplines such as: "Computer Architecture", "Theory of electric and magnetic circuits" , "Electronics and circuitry" , "Operating systems", "Computer systems", "Testing and repair of computer systems hardware" as academic disciplines, but also by involving in all types of classes microelectronics as one of the main branches of modern basic science.

The operational module of the model includes forms, methods and tools of learning, the application of which allows learning subjects to perform all tasks and achieve the goal.

Forms of realization of the model of formation of technical competence of future specialists in information technologies during the study of technical disciplines are lectures, laboratory and practical classes, independent and individual work, control measures and practical training. The following methods are used to implement the forms of learning organization: traditional (informational, didactic, technical) and innovative (ICT, distance learning technologies, STEM-technologies). Such methods contribute to the development of the future specialist's personality and the acquisition of technical knowledge, skills and abilities.

The effective module of the structural-functional model of formation of technical competence of future IT specialists contains monitoring of technical competence, for the implementation of which criteria were developed, each of which is characterized by relevant indicators of technical competence of future IT specialists: motivational-value, organizational-content, operational- activity, personality-reflexive.

Control and adjustment module direct based on the implementation of constant control over the educational and cognitive activities of the student in the study of technical disciplines. Specially designed questionnaires, test tasks, project tests, etc. are used for this purpose.

An important integrating component of the model is the information-educational environment (IE) as a set of information resources - tools, tools, technologies, forms, methods, services that contribute to the achievement of educational goals - the formation of technical competence and improving the technical training of future IT professionals.

The developed structural-functional model of the methodical system of technical training of future IT specialists has a holistic character, as it combines motivational-target, content, operational, effective and control-regulatory modules,

which are logically interconnected and functionally aimed at achieving a single end result.

To test the effectiveness of the proposed methodological system of technical training of future IT professionals in terms of project training in the period 2013-2019, a pedagogical experiment was conducted, which took place in three stages: ascertaining, problem-searching and formative. A detailed analysis of the results obtained during the pedagogical experiment allowed us to conclude that the methodological system of technical training of future specialists in information technology developed and proposed by us under the conditions of project training showed a positive result and helped to increase the level of technical competencies.

The scientific novelty of the dissertation research is that in the work: - for the first time the content and essence of the concept of "project learning" is specified; the theoretical substantiation of the author's concept of technical training of future specialists in information technologies under the conditions of project training is offered in which the basic competence, activity, integrative and interdisciplinary approaches to training are defined; the model of methodical system of technical training of future specialists in information technologies under the conditions of project training is designed; the stages of project training implementation are outlined; organizational and pedagogical conditions for its implementation are clarified; the basic principles of development of information and educational environment of technical training of future IT specialists are determined; defined criteria, indicators and levels of formation of technical competencies of the IT specialist in the process of technical training; - the content of technical training of future IT specialists under the conditions of project training has been improved; further development and concretization of the improvement of pedagogical tools (forms, methods, tools, technologies).

The practical achievements of the study are that: - developed an effective methodological system of technical training of future specialists in information technology in terms of project training and implemented it in the training of future IT specialists; - improved the content and methods of teaching technical disciplines:

"Electronics and Circuitry", "Operating Systems", "Computer Systems", "Testing and repair of computer systems hardware", which is reflected in textbooks, guidelines, training and work programs; - developed educational and methodological support for technical training of future specialists in information technology in terms of project-based learning, in particular, e-learning courses and some functional elements for the organization of various forms of student activity; training materials based on online services; multimedia and mobile-oriented resources; - for each of the educational technical disciplines a descriptive description of technical competencies that can be formed in the process of project learning; - developed, identified and implemented tools for diagnosing the formation of technical competencies of future IT specialists (tests for disciplinary laboratory work, diagnostic tests, interdisciplinary practical tasks, case studies).

Thus, a detailed analysis of the results of the experimental study allows us to conclude that we have developed, tested and implemented in the practice of free economic science of Ukraine, the methodological system of technical training of future specialists in information technology in project training shows a positive result and, in general, .

Further research should be aimed at developing effective methods of using webinars in the educational process of free economic zones.

Key words: project training, technical training, IT specialist, competence approach, integrative approach, interdisciplinary approach, content of technical training, motivational component, e-educational resources, virtualization technologies, technical skills.

**Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати
дисертації.**

Монографії

1. **Малежик П. М.** Технічна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій : монографія. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. 337 с.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Малежик М. П., **Малежик П. М.**, Сергієнко В. П. Особливості розвитку сучасних апаратних засобів та окремих компонентів комп'ютерів. *Інформація та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2009. №3. С. 73 – 76.
3. Даруга В. В., **Малежик П. М.**, Сіткар Т. В. Система для дистанційного предметного тестування знань майбутніх вчителів технологій. *Вища освіта України*. Луцьк : «Волинь Поліграф», 2013. № 2 (дод. 2). С. 357-364.
4. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Використання мобільних апаратних пристроїв у навчальному процесі. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. Умань, 2014. Випуск 48. С. 102–107.
5. **Малежик П. М.**, Зазимко Н. М. Використання методу проектів при навчанні студентів інформатичних напрямків підготовки. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. Вип. 136. С. 169 –176.
6. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Особливості моделювання методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з ІКТ. *Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 12. Ч. 1. С. 121–127.
7. **Малежик П. М.** Структура мотиваційного компоненту навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з комп'ютерних наук. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. № 7. С. 41–49.
8. **Малежик П. М.** Формування компетентності партнерської роботи під час технічної підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук. *Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки*. 2018. № 9. С. 62–69.
9. **Малежик П. М.**, Зазимко Н. М. Інтегративний підхід в процесі навчання «комп'ютерних систем» майбутніх ІТ-фахівців. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. № 16. С. 74-83.

10. **Малежик П. М.**, Войтович І. С. Аналіз змістових підходів до підготовки фахівців з комп'ютерних наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 168. С. 142–146.

11. **Малежик П. М.** Визначення структури готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності як педагогічна проблема. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 173. Ч. 2. С. 130-135.

12. Ткачук Г. В., **Малежик П. М.** До питання визначення критеріїв та показників рівня сформованості інформаційно-технічних компетентностей майбутніх учителів у процесі практично-технічної підготовки. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 4(18). С. 154-160.

13. **Малежик П. М.** Методичні аспекти навчання базових технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 177. Ч. 1. С. 227–231.

14. **Малежик П. М.** Формування технічних умінь в системі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Вип. 21(28). Київ, 2019. С. 138–143.

15. **Малежик П. М.** Педагогічні аспекти розвитку інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з комп'ютерних наук під час вивчення технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 142. С. 145–154.

16. **Малежик П. М.** Формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерних наук в процесі викладання технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. Вип. 144. С. 130–140

17. **Малежик П. М.** Використання віртуальних серверів та платформ на основі хмарних сервісів у практико-технічній підготовці ІТ-фахівців.

Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Серія «Педагогічні науки». 2019. Вип. 45. С. 80–89.

18. **Малежик П. М.,** Ткачук Г. В. Вебінар як форма організації практико-технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки. 2019. № 4(67) С. 272–277.*

Статті у періодичних наукових виданнях інших держав

19. **Малежик П. М.,** Ткачук Г. В. Проектування моделі змішаного навчання у процесі практично-технічної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. Budapest, 2018. VI (67). Issue 163. Maj. P. 59–62.*

20. Малежик М. П., **Малежик П. М.,** Ткачук Г. В. Формування предметної компетентності з операційних систем в майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. Budapest, 2018. VI (71). Issue 173. Sept. P. 25–28.*

21. **Малежик П. М.,** Зазимко Н. М., Ткачук Г. В. Формування готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності в процесі технічної підготовки. *Science and Education a New Dimension. Humanitis and Social Sciences. Budapest, 2018. VI (30), Issue 184. Dec. P. 56–60.*

22. **Малежик П. М.** Формування інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з ІТ в процесі вивчення технічних дисциплін. *Science and Education a New Demension. Pedagogy and Psychology. Budapest, 2019. VII (78). Issue 196. Maj. P. 24–27.*

23. **Малежик П. М.** Проектування моделі технічної складової професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. Budapest, 2019. VII (82). Issue 202. Sept. P. 33-38.*

24. **Малежик П. М.** Модель організації самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology. Budapest, 2019. VII (84). Issue 207.*

Nov. P. 18–21.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

25. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Дидактичні особливості використання мобільних апаратних засобів у навчальному процесі. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання* : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 травня 2014 р. Умань, 2014. С. 44–47.

26. **Малежик П. М.**, Зазимко Н. М., Сіткар Т. В. Автоматизована генерація тестових завдань в системі дистанційного навчання. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 16-17 березня 2016 р. Умань, 2016. С. 152–164.

27. **Малежик П. М.** Навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті* : збірник матеріалів VIII-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції, 18-21 квітня 2019 р. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 71–73.

28. **Малежик П. М.** Формування дослідницької компетентності в студентів педагогічних навчальних закладів. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 травня 2017 р. Київ, 2017. С. 39–41.

29. Войтович І. С., Малежик М. П., Сергієнко В. П., Зазимко Н. М., **Малежик П. М.**, Пономаренко В. В. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук. *Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної, 18 січня 2018 р. Київ, 2018. С. 149–151.

30. **Малежик П. М.** Мотиваційна компонента навчально-пізнавальної діяльності в процесі підготовки майбутніх фахівців з ІТ. *Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої*

освіти : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9 жовтня 2018 р. Київ, 2018. С. 91-93.

31. **Малежик П. М.**, Зазимко Н. М. Мотиваційна сфера навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з ІТ. *Психологічні виміри розвитку сучасної України в умовах Євроінтеграції* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 20-річчя кафедри практичної психології, 19-20 жовтня 2018 р. Тернопіль : ТНПУ імені В. Гнатюка, 2018. С. 219-221.

32. Малежик М. П., Зазимко Н. М., **Малежик П. М.** Педагогічні аспекти інтеграції змісту технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Інформаційні технології у професійній діяльності : матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції 20 листопада 2018. Рівне, 2018. С. 54-55.

33. **Малежик П. М.**, Майданюк І. В. Модель системи інтегрованого навчання «комп'ютерних систем». *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці* : тези II Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції, 27-28 березня 2019. Умань, 2019. С. 104-107.

34. **Малежик П. М.** Вимоги до технічної підготовки ІТ-фахівців в контексті сучасних тенденцій інформатизації. *Фундаментальні та прикладні дослідження: сучасні науково-практичні рішення та підходи* : тези III Міжнародної науково-практичної конференції 27 червня 2019 р. Ужгород, 2019. С. 132-134.

35. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Організація самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін. Інформаційні технології у професійній діяльності : тези XII Всеукраїнської науково-практичної онлайн конференції, 30 жовтня 2019 р. Рівне, 2019. С. 64-65.

36. **Малежик П. М.**, Зазимко Н. М., Малежик М. П. Технічна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій як педагогічна проблема вищої школи. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 21-23 травня 2020 р. Черкаси, 2020. С. 192-193.

37. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Модель системи формування

технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проектного навчання. *Актуальні проблеми неперервної освіти в інформаційному суспільстві* : тези Міжнародної науково-практичної конференції з інтернет підтримкою присвяченій 185-річчю Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 29-30 травня 2020 року. Київ, 2020. С. 347-350.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

38. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Теорія електричних та магнітних кіл : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 25 с.

39. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Технологія проектування інформаційних систем : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 21 с.

40. **Малежик П. М.**, Малежик М. П., Галицький О. В. Технології Data Mining: програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 20 с.

41. **Малежик П. М.**, Малежик М. П., Зазимко Н. М. Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем: програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 24 с.

42. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Операційні системи : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «121 Інженерія програмного забезпечення». Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019 р. 30 с.

43. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Комп'ютерні системи : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 24 с.

44. **Малежик П. М.,** Майданюк І. В., Усенко В. А. Системна інтеграція та адміністрування : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «121 Інженерія програмного забезпечення». Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019 р. 23 с.

45. **Малежик П. М.,** Малежик М. П., Майданюк І. В., Франчук В. М. Вступ до операційних систем : навчальний посібник. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. 128 с.

46. **Малежик П. М.,** Малежик М. П., Майданюк І. В., Ткачук Г. В. Комп'ютерні системи: навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. 75 с.

ЗМІСТ

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

ВСТУП	30
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ Й МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ПРЕДМЕТ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	42
1.1. Інформатизація суспільства – потреба у фахівцях з інформаційних технологій.....	42
1.2. Система професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ЗВО України.....	54
1.3. Зарубіжний досвід професійної підготовки фахівців з інформаційних технологій.....	64
1.4. Підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій як педагогічна проблема вищої школи	75
1.5. Зміст професійної діяльності фахівців в галузі інформаційних технологій.....	82
1.6. Сутність технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	88
Висновки до першого розділу.....	93
РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТНЕ НАВЧАННЯ У ТЕХНІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	99
2.1. Концептуальні підходи до проблеми реалізації проєктного навчання у вищій школі.....	99
2.2. Засоби реалізації проєктного навчання в майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	109
2.3. Модель методичної системи формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання.....	117

Висновки до другого розділу.....	129
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ.....	134
3.1. Дидактичні засади структурування змісту технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	134
3.2. Вивчення структури мотиваційного компоненту навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	143
3.3. Методика розвитку інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з ІТ в процесі вивчення технічних дисциплін.....	155
3.4. Навчання технологій віртуалізації операційних систем при підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій	164
3.5. Формування компетентності партнерської роботи в майбутніх ІТ-фахівців за умов проєктного навчання	173
3.6. Формування технічних умінь в системі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	186
3.7. Методичні аспекти навчання базових технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу.....	195
3.8. Інтегративний підхід в процесі навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців.....	225
3.9. Організація практичних занять з технічних дисциплін в майбутніх ІТ-фахівців за допомогою вебінарів.....	243
3.10. Організація самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін.....	259
3.11. Розроблення та впровадження системи тестування майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	267
Висновки до третього розділу.....	277
РОЗДІЛ 4. СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ	

МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	284
4.1. Система моніторингу сформованості технічних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій.....	284
4.2. Методика діагностування рівня сформованості предметних технічних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій у процесі фахової підготовки.....	298
Висновки до четвертого розділу.....	319
РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ	324
5.1. Організація та проведення педагогічного експерименту.....	325
5.2. Стан сформованості технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах констатувального експерименту.....	350
Висновки до п'ятого розділу.....	365
ВИСНОВКИ.....	370
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	379
ДОДАТКИ.....	412

УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ

ЕОМ – електронна обчислювальна машина

ЕС – експертна система

ЄС – Європейський Союз

ІАСУУ – інформаційно-аналітична система управління університетом

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

ІКТН - інформаційно-комунікаційні технології навчання

ІТ – інформаційні технології

ЗВО – заклад вищої освіти

МОН – Міністерство освіти і науки України

МС – методична система

НДІ – науково-дослідний інститут

НДР – науково дослідна робота

НОС – науково-освітнє середовище

ООП – об'єктно-орієнтоване програмування

ОС – операційна система

ПЗ – програмне забезпечення

СРС – самостійна робота студентів

США – Сполучені Штати Америки

ХОС – хмарно-орієнтоване середовище

2D – 2-Dimensional (двовимірний)

2G – 2nd Generation («друге покоління, набір послуг цифрового мобільного зв'язку)

3D – 3- Dimensional (тривимірний)

АСМ – Association for Computing Machinery (Асоціація обчислювальної техніки)

API – Application Programming Interface (прикладний програмний інтерфейс)

ASP – Active Server Pages (технологія, що дозволяє динамічно формувати автоматично оновлювальні Web-сторінки з боку Web-сервера)

CDMA – Code Division Multiple Access (множинний доступ із кодовим

розподілом каналів)

CD-RW – Compact Discs-ReWritable (перезаписуваний компакт диск)

CMS – Content Management System (система керування вмістом)

DMA – Direct Memory Access (прямий доступ до пам'яті)

EML – Education Modeling Language (мова моделювання навчання)

DeSeCo – Definition and Selection of Competencies (визначення та відбір компетентностей)

FTP – File Transfer Protocol (протокол передачі файлів)

GCC – GNU Compiler Collection (Колекція компіляторів GNU)

GNOME – GNU Network Object Model Environment (“мережне середовище GNU” – робоче середовище для UNIX-подібних операційних систем на основі бібліотеки GTK+)

GNU – “GNU’s Not Umix” (проект створення вільної операційної системи)

GPL - GNU General Public License (Загальна громадська ліцензія GNU)

GPRS – General Packed Radio Service (загальна послуга пакетного радіопередавання)

GPS – Global Positioning System (система глобального позиціонування)

GSM – Global System for Mobile communications (глобальна система мобільних комунікацій)

GTK+ The GIMP Toolkit (кросплатформенний набір віджетів для створення графічних інтерфейсів користувача)

HSDPA – High-Speed Downlink Packet Access (високошвидкісний пакетний доступ у напрямку “донизу» - протокол високошвидкісного приймання пакетних даних стандарту мобільного зв'язку 3-го покоління)

HTML – HyperText Markup Language (мова розмітки гіпертекстових документів)

HTTP – HyperText Transfer Protocol (протокол передавання гіпертекстових документів)

HTTPS – Secure HTTP (об'єднання протоколів HTTP та SSL)

IDE – Integrated Development Environment (інтегроване середовище розробки)

IEC – International Electrotechnical Commission (Міжнародна електротехнічна комісія)

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers (Інститут інженерів з електроніки та електротехніки)

IP – Internet protocol (міжмережний протокол)

JSP – Java Server Pages (технологія, що дозволяє динамічно формувати автоматично оновлювані Web-сторінки з вбудованим Java-кодом)

KDE – K Desktop Environment (робоче середовище для UNIX-подібних операційних систем на основі бібліотеки Qt)

LO – Learning Object («навчальний об'єкт»)

LCMS – Learning Content Management System (система управління навчальним матеріалом)

NASA – National Aeronautics and Space Administration (Національне управління з авіації та космосу)

PHP – PHP:Hypertext Preprocessor (PHP:гіпертекстовий препроцесор)

POSIX – Portable Operation System Interface (портативний інтерфейс операційної системи)

Ruby – мова програмування

SMS – Short Message Service (Служба коротких повідомлень)

SSD – Solid State Drive (енергонезалежний перезаписуваний комп'ютерний запам'ятовуючий пристрій без рухомих механічних частин)

VLE – Virtual learning environment (віртуальне навчальне середовище)

VPN – Virtual Private Network (віртуальна приватна мережа)

VRML – Virtual Reality Modeling Language (мова моделювання віртуальної реальності)

WAP – Wireless Application Protocol (протокол бездротових програм)

WLAN – Wireless Local Area Network (бездротова локальна мережа)

WWW – World Wide Web («всесвітня паутина»)

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Розвиток інформаційного суспільства у XXI столітті та впровадження інформаційних технологій (ІТ) в усі галузі життєдіяльності людини стає одним із пріоритетних напрямів державної політики України. В зв'язку з цим суспільство потребує конкурентоспроможних фахівців з інформаційних технологій, які мають бути здатними до сприйняття, генерування та практичної реалізації нових наукових ідей, розроблення та використання технічних пристроїв, програмних засобів, системних додатків та утиліт, тощо. Володіння фаховими знаннями й уміннями та ефективного їх використання у професійній діяльності, безперечно, мають вагоме значення для майбутніх ІТ-фахівців є однією з найважливіших умов модернізації освіти.

Нові нормативні вимоги до системи вищої освіти, окреслені у законодавчих документах, активізували такі інноваційні тенденції, явища, процеси як університетська автономія, академічна мобільність, подвійний диплом, моніторинг якості освіти, комп'ютеризація навчання та інтеграція; синтез науки та освіти і т.п. Реалізація зазначених новацій ставить перед науковцями й освітянами нові вимоги до впровадження інноваційних підходів до змісту і організації освітнього процесу у сучасних закладах освіти, зокрема, оновлення змісту навчання шляхом модернізації професійних освітніх стандартів, форм, методів і засобів навчання. Таким чином, виникає потреба у нових сучасних підходах навчання в системі вищої освіти для забезпечення якісної технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Зважаючи на те, що в фаховій підготовці ІТ-фахівців значне місце займає технічна складова, постає потреба в розробленні методичної системи їх технічної підготовки, де провідна роль відводиться науковому обґрунтуванню теоретичних і методичних засад її функціонування, способів їх практичної реалізації, проєктно-технічних та конфігураційних рішень. Саме тому

стандарти підготовки ІТ-фахівців мають забезпечувати високу якість освіти і доповнюватися міждисциплінарними і міжгалузевими програмами.

Грунтовною основою вивчення та розв'язання проблеми дослідження теоретичних та методичних засад технічної підготовки фахівців з ІТ стали результати напрацювань відомих науковців з різних напрямів освіти: проблем філософії освіти (В. Андрущенко, І. Зязюн, В. Кремень, В. Лутай); системного підходу до організації освітнього процесу (В. Кузьмін, Є. Юдін та ін.); психології освіти (Г. Балл, Л. Виготський, О. Леонтьєв, Ю. Самарін, В. Семиченко, Н. Тализіна та ін.); педагогіки професійної освіти (В. Безрукова, Р. Гуревич, О. Дубасенюк, О. Дубинчук, Н. Кузьміна, Л. Лук'янова, В. Мадзігон, Н. Ничкало, Л. Оршанський, Л. Сидорчук, В. Тименко, А. Цина); структурування знань у змісті освіти (Б. Гершунський, В. Гінецинський, В. Ледньов, О. Щербак, та ін.); інтеграції технологій в освітній процес (О. Білик, М. Корець, Д. Корчевський, М. Піддячий та ін.); застосування ІТ в освіті (О. Авраменко, В. Биков, Т. Бодненко, Т. Вакалюк, І. Войтович, А. Гедзик, Ю. Горошко, А. Гуржій, М. Жалдак, Л. Карташова, В. Лапінський, Л. Макаренко, Н. Морзе, Ю. Рамський, С. Семеріков, О. Спирін, Г. Ткачук, Ю. Триус, В. Франчук, С. Яшанов та ін.); рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів (Т. Бодненко, Р. Горбатюк, З. Сейдаметова, А. Стрюк та ін.). Наукові напрацювання вчених сприяли підвищенню якості підготовки фахівців комп'ютерного профілю. Оскільки, сучасні технології перебувають в ситуації постійного поновлення, це вимагає формування у сучасних ІТ-фахівців здібностей до систематичного підвищення кваліфікації, оволодіння операціями, прийомами, процедурами, процесами своєї реалізації у майбутній професійній діяльності.

Отже, ефективна підготовка майбутніх ІТ-фахівців на сучасному етапі розвитку освітнього процесу полягає в окресленні, відповідно до вимог сучасного ринку праці, цілей та завдань, організаційних навчальних методів та засобів. У зв'язку зі стрімким розвитком сучасних інноваційних навчальних

технологій виникає необхідність змін традиційного навчання, створення нової методичної системи.

Водночас, об'єктивна суспільна значущість якісної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, відстеження сучасних вимог до їх професійних якостей дали змогу визначити низку суперечностей між:

- постійними змінами вимог ринку праці до майбутніх фахівців з ІТ та реальними теоретичним і практичним рівнями їх професійної підготовки;
- швидким розвитком ІТ та потребою модернізації системи навчання майбутніх фахівців з ІТ;
- появою нових спеціальностей ІТ-галузі та необхідністю пошуку нових форм, змісту, методів та засобів навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з ІТ;
- потребою інтенсифікації освітнього процесу у ЗВО та перевантаженням студентів обсягом навчального матеріалу.

Значущість проблеми, її важливість для суспільства і сучасної системи освіти, недостатність її належного розроблення в педагогічній теорії і практиці, наведені протиріччя дали змогу визначити тему дисертаційного дослідження ***«Теоретичні й методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій».***

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна наукова праця пов'язана з реалізацією держбюджетних тем: «Інформаційно-аналітична система самооцінювання освітньої діяльності педагогічних університетів» (номер державної реєстрації 0115U000558), «Хмаро орієнтоване середовище навчання майбутніх вчителів» (код державної реєстрації 0117U004902), що виконувалися у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова на замовлення Міністерства освіти і науки України.

Тему дисертаційного дослідження затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол № 4 від 27.12.2018 р.) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації

наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при НАПН України (протокол № 6 від 12.03.2019 р.).

Мета дослідження полягає в розробці науково обґрунтованої та експериментально апробованої системи ефективно технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах сучасних закладів вищої освіти.

Відповідно до мети визначено такі **завдання**:

1. Проаналізувати основні наукові ідеї, теоретичні і методологічні підходи до проектування методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

2. Охарактеризувати та здійснити аналіз процесів, що відбуваються в сучасному інформаційному суспільстві з метою усвідомлення змін, які відбуваються в структурі професійної діяльності, виокремити складові компоненти технічної компетентності майбутнього фахівця з інформаційних технологій.

3. Дослідити структуру компетентностей, які формуються в процесі навчання технічних і фундаментальних дисциплін та визначити технічну компетентність, як компонент загальної професійної компетентності майбутнього фахівця з інформаційних технологій.

4. Обґрунтувати теоретичну і методичну базу концепції методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

5. Створити та обґрунтувати модель методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

6. Здійснити експериментальну перевірку ефективності розробленої авторської методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

7. Виокремити і експериментально перевірити педагогічні умови застосування розробленої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Об'єктом дослідження є процес технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – методична система технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання.

Для вирішення поставлених у дослідженні завдань, досягнення мети та перевірки гіпотези використано комплекс сучасних загальнонаукових **методів** дослідження, адекватних природі феномена, який вивчається:

а) теоретичні методи (аналіз, синтез, порівняння, моделювання, узагальнення) потрібні для вивчення психолого-педагогічної літератури і визначення концептуальних засад дослідження, уточнення сутності й особливостей процесу технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій;

б) емпіричні методи (анкетування, бесіди з учасниками експерименту, педагогічне спостереження, самооцінювання, тестування) потрібні для визначення рівнів сформованості технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій;

в) педагогічний експеримент (констатувальний, пошуковий, формувальний) здійснювався з метою перевірки ефективності розробленої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій;

г) математичні методи опрацювання експериментальних даних і встановлення кількісних залежностей між явищами та процесами, що досліджувались, якісного та кількісного аналізу результатів дослідження

Концепція дослідження. Розробка концепції була спрямована на удосконалення технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій шляхом впровадження проєктного навчання в основі якого покладені три взаємопов'язані концепти: методологічний; теоретичний і практичний, які є взаємопов'язаними і взаємозалежними.

Методологічний концепт містить провідні фундаментальні філософські ідеї, насамперед філософські положення теорії пізнання про активну роль

особистості в перетворенні дійсності, діалектичну теорію про загальний зв'язок, взаємозумовленість і цілісність явищ об'єктивної дійсності, а також відображає взаємозв'язок і взаємодію різних підходів загальнонаукової й конкретно-наукової методології до вивчення проблеми формування технічних знань і умінь майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Теоретичний концепт охоплює систему теоретичних положень концепції технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій: 1) формування й уточнення основних дефініцій; 2) виділення сутнісних характеристик технічної підготовки; 3) використання індивідуального підходу до суб'єктів навчання, який забезпечує всебічний розвиток майбутніх фахівців з інформаційних технологій відповідно до можливостей, здібностей і навчальних досягнень кожного студента; 4) визначення теоретичних засад розробки моделі навчання технічних дисциплін, як підґрунтя для її реалізації в практиці вищої освіти; 5) проектування механізмів постійного оновлення знань та архівація другорядної інформації; 6) застосування інтегративного підходу до формування змісту, методів, засобів і форм навчання; 7) створення поліпредметних комплексів знань, орієнтованих на практичні розроблення, що передбачає інтеграцію відповідних професійних знань, умінь і навичок.

Практичний концепт передбачає розробку науково обґрунтованої, виваженої і раціонально організованої моделі методичної системи навчання технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, що характеризується чітко визначеною структурою, змістом, оптимально дібраною сукупністю методів, прийомів, послідовною реалізацією технологічних етапів, і дає змогу отримати запланований результат. Також, передбачає впровадження розроблених теоретичних і методичних положень у процесі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, експериментальну перевірку ефективності запропонованої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання.

Основні концепти провідної мети дослідження втілені в загальній гіпотезі дослідження

В основу **гіпотези дослідження** закладено припущення про те, що спеціально організована технічна підготовка здобувачів вищої освіти забезпечуватиме ефективніше формування, порівняно з наявною практикою, технічних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій, якщо вона буде здійснюватись на основі науково обґрунтованої та експериментально перевіреної методичної системи технічної підготовки в умовах проєктного навчання.

Наукова новизна дисертаційного дослідження полягає в тому, що в роботі вперше:

- запропоновано теоретичне обґрунтування авторської концепції технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання в якій визначено основними компетентнісний, діяльнісний, інтегративний та міждисциплінарний підходи до навчання;
- спроектовано модель методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання;
- окреслено етапи впровадження методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій;
- обґрунтовано організаційно-педагогічні умови для її реалізації;
- визначено основні засади розвитку інформаційно-освітнього середовища технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців;
- визначено критерії, показники та рівні сформованості технічних компетентностей ІТ-фахівця у процесі технічної підготовки;
- уточнено зміст і сутність поняття «проєктне навчання» при технічній підготовці майбутніх ІТ-фахівців;
- удосконалено зміст технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців за умов проєктного навчання;
- подальшого розвитку й конкретизації набуло удосконалення педагогічного інструментарію (форм, методів, засобів, технологій).

Практичне значення результатів дослідження полягає в тому, що на основі проведеного дослідження розроблено, апробовано й упроваджено в освітній процес методичну систему технічної підготовки фахівців з інформаційних технологій на основі проєктного навчання, починаючи від навчальних планів, навчальних програм і завершуючи навчальними посібниками та електронними навчальними матеріалами з технічних дисциплін. Науково обґрунтовано методичну систему цього процесу, її програмно-методичне забезпечення та інструментальне оснащення моніторингу дають змогу удосконалювати технічну підготовку у закладі вищої освіти.

Загалом за результатами дисертаційного дослідження:

- впроваджено авторську методичну систему технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання;

- удосконалено зміст і методику викладання спеціальних технічних дисциплін («Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем», «Операційні системи», «Електроніка та схемотехніка», «Комп'ютерні системи»), що відображено у навчальних посібниках, методичних рекомендаціях, навчальних і робочих програмах;

- розроблено навчально-методичне забезпечення технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання (електронні навчальні курси; зміст окремих функціональних елементів електронних навчальних курсів для організації діяльності студентів; матеріали на основі онлайн-сервісів; мультимедійні ресурси) для підтримки вивчення технічних дисциплін;

- запропоновано методику діагностики рівнів технічних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій у процесі технічної та практично-технічної підготовки (специфікації тестів, діагностичні тести, міждисциплінарні завдання).

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилася у Національному педагогічному університеті імені

М. П. Драгоманова (довідка № 63 від 03.09.20 р.), Національному університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка (довідка № 10 від 28.05.20 р.), Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (довідка № 5 від 21.11.19 р.), Тернопільському національному політехнічному університеті імені Івана Пулюя (довідка № 4 від 04.12.19 р.), Миколаївському державному університеті імені Василя Сухомлинського (довідка № 4 від 23.10.19 р.), Центральноукраїнському державному педагогічному університеті імені Володимира Винниченка (довідка № 3 від 24.10.19 р.), Рівненському державному гуманітарному університеті (довідка № 10 від 29.10.19 р.), Національному університеті водного господарства і природокористування (довідка № 18 від 22.06.20 р.).

Вірогідність та обґрунтованість одержаних результатів забезпечується методологічними позиціями, визначеними на основі ґрунтового аналізу загальнонаукових, філософських, психолого-педагогічних і математичних досліджень; логічною несуперечливістю наведених міркувань та висновків, їх узгодженістю з класичними концепціями базисних наук; використанням методів дослідження, відповідних його меті та завданням; неодноразовою апробацією основних положень дисертації; належним педагогічним експериментом; коректним кількісним і якісним опрацюванням емпіричних даних.

Особистий внесок здобувача полягає в розробленні узагальненої концепції, складу і структури методичної системи навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій на основі конструктивного підходу та у створенні моделі її реалізації в ЗВО, а також у впровадженні результатів дослідження у відповідні навчальні програми. Наукові результати, ідеї та думки, що належать співавторам публікацій, не використовувались у матеріалах дисертації. У навчальному посібнику «Вступ до операційних систем», написаному у співавторстві з М. П. Малезиком, І. В. Майданюком та В. М. Франчуком [152], а також навчальному посібнику «Комп'ютерні системи» у співавторстві з М. П. Малезиком, І. В. Майданюком та

Г. В. Ткачук дисертанту належить провідна ідея, а особистий внесок складає не менше 70% від загального обсягу видання [153].

У статтях, опублікованих у співавторстві, особистого внеску здобувача стосується наступне: описано основні аспекти використання методу проєктів у формуванні професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців [143]; розроблено методологічні основи системи для дистанційного предметного тестування знань [59]; здійснено аналіз основних курсів, що складають ядро фахової підготовки бакалаврів ІТ-галузі [142]; сформульовано критерії та показники рівня сформованості ІТ-компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій [239]; застосовано інтегративний підхід в процесі навчання «комп'ютерних систем» [144]; розроблено структуру моделі компетентнісної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, що враховує практичні вимоги інформаційного суспільства та потреби ЗВО до організації освітнього процесу [136]; здійснено аналіз розвитку сучасних апаратних засобів та окремих компонентів комп'ютерів [132]; обґрунтовано використання мобільних апаратних пристроїв в освітньому процесі [131]; визначено роль освітнього середовища як сукупності інформаційних ресурсів – засобів, інструментів, технологій, форм, методів, сервісів, які сприяють досягненню навчальних цілей [147]; опис та реалізація компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення, розробка ситуаційних вправ та завдань [151]; провідна ідея побудови структури готовності до професійної діяльності майбутнього фахівця з інформаційних технологій [140].

Апробація результатів дослідження. Основні положення дисертації оприлюднені, обговорені та позитивно оцінено на різного рівня науково-методичних і науково-практичних заходах:

міжнародних конференціях: V-та Міжнародна науково-практична онлайн-інтернет конференція «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Кропивницький, 2017); «Pedagogy and Psychology In an Era of Increasing Flow of Information» (Budapest,

2018); «Science without Boundaries development in 21st century» (Budapest, 2018); Міжнародна науково-практична конференція з нагоди 20-річчя кафедри практичної психології (Тернопіль, 2018); «Problems of Humanities and Social Sciences» (Budapest, 2018); VIII Міжнародна науково-практична онлайн-інтернет конференція «Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті» (Тернопіль, 2019); «Scientific and Professional Conference Pedagogy and Psychology in an Era of Increasing Flow of Information» (Budapest, 2019); III Міжнародна науково-практична конференція «Фундаментальні та прикладні дослідження: сучасні науково-практичні рішення та підходи» (Ужгород, 2019); V Міжнародна науково-практична конференція «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» (Черкаси, 2020); «Актуальні проблеми неперервної освіти в інформаційному суспільстві» (Київ, 2020).

всеукраїнських конференціях: «Інформаційно-комунікаційні технології навчання» (Умань, 2014); «Інформаційно-комунікаційні технології навчання» (Умань, 2016); «Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі» (Київ, 2017); «Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах середньої та вищої освіти» (Київ, 2018); «Реалізація міжпредметних зв'язків при вивченні природничо-математичних дисциплін» (Луцьк, 2018).

науково-методичних конференціях і семінарах на факультеті інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова.

Кандидатська дисертація на тему «Анізотропія фізико-механічних властивостей епоксидних систем, сформованих в магнітному полі» зі спеціальності 01.04.19 – фізика полімерів була захищена у 2013 році, її матеріали в тексті докторської дисертації не використано.

Публікації. Основні теоретичні положення та результати висвітлено у 46 наукових і науково-методичних працях, з них 1 одноосібна монографія (19,43 д.а.), 23 статті у провідних наукових фахових виданнях з них 6 статей у

зарубіжних періодичних виданнях (включені у наукометричну базу Index Copernicus); 13 тез доповідей у матеріалах наукових конференцій, 2 навчально-методичні посібники (у співавторстві).

Структура та обсяг роботи. Дисертація складається зі вступу, п'ятьох розділів, висновків, списку використаних джерел (містить 335 найменувань, із них 64 іноземною мовою), 3 додатків на 63 сторінках. Обсяг дисертації – 487 сторінок. Основний текст викладено на 378 сторінках. В основному тексті дисертації містяться 26 таблиць, 31 рисунок.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ Й МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЯК ПРЕДМЕТ НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1. Інформатизація суспільства – потреба у фахівцях з інформаційних технологій

На сьогодні вже можна впевнено стверджувати, що інформатизація суспільства — це неминучий безальтернативний процес в розвитку людської цивілізації, інформатизація — це основна ознака існування суспільства в майбутньому.

У Концепції державної політики інформатизації термін «інформатизація» визначено як «...інтелектуальний і матеріальний процес, що полягає у створенні глобальної інфраструктури сучасних засобів зберігання, опрацювання, передавання і подання інформації, яка стає стратегічним ресурсом суспільства» [105, с.32].

Національною програмою інформатизації (Закон України «Про Національну програму інформатизації») інформатизація визначається як «...сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, політичних, соціально-економічних, науково-технічних, виробничих процесів, що спрямовані на створення умов для задоволення інформаційних потреб громадян та суспільства на основі створення, розвитку і використання інформаційних систем, мереж, ресурсів та інформаційних технологій, які побудовані на основі застосування сучасної комп'ютерної та мережевої техніки» [83].

Інформатизація суспільства — процес формування інформаційного середовища, яке характеризується високою організацією і обумовлює вирішення всього комплексу завдань, що висуваються суспільством. Проте, інформатизацію не можна сприймати лише, як створення банків даних,

розвиток каналів зв'язку і навіть досягнення масової комп'ютерної грамотності, адже нове інформаційне середовище дозволяє не тільки накопичувати знання (дані) про всі сторони життя суспільства в базах даних і базах знань, але й використовувати їх « у потрібний час, у потрібному місці, в потрібній формі» [194, с.12].

Інформаційне середовище характеризується сукупністю технічних і програмних засобів для зберігання, опрацювання і передавання інформаційних матеріалів.

Інформатизація є невід'ємною компонентою при вирішенні наступних завдань: підвищення ефективності державного управління; прискорення темпів науково-технічного прогресу; розвитку високотехнологічних виробництв; якісних змін в системі освіти. Постійно здійснюється осмислення суті нинішніх технологічних перетворень в взаємодіях її з економікою і суспільством, нестримно здійснюється процес створення і використання новітніх електронних технологій. Отже, загалом можна стверджувати, що на сьогодні в процесах інформатизації реалізуються традиційні підходи до неї, які визначаються:

- розвитком корпоративних та національних комп'ютерних мереж;
- створенням інформаційних баз даних і баз знань та інформаційних порталів;
- розвитком телекомунікаційних інфраструктур;
- розширенням сфери використання веб-технологій.

Такий розвиток процесів інформатизації неодмінно приведе суспільство до певних проблем, вирішення яких буде пов'язане з забезпеченням інформаційних процесів, у тому числі в науково-технологічній і освітній сферах. Вже зараз, працюючи в Інтернет-мережі складно здійснювати запити, звертаючись без повної прямої адреси та не маючи необхідних аналітичних процедур пошуку. Очевидно, що в найближчому майбутньому кількість серверів глобальної мережі Інтернет перевищить мільярд, в зв'язку з цим

можуть виникнути труднощі зі здійсненням пошукових запитів. Вже зараз, суспільство зіткнулося з проблемами вдосконалення:

- комп'ютерних мереж (з переважним розвитком корпоративних над розвитком єдиної Національної комп'ютерної мережі);
- засобів інформаційної взаємодії при операціях пошуку та доступу до інформації;
- програмного забезпечення інформаційних технологій, що об'єктивно не доступні широкому колу користувачів;
- засобів для взаємодії людини з інформаційним простором та їх подальшої адаптації в умовах багатомовності.

Одним із шляхів вирішення вказаних вище проблем є необхідність розвивати нетрадиційні підходи до створення Національного інформаційного простору [84,10-15]. Наприклад:

- розвиток існуючих та створення нових центрів інформаційно-аналітичної підтримки, що містять функції інтеграторів, концентраторів і навігаторів інформації;
- розробка спеціалізованих модулів і блоків з використанням сучасних високоефективних методів аналітики, системного аналізу, моделювання і оптимізації в процесі опрацювання інформації;
- створення центрів інформаційно-аналітичної підтримки з функціями інтеграторів, концентраторів і навігаторів інформації з універсальними і спеціалізованими модулями і блоками, що використовують сучасні високоефективні методи і засоби аналітики, системного аналізу, моделювання і оптимізації в процесах обробки інформації;
- формування на всіх рівнях проблемно-орієнтованих інформаційних просторів (освіта, наука, культура, медицина, економіка), що дозволить створити сприятливі умови для досягнення потужної інтеграції його суб'єктів;

- розроблення і застосування інтелектуальних інформаційних технологій для діяльності людини в інформаційному просторі, пошуку необхідної інформації і ухвалення оптимальних рішень.

На сьогодні широкого поширення набули інтелектуальні інформаційні технології, які можна розглядати як сукупність методів, способів і алгоритмів зберігання, опрацювання, передачі та подання інформації в образах, що є зручними для сприйняття користувачем. В таких технологіях, як правило зафіксовані усвідомлені дії людини, відображення її інтелекту при вирішенні задач. Існуючі, на сьогоднішній день технології забезпечують якісно новий рівень взаємодії людини з комп'ютерними системами та засобами інформатизації, максимально наближаючи його до природнього людського спілкування.

Інтелектуальні інформаційні технології — це різноманітність методів, способів і алгоритмів зберігання, опрацювання, передавання інформаційних матеріалів та їх представлення на мові і в образах, зручних для сприйняття користувача; це технології, в яких були зафіксовані усвідомлені дії людини як відображення його інтелекту при вирішенні завдань.

Вчені і фахівці України вважають, що можна вирішити ряд головних проблем на шляху побудови інформаційного суспільства, розвиваючи підходи, які були визначені в державній науково-технічній програмі «Образний комп'ютер» ще 2000 року. Проте, можна застережити, що сучасні інформаційні технології об'єктивно ще не повністю доступні для широкого використання населенням, оскільки вони вимагають спеціальної підготовки та кваліфікації, не зважаючи на достатньо високий освітній рівень населення. За даними дослідницького холдингу Factum Group Ukraine, 71% населення України використовує мережу Інтернет у професійній, навчальній та особистій діяльності.

Стрімкі темпи інформатизації суспільства безпосередньо пов'язані зі зміною світу технологій, який продовжує змінюватися, досягаючи неймовірно фантастичних результатів. Якщо 2006 року американська компанія IBM

повідомила про запуск проєкту InnovationJam, який мав створити «3D-Інтернет», то вже з 2013 року були запропоновані перші стандарти для передавання в реальному часі 3D-сцен та об'єктів. На сьогодні функціонують біонічні протези, що керуються генерованими мозком сигналами, які поширюються нервовими волокнами до м'язів кінцівок [225]. Рік тому, дві потужні компанії QuTech та Intel представили спільно розроблений програмований двокубітний квантовий комп'ютер, що виготовлений з використанням традиційної елементної бази, це уможлиблює випуск таких комп'ютерів на промисловій основі для широкого кола споживачів.

Висловлюють прогнози, що Четверта промислова революція [251] змінює практично кожну людську діяльність за кожні 4-5 роки. В такому випадку, важливим пріоритетом вищої освіти у програмі реформ є розв'язання низки основних проблем, серед яких першочергові: підвищення рівня якості освіти до потреб сьогодення; вдосконалення механізму фінансування освітньої системи державою; усунення диспропорції у підготовленні фахівців та потребою їх на ринку праці; побудова єдиного освітнього середовища.

У Національній стратегії розвитку освіти в Україні на 2012–2021 роки в контексті підготовки майбутніх фахівців у вищих навчальних закладах основними ключовими напрямками державної освітньої політики повинні стати [166]:

- оновлення структури, змісту та способів організації освітнього процесу в основі якого є компетентнісний підхід, зміни напрямку змісту освіти з урахуванням напрямків сталого розвитку;
- упровадження та надавання можливостей втілити у різні навчальні моделі, заклади різноманітних типів та форм власності та способів здобуття освітніх послуг;
- створення діючої системи державного виховного, розвиваючого процесу молоді;
- надання доступного і неперервного освітнього процесу протягом життя;

- підвищення наукової та інноваційної діяльності в галузі освіти, збільшення якості освіти, побудованої на інноваційному навчанні;
- розвиток процесу інформатизації освітнього процесу, удосконалення бібліотечного, інформаційно-ресурсного фонду освіти і науки;
- надання державного моніторингу системі освіти;
- формування інноваційного матеріально-технічного забезпечення сучасної системи освітнього процесу.

Тому, у зв'язку з прискоренням реформування в освітній галузі за «Стратегією реформування вищої освіти в Україні до 2020 року» серед завдань вищої освіти є підготовка майбутнього фахівця до виходу на ринок праці [227].

Відомий науковий діяч Б. С. Гершунський вказує на недоліки застосування засобів ІКТ у процесі навчання студентів [46, с. 180]:

- існують прогалини у методичній підготовці;
- процес навчання не повністю відповідає методологічним, психолого-педагогічним і дидактичним вимогам використання засобів ІКТ;
- формування навичок упровадження засобів ІКТ не в контексті майбутньої професійної діяльності;
- не диференційований розподіл функцій застосування ІКТ у навчальному процесі;
- використання ІКТ не враховуючи типології програмних засобів загального та навчального призначення;
- не існування однієї системи об'єктивних критеріїв і методів контролю та оцінки якості професійної підготовки майбутніх фахівців в навчальному процесі із застосуванням ІКТ.

За історичними даними можна визначити такі періоди розвитку комп'ютеризації освіти, де помітно чітко спрямування щодо пониження уваги до техніки, принципів роботи та її опису:

Для процесу комп'ютеризації освіти в Україні (1985-1991 рр.) характерні:

- часткова недостатність спеціальної підготовки викладачів для викладання комп'ютерних дисциплін;

- недостатня кількість комп'ютерної техніки в освітніх закладах;

- використання алгоритмізованого методу і навчання програмування, які стали основою методичної системи навчання комп'ютерних дисциплін.

Далі 1991-2002 рр. були наступний етапом розвитку комп'ютеризації, який відмічається тим, що було приділено увагу на:

- навчання спеціалістів професійній роботі в інформаційному просторі, які б вільно володіли інноваційними інформаційними технологіями;

- створення новітньої інформаційної культури;

- освоєння головних понять інформатики;

- формування інформаційного світогляду особистостей;

- формування інформатизації та комп'ютеризації навчального і вихованого процесу;

- упровадження процесу інформатизації у наукові дослідження вищої школи;

- керування явищем інформатизації у системі вищої школи;

- розроблення інноваційного інформаційного середовища для роботи вищої освіти і науки;

- створення, організацією та розвитком центральних, регіональних пунктів інноваційних інформаційних технологій для упровадження процесу інформатизації та комп'ютеризації у вищій освіті;

- надання технічних засобів навчання освітнім установам;

- інформаційне поєднання вищої школи України зі спільнотою інших країн.

Даний період інформатизації освіти, значно посприяв на розвиток комп'ютеризації в освіті [202, с. 40].

Період з 2002 р. – по 2012 р. для процесу комп'ютеризації відзначається:

- зростанням масової зацікавленості до можливостей використання нових мобільних технологій в дистанційному навчанні;
- змоги розв'язувати прикладні задачі за допомогою комп'ютера таких, як: електронний документообіг в управлінських, бізнесових, освітніх галузях тощо.;
- підвищенням інтересу до наукових методів роботи з даними (структурування, аналіз даних, тощо);
- неактуальністю роботи людини та заміною її роботи програмуванням;
- побудовою та реальним застосуванням регіональних інноваційних університетських комплексів, в контексті розвитку регіональної системи безперервної технічної освіти [44];
- проведенням комп'ютеризації закладів освіти за допомогою персональних комп'ютерів, приєднанням до локальної мережі з підключенням до мережі Інтернет;
- модернізацією в освіті, тобто збільшенням кількості годин на вивчення роботи ПК для забезпечення загальної комп'ютерної грамотності та вивчення інформаційно-комунікаційних технологій.

Спочатку 2000-х років стрімко набувають розвитку комп'ютерні мережі, концепції і платформи розвитку та застосування програмних засобів. Враховуючи розвиток цифрової техніки, також здійснено представлення освіти на міжнародний інтернаціональний рівень саме завдяки використанню web-технологій, wiki-ресурсів, cloud computing та ін. Значно піднявся рівень довіри до інтернет-ресурсів у учасників навчання. У зв'язку з цим змінилися місце і роль викладання технічних дисциплін. Оскільки, відбуваються зміни соціально-побутових і навчально-методичних потреб студентів та викладачів, які спрямовані на комп'ютерну інженерію. Це пов'язано з тим, що на черзі відбувається поява «професій майбутнього» [245]: аналітика комп'ютерних систем; інженерія з'єднання; інженерія технічного сервісу підключення та обслуговування комп'ютерного обладнання; інженерія і телекомунікації. Тому, на сьогодні в освітній системі існує потреба на

тренерів, консультантів, а також в методиках навчання з застосуванням інформаційно-комунікаційних (e-learning) й Інтернет-засобів (web-education).

Успішність системи освіти має бути заснована на таких рівнях:

– особистий рівень того, хто навчається (освіта, здобута протягом життя та, яка самовдосконалюється та само розвивається особистістю);

– організаційний рівень (learning communities) (поліпшення організацією якості своєї структури, підвищення функціонування у процесі навчання співробітників);

– суспільний рівень (learning society) (кумулятивний спосіб, в якому додаються процеси навчання організацій та окремих співробітників, враховуючи власні перспективи у процесі здобування освітніх послуг).

Завдяки інформаційно-комунікаційним технологіям суспільство змінюється через зміни природних явищ та особливостей ресурсів, що створюються та розповсюджуються з їхньою допомогою.

Тобто, інформатизація освіти (ІО) – це беззаперечна революція в освітньому процесі. Це пов'язано з тим, що принцип роботи галузі освіти заключається не тільки на формуванні носія знань, а й на творчій особистості з здатністю використовувати раніше освоєні знання та вміння, зі здатністю працювати з інформаційними ресурсами будь-якої галузі суспільного життя, спрямованого на новітній розвиток суспільства [11]. Отже, інформатизація та комп'ютеризація – складне і найважливіше завдання держави.

Зокрема, В. Ю. Биков вказує, що інформатизація освіти – це множина взаємодіючих, організаційно-правових, соціально-економічних, навчально-методичних, науково-технічних, виробничих та управлінських процесів які спрямовані на розв'язання інформаційних, обчислювальних, телекомунікаційних потреб тих, хто навчається та потреб застосування методів і засобів ІКТ, керівників та тих, хто забезпечує ці процеси.

Отже, ІО являється набагато повнішим поняттям, порівняно з комп'ютеризацією освіти, а функціонування ІО включає процес її комп'ютеризації. Визначення ІО полягає у застосуванні в систему освіти

методів і засобів ІКТ, розробкою на її основі комп'ютерно-орієнтованого інформаційно-комунікаційного середовища, наповненням якого стане середовище електронних наукових, освітніх, управлінських інформаційних ресурсів, з представленням можливостей суб'єктам освіти до доступу до ресурсів середовища, з використанням його засобів, сервісів для розв'язування поставлених завдань.

У сучасній системі вищої освіти України вже відбулося чимало реформувальних в бік інформатизації навчальної діяльності у ЗВО, завдяки яким з'явилися передумови впровадження в освіті інформаційно-комунікаційних технологій у ЗВО: створено Концепцію інформатизації сфери освіти; забезпечено новітніми засобами ІКТ; зібрано багато практичних навичок розроблення та використання інформаційних технологій навчального призначення різних рівнів (автоматизованих систем управління (АСУ), інформаційно-аналітичних систем управління (ІАСУ) діяльністю ЗВО, інформаційно-логістичних комплексів, тощо); розроблено етапи формування системи сертифікації електронних навчальних ресурсів; запущено процес розвитку та впровадження електронної освіти; вивчаються напрямки впровадження хмарно-орієнтованих засобів навчання та комунікації, тощо [148].

Основними завданнями інформатизації освіти є дослідження усіх ланок освітньої діяльності та оптимізацію їх впливу на процес досягнення поставлених цілей із мінімальною на це кількістю ресурсів. Тому, необхідно знаходити наукове обґрунтування та прогнозування процесу інформатизації вищої освіти; всебічне вивчення та опис інфраструктури та схеми забезпечення інформатизації ЗВО.

Закон України "Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" прийнятий 9 січня 2007 року за №537-V Верховною Радою України сприяє формуванню інформаційного суспільства в Україні та, в цілому, інформатизації всієї освіти. У даному Законі провідними напрямками розвитку інформаційного суспільства в Україні,

є: створення для кожного бажаючого можливості здобування освіти використовуючи ІКТ у процесі навчання та професійній підготовці; надання можливостей для забезпечення комп'ютерної та інформаційної грамотності бажаючих навчатися та формування мотиваційних дій щодо застосування ІКТ для сформованості великого попиту даних технології в різних сферах діяльності людини [159].

Інформатизація освіти є одним із першочергових напрямів здобуття державних завдань, яка буде однією з основних складових, які здійснюватимуться згідно єдиних державних нормативів з врахуванням особливостей системи освіти. Для розв'язування проблем інформатизації та комп'ютеризації у ЗВО, слід враховувати, що інформатизація вищої освіти є базовою основою утворюючою частиною, завдяки якій буде основана та розвинеться структура роботи ЗВО. Це буде гарантією досягнення високого рівня потреб інформаційного суспільства у підготовці фахівців, здатними упроваджувати інформаційно-комунікаційні технології для особистої професійної діяльності та в житті поза нею.

Але, утворення та упровадження ефективно діючої ідеї інформатизації освіти вимагає ретельного її аналізу як об'єкту інформатизації, основою якої є застосування інформаційних технологій на різних етапах навчальної діяльності. Проводячи аналіз освітньої систем як об'єкту інформатизації, слід а першу чергу приділити увагу дослідженню типів освітньої роботи та психолого-педагогічних та інформаційних принципів, створити критерії до їх класифікації.

На думку В. Гриценка [53], найактуальнішими напрямками розвитку інформатизації та упровадження інформаційно-комунікаційних технологій у навчальну роботу ЗВО відносяться:

- 1) розроблення концепції та комплексної програми інформатизації ЗВО та напрямів її застосування;
- 2) управлінська допомога, матеріально-технічна, програмна та кадрова підтримка;

- 3) формування інформаційно-аналітичної системи управління (ІАСУ);
- 4) вищі навчальні заклади, які забезпечуватимуть процеси взаємодії всіх своїх відділень;
- 5) навчання науково-педагогічних кадрів вищих навчальних закладів запроваджувати ІКТ для організаційної, навчальної, методичної, наукової діяльності;
- 6) виховання інформаційної культури студентів, забезпечення для них потрібних умов успішного застосування ІКТ у навчальній, науково-дослідній діяльності та професійній діяльності в майбутньому;
- 7) створення новітніх інформаційних технологій навчання з урахуванням індивідуалізації та інтенсифікації, активізації пізнавальної роботи студента;
- 8) розроблення та удосконалення особистих навчальних середовищ застосовуючи соціальні мережі, хмарні сервіси з забезпеченням їхньої взаємодії з ІАСУ ЗВО;
- 9) підтримка процесів наступності та безперервності навчального процесу.

Взявши до уваги існуючі проблеми і шляхи інформатизації у ЗВО, основ розвитку успішної системи вищої освіти визначено головні періоди і напрями застосування ІКТ у навчальну діяльність ЗВО [128]:

- формування основних концепції інформатизації ЗВО. Розроблення успішної інфраструктури етапів інформатизації ЗВО, матеріально-технічна, програмна, методична, кадрова підтримка, яка побудована на кінцеві результати певних попередньо запланованих робіт, спрямованих на створення та змістовне обговорення ідеї даного процесу;
- формування інфраструктури інформатизації ЗВО. Динаміка успішності закладу та перспектива його розвитку залежить від якості створення інфраструктури системи інформатизації.

Отже, відзначимо помітну тенденцію, якщо в минулому вузька профілізація була показником високої соціальної захищеності, то сьогодні

таким показником стає мобільність, набути якої може лише досить освічена людина, яка володіє здатністю швидко реагувати на зміну технологій. Підготовка вузькопрофесійних фахівців поступово витісняється із системи вищої освіти у сферу професійно-технічної освіти та виробництва. Прикладом вказаної тенденції є зближення вищої педагогічної та класичної освіти, яке стимулюється заходами Міністерства освіти та науки України.

Детальний аналіз існуючих спрямувань перебудови освіти та ймовірностей використання інформаційних технологій, надає можливість зробити висновок про те, що основною причиною успішного досягнення головних цілей зміни на краще освіти – процес інформатизації. Він повинен бути оснований на всебічному аналізі всіх типів діяльності системи освітнього процесу та з урахуванням наявного сучасного етапу і подальших планів формування галузі інформаційних технологій та інноваційних педагогічних та психологічних успіхів.

Таким чином, оскільки серед головних пріоритетів нашої держави є побудова інформаційного інтегрованого суспільства, то таке суспільство має стати інструментом соціального розвитку країни.

1.2. Система професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ЗВО України

Безумовно, що процес модернізації системи навчання у вищому навчальному закладі відбувається під впливом інформатизації суспільства і оснований на динамізмі, застосуванні існуючих освітніх технологій, інноваційних методів, організаційних форм навчання [164]. Сучасні методи навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій (ІТ) в педагогічних закладах вищої освіти потребують комплексного базового підходу щодо розвитку теоретичної основи та зінтегрованих освітніх технологій, які в свою чергу повинні бути направлені на можливості даної бази. Ці чинники є

визначниками стратегії пріоритетного розвитку системи освіти та засобів її упровадження, методів навчання. Одним з яких є проблемне навчання, яке сприятиме формуванню науково-дослідної та науково-технічної роботи в системі вищої освіти, інтегруванні наукових та освітніх процесів; організації створення навчального й наукового обладнання, приладів, засобів навчання та інше. Тобто, реформування та удосконалення освітньої системи навчання у вищих навчальних закладах, адаптації до інновацій у науково-технологічній сфері ґрунтується на процесах інформатизації освіти як його основи.

Стрімкий розвиток комп'ютерної техніки та її елементної бази, інформаційних та комунікаційних технологій вимагають від випускників вищого навчального закладу мати як високий теоретичний рівень підготовки, так і високий рівень практичних навичок, знань сучасних технологій. В зв'язку з цим, на основі здобутих професійно-функціональних знань та вмінь для майбутніх ІТ-фахівців у процесі професійної підготовки головною є практично-технічна складова навчання. До цього відносяться розвиток та закріплення стійких умінь і навичок стосовно вибраної професійної діяльності на основі розвинених комп'ютерних та комунікаційних технологій, автоматизації основних сфер людської діяльності та розвиток уміння засвоювати інноваційний досвід.

Освітні процеси регулюються законами України: «Про освіту», «Про вищу освіту», «Про професійно-технічну освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про державне регулювання діяльності у сфері трансферу технологій», «Про інноваційну діяльність» та іншими нормативно-правовими актами (Указ Президента України «Про національну доктрину розвитку освіти», наказів Міністерства освіти і науки України «Про затвердження Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах»), «Про затвердження Положення про дистанційне навчання», а також урядових, галузевих програм, державного та галузевих стандартів вищої освіти.

Необхідність у розвитку систем навчання технічних дисциплін в Україні помітно зростає. Безумовно, що такий процес пов'язаний з модернізацією та експлуатацією програмного системного забезпечення та апаратних засобів комп'ютерних систем, комплексів та мереж загального призначення, створенням надсучасної техніки. Технічні дисципліни становлять основу навчального плану підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Починаючи з 1991 року, після здобуття незалежності, в Україні почала формуватися власна політика й система вищої освіти. Очевидно, що сучасна концепція підготовки майбутнього інженера з комп'ютерних систем в Україні орієнтується на світові тенденції розвитку освітньої системи, яка спрямована на підготовку фахівців, що мають знання, уміння та навички, які дозволяють достатньо легко адаптуватися до різних видів діяльності. Специфіка навчання майбутніх ІТ-фахівців у процесі здобування вищої професійної освіти в теперішніх умовах особливо вимагає змін від уніфікованій формі підготовки кадрів [232]. Вивчення технічних дисциплін у вищому навчальному закладі надає можливість студенту освоїти професійну майстерність та творче відчуття, зважаючи на стрімко змінний розвиток природничо-соціального середовища, маючи свою картину світу та громадянську думку, активно проявляти якісну компетентність, рівень сформованості, зрілості у професійній діяльності.

Деякі базові концептуальні основи технічної підготовки сучасних кадрів різного профілю, було обґрунтовано і закладено в роботах В. Журавського, О. Ігнатюк, А. Чучаліна, О. Коваленко, М. Лазарева, Г. Козлакової, Е. Лузик, Ю. Нагірного, П. Яковишина, В. Олексенко, О. Романовського, П. Стефаненко, І. Хом'юк, В. Шило, А. Слободянюка та інших.

Однією з найважливіших якостей сформованого фахівця є уміння творчо переносити методи та ідеї з одного виду практичної діяльності на інший. Формування компетентності передбачає заміну моделі навчання з оперування засвоєними знаннями на гуманістичну модель, що передбачає

розвиток людини, яка активно культивує в собі творчий потенціал і професійну майстерність. «Компетентність – здатність особи успішно соціалізуватися, навчатися, провадити професійну діяльність, яка виникає на основі динамічної комбінації знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей» [81].

Компетентнісний підхід у вищих навчальних закладах, в останнє десятиріччя, активно впроваджується в процес навчання. Цей підхід надає можливість з існуючої моделі ІТ-фахівця чітко виявити функції, які він буде виконувати та які поставлені завдання буде розв'язувати.

Специфіка навчання майбутніх ІТ-фахівців полягає в тому, що крім загальнонаукових дисциплін у навчальних планах їх фахової підготовки є цикли професійно-технічних дисциплін, тому процес навчання повинен здійснюватися на основі міжпредметних зв'язків фізико-технічних (фундаментальних) дисциплін із загальнотехнічними і спеціальними дисциплінами, без чого неможливе успішне оволодіння професійними знаннями й уміннями. Однією з важливих проблем фахової підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем ми бачимо у формування професійної компетентності особистості. Великого значення набуває ця проблема у процесі підготовки майбутніх фахівців інформаційних технологій, оскільки в навчальних планах цих спеціальностей більшість дисциплін циклу професійної та практичної підготовки спираються на фундаментальні знання з технічних дисциплін.

Кваліфікація майбутніх ІТ-фахівців з узагальненим об'єктом діяльності системи автоматизації та комп'ютерно-інтегровані технології зможуть виконувати такі види економічної діяльності: переробна промисловість; виробництво електричного, електронного та оптичного устаткування; виробництво електронно-обчислювальних машин та іншого устаткування для оброблення інформації; монтаж і установлення електронно-обчислювальних машин та іншого устаткування для оброблення інформації; виробництво електро- та радіо компонентів; операції з нерухомим майном, оренда,

інжиніринг та надання послуг підприємцям; операції з нерухомим майном, оренда, інжиніринг та надання послуг підприємцям; консультування з питань інформатизації; розроблення стандартного програмного забезпечення; інші види діяльності у сфері розроблення програмного забезпечення; оброблення даних; діяльність, пов'язана з банками даних; ремонт і технічне обслуговування електронно-обчислювальної техніки; інша діяльність у сфері інформатизації.

У процесі навчання у вищому начальному закладі повинні виконуватися ті завдання професійної діяльності, які випускник повсяк час буде розв'язувати, набуваючи, при цьому, практичний досвід. Отже, випускник-фахівець з комп'ютерних систем повинен набути не тільки теоретичних знань, а й бути практично підготовленим до професійної діяльності.

Найефективнішим елементом реформування системи підготовки такого фахівця є застосування сучасних інноваційних технологій, до яких відносяться: проєктні, дослідницькі, комп'ютерні, інтегративні. Вони дозволяють забезпечити особистісно-орієнтоване навчання та формування професійної компетентності майбутнього інженера з комп'ютерних систем.

Зокрема В. Шадриков вважає, що професійна спрямованість формується на основі мотиваційної сфери людини і є системою мотивів, які спонукають професіонала до виконання професійних завдань і завдань професійного розвитку, тобто формуванню професійної компетентності. Мотивом виступають потреби, інтереси, установки, переконання, ідеали й інші психологічні утворення людини. Головна їх особливість полягає в тому, щоб реалізуватися в процесі виконання професійної діяльності або розв'язання завдань професійного розвитку [230].

Також В. Якунін вважає, що під час навчання професійна спрямованість студентів знижується від курсу до курсу. Це відбувається через усвідомлення недостатнього суспільного престижу обраної спеціальності, що знижує інтерес до навчання. Тому слід звернути увагу на формування мотиваційної діяльності та розвитку пізнавального інтересу до майбутньої професії [157].

У ролі мотиваційної складової навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем виступає реалізація глибоких міжпредметних зв'язків між фундаментальними та професійними складовими підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі практичного навчання. Це спонукатиме до формування постійної мотиваційної сфери особистості, як основи її професійної спрямованості та формування професійної компетентності [99].

Головними пріоритетами вищої освіти у галузі інформаційних технологій є розв'язання таких основних проблем:

- підвищення рівня якості освіти до теперішніх потреб;
- удосконалення механізму фінансування освітньої системи державою;
- досягання балансу у підготовлених фахівцях та потребою їх на ринку праці;
- побудова єдиного освітнього середовища.

Процес удосконалення якісної освіти та конкурентоспроможності наразі триває і зможе бути втілений за умови здійснення певних умов, зокрема:

– завершення створення єдиної державної системи вимірювання якості освіти; утворення незалежних кваліфікаційних центрів, також і з метою затвердження кваліфікації відповідно європейської системи освітніх стандартів; вплив на формування незалежних державних рейтингів вищих навчальних закладів;

– здобуття погоджень освітньо-кваліфікаційних характеристик, стандартів та навчальних програм з освітньо-кваліфікаційними вимогами роботодавців;

– стимулювання роботодавців приймати участь у створенні навчальних програм, узгодженні освітніх та професійних стандартів освіти; зорієнтування навчальних планів до підвищення упровадження практичного компонента; суттєве застосування програм практики на виробництвах;

– розбиття навчальних програм на академічний та практичний профіль у вищому навчальному закладі, інноваційний розвиток професійно орієнтованого напрямку вищої освіти;

– надання можливості розвитку системи «освіта протягом життя»;

– покращення законодавчої бази з диверсифікації джерел фінансування освіти, упровадження автономної роботи вищого навченого закладу навчальної, наукової, фінансово-господарської діяльності;

– наявність вищих навчальних закладів України у переліку міжнародних рейтингів найкращих університетів.

Зокрема, сучасним науковцями було досліджено проблеми створення та застосування новітніх навчальних засобів, інформаційно-комунікаційних технологій в освіті; виокремлено педагогічні можливості діючого упровадження інноваційних інформаційних технологій навчання; узагальнено та розповсюджено новітній педагогічний досвід; вивчено потреби педагогічного упровадження у наукових розробленнях, які НАПН України виділено пріоритетними напрямками актуальних наукових досліджень [183].

У галузі комп'ютеризації освіти, а саме, дослідженнями проблем науково-методичного забезпечення, займалися такі провідні вчені, як С. О. Бешенков, А. П. Єршов, М. І. Жалдак, В. Г. Житомирський, В. А. Каймін, А. Г. Кузнецов, А. Г. Кушніренко, М. П. Лапчик, А. І. Павловський.

Розроці та упровадження інформаційних технологій у присвячені дослідження: програмованого навчання – Г. Н. Александрова, В. П. Беспалька, Л. Н. Ланда, М. Д. Нікандрова, Б. Скіннера, Н. Ф. Тализіної та інші; технологій навчання Н. В. Кузьміної, І. П. Підласого, Г. К. Селевка та інших; розвиваючого навчання І. П. Волкова, Л. В. Занкова та інших.

Проблемам процесу комп'ютеризації освіти, проведенню аналізу дидактичних змог та програмного забезпечення комп'ютерів приділено увагу у працях Є. І. Машбиця, А. В. Могильова.

Зокрема, у роботах А. П. Єршова, В. А. Ізвозчикова, В. М. Монахова представлено концептуальні способи обґрунтування комп'ютеризації освіти.

Провідні ідеї у процесі комп'ютеризації навчання показано у працях Г. Н. Александрова, Н. В. Апатової, С. А. Бешенкова, Б. С. Гершунського, А. П. Єршова, А. А. Кузнєцова, Є. І. Машбиця та інших.

Теоретико-методичні основи упровадження сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процес навчання навчального закладу освіти представлені у наукових роботах Н. В. Апатової, М. З. Грузмана, М. І. Жалдака, В. І. Клочко, Є. І. Машбиця, В. М. Монахова, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського.

У своїх дослідженнях провідні фахівці А. П. Єршов, А. М. Тихонова, К. К. Коліна, В. В. Краєвський, В. В. Давидов та інші представляють теорію інформатизації, модернізації освіти у процесі упровадження комп'ютерної техніки.

Нині, на світовому ринку праці, існує потреба у фахівцях з інформаційних технологій, а тому, актуальним є обраний напрям досліджень, який пов'язаний із підготовкою висококваліфікованого ІТ-фахівця, який стане не тільки самостійно розв'язувати завдання, що виникатимуть у процесі професійної діяльності, матиме змогу удосконалювати набуті раніше знання, уміння та навички.

У зв'язку з стрімким розвитком науки і техніки майбутній фахівець комп'ютерних систем повинен вміти швидко адаптувати свої навички відповідно до вимог сучасного ринку праці.

Безумовно, система освіти у процесі підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем потребує суттєвої перебудови. Тут провідною умовою є упровадження та застосування сучасних технологій навчання не тільки під час вивчення загально професійних дисциплін, а й спеціальних, зокрема дисциплін практико-технічного спрямування. У даному випадку слід застосовувати у процесі навчання даних фахівців інформаційно-комунікаційні (ІКТ) та педагогічні технології навчання, із застосуванням певних

електронних, навчальних засобів та програми контролю. Наприклад, навчальні тренінги, тренажери, контролюючі програми, ігрові програми, ділові ігри, лабораторні практикуми, наочно-орієнтовані середовища, навчальне моделювання, проблемні ситуації, психологічне тестування та інше. Створення таких електронних ресурсів передуює потреба навчання студентів для повноцінної та ефективної роботи в усіх галузях інформаційного суспільства.

Швидке зростання науково-технічних досягнень почалося в середині XIX століття, коли було винайдено фотографію, кінематограф, телефон, телеграф, радіо, телебачення, комп'ютер. Дані засоби зберігання та обробки інформації сьогодні активно упроваджуються і у навчальному процесі, зокрема, засоби мобільного зв'язку стали інструментами заочного навчання.

Зокрема, Є. Мажинська вказує на те, що саме безперервне навчання найбільше впливає на успішну професійну діяльність майбутнього фахівця. Адже, у Польщі все більше набувають потреби технічні спеціальності, а саме: Програміст, Оператор комп'ютерного обладнання, Адміністратор баз даних, комп'ютерних мереж; аналітик комп'ютерних систем, проєктант комп'ютерних систем. Тому, виникає необхідність у поліпшенні вимог до майбутніх ІТ-фахівців, що зможуть забезпечити їх основний процес навчання з технічних дисциплін [293].

Недостатня кількість ІТ-фахівців спостерігалася також в інших країнах. Це стосується країн Європи. Наприклад, з 1995 по 2000 рік тут було створено 1,5 млн. робочих місць фахівців в галузі високих технологій і 5,5 млн. в галузі з технічною ІТ-освітою.

У Японії, де почали стрімко розвиватися нові технології у виробництві, енергозберігаючих технологій, авіаційному, ракетобудуванню виникла потреба й фахівцях, які могли б використовувати дані технології.

Сфера телекомунікацій, комп'ютерних та Інтернет-технологій стрімко розвивається у США, де з кожним роком зростає попит аналітиків мережевих

систем та комунікацій, інженерів з обслуговування комп'ютерних мереж [299].

У зв'язку із зростанням чисельності людства, сучасний розвиток у галузі техніки та технологій вказують на потребу підготовки більшої кількості ІТ-фахівців, зокрема з комп'ютерних систем та удосконаленні їх рівня підготовки.

Сучасний соціолог, М. Кастельс, який працює в галузі теорії інформаційного суспільства, вказує на важливість становлення та розвитку інформаційних технологій, без яких було б неможливим все те, що змінило б наше життя. Адже сучасна область людського життя з середини 90-х років ХХ ст. є основою влади інформації та технологічних інновацій, що стрімко розвивається [97].

Аналізуючи ситуацію потреби у майбутніх фахівцях комп'ютерних систем можна зробити висновок про те, що у провідних країнах світу активно створюються всі умови для підготовки фахівців даної галузі, самонавчання та постійно оновлюються програми відносно розвитку автоматизації основних сфер людської діяльності та інформатизації суспільства.

Це зумовило необхідність в удосконаленні методичної системи навчання майбутніх ІТ-фахівців у вищих навчальних закладах, цілей, змісту, засобів навчання, створення нових програм та відповідних навчальних посібників [150; 152, 330].

Серед основних напрямів наукових досліджень, що проводяться у сфері підготовки майбутніх ІТ-фахівців виокремлюємо:

- удосконалення методичних систем навчання технічних дисциплін студентів вищих навчальних закладів. У цьому напрямі проводять дослідження Т. В. Бодненко [21-24], Ю. С. Жарких [74-78], Л. Г. Мельник [150], А. В. Соловов [217], О. П. Чорний, Ю. В. Лашко, Т. П. Коваль [252], Т. Д. Якимович [266], З. С. Сейдаметова [198,199], С. О. Семеріков [203, 204], В. Ю. Стрельников, І. Г. Брітченко [227, 228], Г. В. Ткачук [237] ;

- розроблення курсів дистанційного навчання технічних дисциплін, яким присвячені роботи В. М. Кухаренка [119], П. І. Федорука [243], Ю. С. Жарких, С. В. Лисоченка, Б. Б. Суся, О. В. Третьяка, А. Г. Шкавра [77, 78], А. П. Кудіна [116] та інших.

Під час застосування ІКТ в освіті наразі немає точної загальновизнаної класифікації (електронних) комп'ютерних засобів для навчання та характеризується даними класифікаційними ознаками: стратегія навчання та тип навчальної програми [100, 101]. Однак, фахівці [217] не чітко відокремлюють поняття у науково-педагогічному середовищі: електронний підручник, комп'ютеризований та інші. Тобто відбувається науковий пошук у питаннях теоретичних основ навчання та упровадження ІКТ, де потребується точне формулювання цих понять з вивченням областей їх застосування та взаємозв'язків з іншими визначеннями.

Потреба сучасного суспільства у фахівцях інформаційно-технологічної сфери, які володіють принципово новими якостями, призводить до необхідності глибокого дослідження сутності комплексу компетенцій/компетентностей ІТ-фахівця та визначення основних тенденцій розвитку інженерної освіти у світі.

1.3. Зарубіжний досвід професійної підготовки фахівців з інформаційних технологій

Вивчення систем підготовки і наукового обґрунтування сучасних освітніх реформ у зарубіжних країнах є актуальним, оскільки в розвинених країнах системний міждисциплінарний аналіз складноструктурованих технологічних проблем постіндустріального інформаційного суспільства вже з середини минулого століття мав теоретичне підґрунтя для технологічних, соціальних і освітніх інновацій.

Науковці дослідники зарубіжного досвіду освіти вивчають особливості

побудови змісту та тенденцій дидактичних засобів, які напрацьовані у світовій теорії та методиці навчання.

Фундаментальний та принциповий характер мали результати міжнародних досліджень TIMSS і PISA, які спонукали багато країн до інновацій та реформ в освіті [97]. У концепції національної доктрини розвитку освіти України зазначено, що одним із провідних завдань, що стоять перед освітою країни є інтеграція системи освіти у світовий простір.

Інтеграційний процес в освіті та науці поділяється на дві чіткі складові - прямування до свіддружності провідних європейських університетів під егідою Великої хартії університетів (Magna Charta Universitatum) та входження національних систем освіти й науки в європейський простір за єдиними вимогами, критеріями і стандартами.

Найпоширенішим на планеті науково-освітнім співтовариством фахівців в галузі інформатики та обчислювальної техніки є Асоціація обчислювальної техніки ACM, яка була заснована в 1947 році і на сьогодні нараховує понад 90 000 членів у всьому світі. Під егідою ACM, щороку проводиться понад 120 найавторитетніших міжнародних наукових симпозіумів і конференцій, а також публікується більш як 40 спеціалізованих періодичних видань. Вже з 2009 р. діє відділення ACM в Україні, яке планує та проводить науково-технічні семінари на регулярній основі в різних містах нашої країни, де зосереджений значний науковий і виробничий потенціал у галузі комп'ютерних систем і програмного забезпечення.

Федеральний урядовий варіант концепції Національної інформаційної інфраструктури (National Information Infrastructure – NII) має прикладну проблемну орієнтацію на різні галузі, серед яких одне з основних посідає освіта. Єдина інформаційна система в системі освіти спрямована на надання студентам і викладачам швидкого доступу до широких освітніх ресурсів, що відкриває викладачам можливість для індивідуальної роботи з кожним студентом. Студентам при цьому стають доступними навчальні матеріали, які забезпечують набагато вищий рівень сприйняття навчальної інформації.

На сьогодні помітний поштовх дістав розвиток відкритих ресурсів та надання їх широкому загалу користувачів. Масачусетський технологічний інститут та багато інших університетів США надають навчальні ресурси для широкого використання в Інтернеті. У свою чергу, Google і уряд Франції оголосили про значні ініціативи з оцифрування мільйонів книг і їх публікації в Інтернеті. Надзвичайно стрімко зростає кількість онлайн курсів і програм, які пропонуються установами вищої освіти. На сьогодні близько 100 тис. курсів пропонується через Інтернет. Університети дедалі більше використовують глобальний обмін віртуальними курсами і програмами.

За результатами досліджень магістерської освіти в США, проведених на замовлення Ради магістратур (Council Graduate Schools), вже з кінця ХХ століття в цій країні зростає потреба в ІТ-фахівцях магістерського рівня. Як стверджують автори [277], викладачі коледжів та університетів, за звичай не надають ступеню магістра належного статусу, проте, самі магістранти позитивно оцінюють досвід навчання у магістратурі. Отже, наведене дослідження спростовує твердження, що без здобуття докторського ступеня магістерська освіта в США нібито є «нижчим рівнем».

Національною особливістю у системі освіти США є те, що університети країни самостійно вибудовують технологію навчального процесу. Система «зразкових *curricula*», створених спеціальною комісією Асоціації з обчислювальної техніки (ACM) та комп'ютерної спілки (CS) Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE) з 1998 року була рекомендована для вузьких напрямків професійної підготовки. Ці *curricula* певним чином відображають вимоги роботодавців і тим самим дещо обмежують університетські навчальні плани (Таблиця 1.1). У США вже більше десяти років є чинними на федеральному рівні освітні стандарти «Computing Curricula 2005», які регламентують структуру і зміст навчальних програм дисциплін у ІТ-галузі за відповідними напрямками. У країні діє класифікатор освітніх програм (КОП-2000) та класифікатор професій (O*NET Classification), що регламентують класифікацію освітніх програм і

професійних кваліфікацій [196].

Зазвичай навчальні плани американських ЗВО становлять 30-60 кредитів (10-20 навчальних дисциплін). У навчальних планах для магістрів враховуються: науковість змісту планів, цілісність, систематичність і послідовність, елективність, гнучкість, індивідуалізація, практичність, свідомість і активність студентів, професійна спрямованість.

Таблиця 1.1

Університетські навчальні плани підготовки ІТ-фахівців у США

Навчальний заклад	Програма	Основні теми курсу і сертифікати
Colorado Technical University	Програмування BSIT прикладного програмного забезпечення Метод: Інтернет Ступінь: бакалавр Акредитований заклад: так Доступна фінансова допомога: так	Розроблення інноваційних систем програмного забезпечення на основі аналізу цілей кінцевих користувачів. Комп'ютерні мережі та роль програмного забезпечення мережевого управління в організаціях. Advanced Java Application. Розроблення веб-додатків. Вивчення об'єктно-орієнтованих методів. Програмне забезп. для управління App Project Team.
American Intercontinental University	BSIT Аналіз розроблення програмного забезпечення Метод: Інтернет Ступінь: бакалавр Акредитований заклад: так Доступна фінансова допомога: так	Детальніше: мови програмування PHP, Perl, Java, VB. Net, C ⁺ , C ⁺⁺ , C [#] , SQL, Objective-C. Методи управління і програмного забезпечення для тестування якості. Розробка додатків для Android I ОС IOS. Розробка веб-сайтів у HTML, CSS I JavaScript. Електронна комерція веб-розробка і маркетинг. Людино-машинна взаємодія UI Design.

Продовження таблиці 1.1.

Colorado Technical University	MS-комп'ютерні науки: Software Engineering Метод: Інтернет Ступінь: Master Акредитований заклад: так Доступна фінансова допомога: так Вимоги: бакалавр	Навчання аналізу і вирішення бізнес-завдання зі стратегічними Software Engineering Colutions, Engineering Trends Software Inc, хмарних обчислень і мобільних пристроїв інтеграції. Управління Software Engineering Team. Advanced UI Design програмного забезпечення. Java-курс із програмування. Мережа та OS-основи. Планування додатків.
--------------------------------------	---	---

Аналіз досвіду підготовки ІТ-фахівців у США дав змогу виявити, що в цій країні функціонують профільні інтегровані курси, які допомагають здобути ІТ-фах та підвищити професійний рівень: Beginner, Intermediate/Advanced, Beginner/Intermediate, Intermidiate, ALL, Beginner/Intermediate/Advanced [277].

The Tea Leaf Academy є курсом для веб-розробників. Складається з трьох частин та передчає використання Ruby як частину веб-розроблення. Кожна частина являє собою чотирьохтижневий курс, побудованих на попередньому курсі та поєднує в собі основи і тонкощі використання Ruby для розроблення, тестування та виконання цілей веб-розроблення.

Thinkful.com – веб-сайт онлайн курсу, що охоплює низку тем від Front-End розроблення до програмування на Ruby і Python. Замість ексклюзивного курсу заснованого на відеоуроках Thinkful дає студентові можливість мати наставника, який допомагатиме створювати сайти проєкту під час вивчення курсу.

PracticalJavaScript – практичний курс для підвищення рівня початківців (від нульового до просунутого рівня). Навчальні задачі відображають прості вимоги до розроблюваних додатків і можливість використання різних методів мови JavaScript для того, щоб виконати ці

вимоги. Щотижня учні можуть задавати запитання інструктору. Він відкритий для зворотного зв'язку і надає допомогу студентам онлайн.

CodeSchool – інтерактивна навчальна платформа, яка спеціалізується на HTML / CSS, JavaScript, Ruby, і IOS. Особливістю платформи є те, що кожен курс встановлюється як весела гра, містить також тематичну музику. Призначений для програмістів із середнім та початковим рівнем. Вісім вступних курсів, що достатньо підходять для початківців, є повністю безкоштовними.

Простий CSS – передбачає досить легкий курс навчання веб-програмування, зокрема — з використанням каскадних таблиць стилів, але для більш високого рівня, наприклад розробка Front-End програмних продуктів. Для користувача пропонується вивчати більш складні теми, такі як специфіка розроблення, анімації і адаптивний дизайн. На таких курсах можна оволодіти кращими прикладами роботи з CSS і створенням адаптивних веб-сайтів.

«Boot Camp» — це технічна навчальна програма, яка вчить найбільш актуальним розділам програмування до нагальних потреб ринку. Студенти вчаться на реальних проєктах, у людей, які успішно працюють в індустрії та мають широкі практичні навички. Це створює можливість зосередитися на найважливіших аспектах кодування і швидко застосувати свої навички для вирішення актуальних задач.

Ще в 2015 році екс-президент США, Барак Обама запустив програму розвитку ІТ буткемпів, яка дозволила поповнити нестачу американських фахівців у сфері інформаційних технологій, а також підтримати населення, давши людям із середнього класу шанс у короткий термін зробити кар'єру в ІТ та повисити свій прибуток. Вже до 2016 року ІТ буткемпи по всій Америці випустили 17966 нових кваліфікованих спеціалістів при 2178 випускниках у 2013 році [275].

Як вдалий приклад організації навчання майбутніх ІТ-фахівців можна розглянути інтеграційне планування досліджень у процесі підготовки магістра

в галузі інформатики інженерії (MIE, Університет Коїмбри), який дозволяє досліджувати внутрішні і зовнішні взаємодії зі спрямуванням на якість та задоволення потреб ринку праці (науково-виробнича частина). Зазначене гарантує для студентів, які мають ступінь бакалавра, подальше продовження навчання, залучення студентів з інших ЗВО, надання їм досить ґрунтовнопрофесійного рівня і створює перспективу продовжувати свої дослідження на рівні 3-го циклу (докторантури).

Примітно, що MEI досить уважно відстежує навчальні рекомендації ACM та IEEE, адаптуючи їх до єдиних характеристик національних кандидатів, логіки мобільності в освіті європейського простору, а також рекомендацій, зібраних на великій панелі (зокрема, EDP, PT, PT-SI, PT153 Inovação, Deloitte, PT-SAPO, ISA, Гобелен, CriticalSoftware тощо) національних роботодавців. Магістратура в галузі MEI пропонує чотири напрями спеціалізації відповідно до рекомендацій навчальних програм ACM та IEEE, а саме: зв'язок, послуги й інфраструктура; інтелектуальні системи; інформаційні системи; SoftwareEngineering. Ці спеціалізації покликані задовольнити потреби ринку праці відповідно до міжнародного рівня.

Ступінь бакалавра або магістра інформатики інженерного факультету Університету Коїмбри популярний у бізнесі, про що свідчить повна зайнятість випускників цього вишу в престижних національних і міжнародних компаніях. Узагалі, DEI-випускники працюють у сферах програмного забезпечення (наприклад, NovabaseCritical S / W), послуг (банківська справа, страхування, енергетика), телекомунікацій (PT, Vodafone і Oni), дизайну, консалтингу, державного управління у хімічній, целюлозно-паперовій промисловості, машинобудуванні, а також у галузі наукових досліджень і технологічних розроблень університетів і політехнічних інститутів. Загальні курси, які являють собою 30 ECTS, тобто $\frac{1}{4}$ курсу, відвідують всі студенти магістратури в галузі MEI. Курси центрального кола (спеціалізації) вивчають всі студенти, що опановують тематичні варіанти. За мету ставиться

поглиблена підготовка майбутніх фахівців із загальних (основних) тем. Університет пропонує 24 ECTS для спеціалізованих курсів.

На відкритих факультативах здійснюється гнучка підготовка студентів, аби ті мали змогу вибирати теми, які відповідають їхнім потребам і цілям навчання. Водночас факультативні предмети, як правило, вирізняються інтегративністю і більшою технологічністю. Курси певного тематичного варіанту разом із додатковими факультативами можуть бути опціями для студентів, що опановують інші тематичні варіанти.

Сучасна структура системи вищої освіти в Японії була сформована під впливом системи освіти США. У 1949 р. було ухвалено закон, за яким ЗВО Японії мають працювати за однаковими системами. Подальші реформи системи вищої освіти спрямовувалися на вдосконалення всіх її ланок, зокрема на впровадження ІТ в освітній процес.

Важливим та показовим є досвід Університету Осаки, де розроблено автентичну систему підтримки, за якої:

а) здійснюється міждисциплінарна освіта, яка спрямовує користувачів на здобуття потрібних їм знань;

б) упроваджуються освітні програми і курси, які відповідають побажанням кожного користувача у виборі свого життєвого проєкту.

Ця система слугує основою для розробки нових освітніх програм з використанням відповідних курсів, зокрема тих, що пропонуються в аспірантурах різних університетів та Університету Осаки. Учені виявили бажання формувати, разом з університетами «структуру знань». За цією структурою вища освіта складається з кількох курсів, кожний з яких дає студентам знання. Знання, викладені в освітніх програмах, структуруються в такій формі, що курси охоплюють основну освітню програму [278].

Міждисциплінарні освітні програми формують структуру знань у вигляді графіків, які наочно підтверджують схожість, семантичну зв'язаність й інші аспекти змісту програми, де компоненти курсів використовуються як вузли.

Іншими словами, вибрані навчальні програми проявляються за допомогою графічної структури. Чим більшою мірою подібні між собою навчальні плани, тим меншою буде відстань між вузлами. Подібність навчальних планів досягається через відбір академічної термінології, яка міститься в навчальних програмах та визначенні ступеня перекривання один одного. Вершини розташовані таким чином, аби величина значень подібності й відстань були обернено пропорційні, а подібні вузли знаходилися на однаковій відстані один від одної. Коли місце розташування певного вузла переміщують вручну, вона, відповідно до цього алгоритму, буде відтворена на інших вузлах. Академічна термінологія відобразатиметься при виборі кожного вузла. Як стверджують автори, за допомогою такої освітньої системи можна розробляти нові освітні програми.

Можна згодитися з поглядами дослідників, що системи освіти в різних країнах за їх культурно-національної різноманітності й специфіки економічного розвитку вирізняються двома тенденціями, зокрема переходом до професійних стандартів, що ґрунтуються на результатах та системним описом кваліфікацій в термінах професійних компетентностей [172]. У зв'язку з цим створюються міжнародні та європейські організаційні структури з упровадження «Євро паспорта» – сертифіката, в якому будуть означені засвоєні випускником ЗВО компетенції і кваліфікації, що пройшли процедуру взаємовизнання. Доповнюватиме сертифікат європейське резюме з відомостями про освоєні спеціальні професійні ключові компетентності.

Відмінною рисою сучасної методологічної ситуації, яка склалася в освіті Німеччини й Австрії, є тенденція до теоретичного оформлення позицій і концепцій, що стосуються проблеми міждисциплінарності. У цих країнах успішно функціонує група компаній та інститутів, до яких належать:

- Інститут міждисциплінарного навчання і дослідження (нім.: Institut fächerübergreifenden Studierens und Forschense. V.);
- Асоціація міждисциплінарної освіти (нім.: Verein interdisziplinäre Bildung e.v.);

- Інститут міждисциплінарного дослідження проблем туризму при Університеті в м. Зальцбур (Institut für interdisziplinäre Tourismusforschung Ein Forschungsinstitut der Universität Salzburg);
- Міждисциплінарний факультет університету м. Росток (Interdisziplinäre Fakultät in Rostock);
- Міждисциплінарна Вища школа «Міжкультурна освіта, естетика, зв'язок» (Interdisziplinäres Promotionskolleg «Interkulturalität in Bildung, Ästhetik, Kommunikation»);
- Міжгалузевий інститут з філософії та історії науки в Університеті Ерланген-Нюрнберг (Universität – Zeitschrift für interdisziplinäre Wissenschaft Universität);
- ZES, Центр європейських досліджень (міждисциплінарні роботи з основних тем: сталий розвиток, міграція, меншини, мультикультуралізм, майбутнє демократичних інститутів і жінок у Європі);
- ZIF, Центр міждисциплінарних досліджень, м. Білефельд (організація міждисциплінарної роботи в дослідницьких проєктах);
- ZIIS, Центр міжнародних і міждисциплінарних досліджень в Університеті м. Відня (сприяння розвитку міждисциплінарних досліджень та навчання й установ, проведення інноваційних досліджень разом з університетами).

Поява офіційно оформлених науково-дослідних й освітніх структур свідчить про прогресуючу тенденцію в розвитку міждисциплінарності як соціокультурного і методологічного феномену, а також своєрідного маркера зміни методологічного дискурсу.

Не варто залишати поза увагою специфіку застосування синегретичного методу до організації в педагогічній освіті. Як зазначає А. Мірошніченко, синегретика – це середовище процесів взаємопогоджування, виваження знань, окремих навчальних дисциплін на предметів на рівень системних універсалій, а відтак експансії цих знань у інші галузі людської практики. Ідеї теорії

самоорганізації, які розглядалися в працях І. Пригожина, С. Курдюмова, впроваджуються в гуманітарному середовищі. Принципи синергетики розглянуто та описано в працях філософів, психологів, педагогів (М. Бахтін, Л. Вигоцький, М. Льовшин) [158].

Виділяють п'ять принципів синергетики, зокрема:

- нелінійність - принцип цілісності, наявності меж дії законів, порушення принципів суперпозиції і адитивності в певному явищі. Колективні дії не зводяться до простої суми незалежних дій, тобто результат не пропорційний зусиллям, ціле не є сумою його частин. Нелінійним є прийняття рішення за неповністю детермінованої множини подій;

- незамкненість – ієрархічний рівень може розвиватися, ускладнюватися тільки через обмін речовиною, енергією, інформацією з інших рівнів. Зі зміною цих потоків система проходить послідовні біфуркації. При переході від одного стану гомеостазу до іншого система стає відкритою на точці нестійкості;

- нестійкість – це необхідна якість межі, неминучість альтернатив, вибору, біфуркації. Точка нестійкості (сингулярності) є найефективнішим станом керування системою. Виводячи систему в несталый стан, точка нестійкості позбавляє її адаптивних спроможностей гомеостазу – негативних зворотніх зв'язків. Виникає вона у будь-якій ситуації появи нової якості і характеризує межу між новим і старим. Значущість сингулярності виявляється в тому, що в її точці можна впливати несиловим (інформаційним) способом на поведінку системи;

- динамічна ієрархічність – основний принцип проходження точки біфуркації, становлення системи, породження та руйнування ієрархічних рівнів. Цей принцип засвідчує появу нової якості по горизонталі, тобто на одному рівні. При цьому повільна зміна параметрів управління мегарівня спричиняє появу точки біфуркації, нестійкість на макрорівні й перебудову структури. В освітній галузі цей принцип імпантується в інноваційні механізми формування ініціатив і нових навчальних програм;

- можливість спостереження – принцип, який засвідчує обмеженість (відносність) уявлень людини про систему.

В освітній процес синергетика впроваджується за трьома напрямками:

- спірального сходження через усвідомлення цілісності світу засобами інтегративних курсів, які відображають прояви синергетики в освіті;
- упровадження до навчальних дисциплін матеріалів, що ілюструють принципи синергетики. Для цього визначають розділи, де вивчають процеси виникнення нового;
- створення міждисциплінарного простору в освіті припускає прийняття і постійне використання викладацьким колективом синергетики, як загально наукової методології. В освітньому процесі синергетичний підхід застосовується для формування особистості нової генерації. Кращими зразками цілісних синергетичних підходів вважається приклади педагогічної майстерності й авторських методик.

Отже, навіть такий, далеко неповний огляд зарубіжного досвіду, свідчить про те, що для ІТ-освіти, як відкритої системи, перспективним є варіативний напрям розвитку. У багатокomпонентній системі освіти, якій притаманні позитивні і негативні зворотні зв'язки, структури і підсистеми постійно переходять з одного впорядкованого стану в інший. Процеси самоорганізації в освітній системі стають джерелами інновацій. Як кількісні, так і якісні характеристики цих процесів визначаються внутрішніми умовами та зовнішнім впливом на систему.

У суспільстві існує потреба в різноманітності змісту освіти, що стимулює процеси самоорганізації. Проте, система управління освітою намагається зберегти свою цілісність, тож недостатньо переймається перспективними запитамі суспільства. Усім відомо, що одна еволюційна система містить у собі велику кількість структур і підсистем, швидкість розвитку яких не збігається з темпами розвитку самої системи [155].

1.4. Підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій як педагогічна проблема вищої школи

Круглий стіл «Освітня політика в умовах інформаційного суспільства» в підсумкових рекомендаціях дійшов висновку, що «...національна система освіти України не в повному обсязі враховує швидкі зміни у масштабах та інтенсивності застосування ІКТ в глобальній економіці та суспільного життя, зокрема у сфері освіти та зволікає з реакцією щодо принципів та завдань із застосуванням ІКТ в освіті, що формулюється у відповідних міжнародних актах останніх років – угодах, деклараціях та рекомендаціях ООН, ЮНЕСКО, ЕС тощо. Із розвитку цифрових освітніх ресурсів та ІКТ, формулювання глобального освітнього простору, зокрема – Інчхонської декларації «Освіта 2030: Забезпечення загальної інклюзивної і справедливої якісної освіти і навчання протягом всього життя», яка прийнята на Всесвітньому форумі ЮНЕСКО з питань освіти у 2015 році та спрямована на створення можливостей якісної освіти протягом всього життя для всіх, у всіх структурах та на всіх рівнях освіти. Там зазначено, що «...необхідно використовувати ІКТ для зміцнення освітніх систем, розповсюдження знань, забезпечення доступу до інформації, якісної та ефективної освіти та більш ефективного надання послуг [43].

Стрімкий розвиток інформатизації дав поштовх інтегративним процесам, зокрема встановлення взаємозв'язків ЗВО, наукових установ і підприємств для забезпечення професійної мобільності і конкурентоспроможності випускників на ринку праці, інтеграції науки і освіти, знань і вмінь, методів і форм, засобів навчання, виховання. Отже інтегративні процеси в освіті є закономірним результатом розвитку сучасної освіти, провідною і стійкою тенденцією її оновлення [165].

У період розквіту нових інформаційних технологій саме від рівня інтелектуального розвитку людини найбільшою мірою залежить успіх будь-якого виробничого процесу і, взагалі, будь-якої сфери життєдіяльності.

Перехід людства від індустріального виробництва до науково-інформаційних технологій, що є основою формування суспільства з високим рівнем інтелекту, об'єктивно робить науку найбільш пріоритетною сферою, що продукує нові знання та освіту, долучаючи до цих знань суспільство в цілому і кожну людину зокрема. Натомість суспільство ставить до фахівців жорсткі вимоги, які потребують універсальних знань і навичок фахівця, здатності швидко змінювати спеціалізацію отриманої професії. Сучасна освіта, на думку А. М. Новикова [168], має характерну особливість. А саме: спеціаліст «технар», тобто фахівець у галузі природничо-математичних і технічних наук, при бажанні може перекваліфікуватися в «гуманітарія» - таких прикладів багато. Проте, зворотний перехід майже неможливий. Це свідчить про те, що недостатня увага в освіті приділяється основам природничо-математичної (технічної) культури, яка покликана формувати базу сучасного наукового світогляду.

На сьогодні фахівець – це професіонал з широкими загальними та спеціальними знаннями, здатний швидко реагувати на зміни в науці та техніці, що відповідають вимогам нових інформаційних технологій. Він повинен мати міцні базові знання, проблемно-аналітичне мислення, соціальну-психологічну-компетентність, інтелектуальну культуру.

Комп'ютиг спричинив революцію – все, що відбувається в цій сфері, призводить до змін в історії людства, підкреслював І. А. Зязюн [89]. Радикальне та змістовне перетворення суспільного життя засобами комп'ютигу зокрема, у сферах всеохоплюючого, повсюдного, мобільного, соціального компютингу призводить до зміни способів соціальної взаємодії людей, методів навчання. Використання комп'ютерних технологій сприяє якісним змінам усіх сфер людської повсякденної діяльності.

У звіті “Software Development in Ukraine, Poland, Belarys and Romania in 2019” опублікованому консалтинговими компаніями Aventures Capital, Aventis Capital і Capital Times в партнерстві з ІТ-компанією Intellias йдеться про те, що [317]:

– у 2018 році компанії з цих чотирьох країн (Україна, Польща, Білорусь, Румунія) експортували послуг ІТ-розробки на суму 13 мільярдів доларів. Виторг індустрії ІТ-аутсорсингу в Центрально Східній Європі зростає в 4-5 разів швидше ніж в середньому по світу: на 20-25% в рік проти 5% в рік. За останні 4 роки в регіоні було оголошено про більше ніж 70 угод;

– сьогодні у вищезазначених чотирьох країнах понад 200 університетів і коледжів випускають понад 60 тис. ІТ-фахівців в рік;

– в цілому, понад 700 тисяч професіоналів формують регіональну конкуруючу силу, яка обслуговує понад 470 компаній – розробників програмного забезпечення з 50+ співробітниками у кожній;

– український експорт програмного забезпечення є одним з найбільш зростаючих сегментів економіки країни, виручка якого в 2017 році перевищила 3,6 мільярда доларів США. Зростання обумовлене міцною освітньою базою, яка забезпечує галузь першокласними інженерами;

– частка ІТ-індустрії в українській економіці становить 4% ВВП, працівників у цій сфері – 150 тисяч, через півтора року їх стане вже 200 тисяч.

Комп'ютеризація освіти зумовила конструктивне вирішення низки методологічних і науково-методичних завдань та переосмислення фундаментальних положень теорії пізнання, методологічних осов дидактики, методики викладання. Відповідно змінюються підходи до освітніх процесів де головна увага зосереджується на розвитку особистих якостей студентів, формуванні дивергентного мислення, здатності до пошуку нестандартних рішень у життєвих ситуаціях тощо. Особливості інформатизації освіти зумовлюють необхідність застосування педагогами інформаційної та мотиваційної підтримки самостійного здобуття студентами знань. Отже, створення умов для прояву самостійності, творчості й відповідальності конкурентоспроможних фахівців та формування у них мотивації до неперервної освіти є, наразі, актуальним напрямом педагогічних досліджень. Для здійснення педагогічної діяльності у цьому напрямі необхідні:

- використання педагогічно доцільних форм, методів та засобів навчання;
- модернізація технологій навчання, в яких переважає адаптивне оновлення змісту, формування професійних компетентностей, стимулювання пізнавальної діяльності;
- формування сучасного відкритого навчального середовища ЗВО для становлення професійної компетентності студентів, набуття ними міждисциплінарних знань як підґрунтя розв'язання реальних професійних проблем;
- добір засобів контролю та оцінювання рівня навчальних досягнень студентів.

Формування сучасного інформаційного науково-освітнього середовища (НОС) ґрунтується на інтеграції навчальних дисциплін. Дослідники і розробники НОС скеровують свої наукові інтереси на розвиток інформаційних технологій, соціології, психології, педагогіки і когнітології до інженерії, промислового проєктування та ін. Інтенсивний розвиток математичного моделювання та комп'ютерної графіки сприяє створенню умови для синтезу текстуальних, відео- і аудіо засобів передавання інформації та одночасного використання переваг логіко-понятійного та наочно-образного мислення.

Фахівці у галузі інформаційних технологій розробляють інформаційні, інтелектуальні та інструментальні засоби збору, накопичення, зберігання, обробки й інтеграції даних з різноманітних джерел, передачі даних, метаданих, знань та алгоритмів комп'ютерними мережами, а також відображення інформації для користувачів через інтелектуальні адаптивні персоналізовані інтерфейси. До того, фахівці з ІТ володіють організаційними принципами, моделями і методами створення складних глобальних розподілених систем і відповідних технологій. Тенденція до інтелектуалізації складних систем вимагає від фахівців знань і вмінь використовувати семантичні технології (декларативне програмування

розподілених систем, створення на їх основі онтологій і глобальних інформаційних порталів, менеджмент знань, веб-сервіси та ін.).

Пояттям «ІТ-освіта» позначається освіта фахівця в галузі інформатики, інформаційних процесів, інформаційних і комунікаційних технологій. Таким чином, будемо стверджувати про необхідність ІТ-освіти та говорити її цілі:

розроблення змісту, методів і стандартів різнорівневої і поліпрофільної інформаційної освіти.

формування інформаційної інфраструктури освітньої установи;

створення інформаційно-освітнього простору; створення системи підготовки викладачів до роботи в сучасних інформаційних умовах.

Професійна діяльність майбутніх ІТ-фахівців, тісно пов'язана з: постановкою функціональних задач створення та експлуатації комп'ютерних інформаційних систем; розробленням математичних, візуальних і логічних моделей функціональних задач комп'ютерних інформаційних систем; створенням технології компонентизації систем та наданням автономії відповідним компонентам; сервіс-орієнтованими моделями інтеграції компонентів у єдину інформаційну мережу систему; плануванням та розробленням інтерфейсів користувачів; наданням інформаційним системам механізмів самореконфігурації у разі зміни її функціонування. І це далеко не повний перелік об'єктів професійної діяльності ІТ-фахівців.

Міжнародними документами, які регламентують підготовку фахівців з інформаційних технологій, є Computing Curricula, 2005 – Керівництво до ведення знань з інформаційних технологій з огляду на особливості підготовки фахівців за напрямками: Computer Science (Комп'ютерні науки), Information Technology (Інформаційні технології). Ці документи покладено в основу розроблення навчальних планів та освітнього стандарту з інформаційних технологій. В цілому, успішному випускнику факультету інформатики необхідно опанувати багатьма навичками, окрім чисто технічних

знань з інформатики. Наприклад, студент, що спеціалізується в галузі інформатики, повинен мати певний рівень математичної підготовки, знати наукові методи роботи, розуміти, демонструвати, способи використання обчислювальних методів на практиці, володіти ефективними навичками спілкування, а також здатністю продуктивно працювати в колективі.

Отже, наведені результати аналітичного наукового огляду проблеми змісту професійно-технічної підготовки фахівців з ІТ, надали можливість визначити загальну гіпотезу роботи, яка конкретизується низкою часткових гіпотез, зокрема: вихідні теоретико-методологічні засади системи спираються на сучасні загальнонаукові підходи – системний, синергетичний, компетентнісний, особистісно-орієнтований, діяльнісний; формування змісту навчання на засадах інтегративного підходу спрямоване на забезпечення професійно особистісного розвитку студентів. Вивчення практичного досвіду показало, що для підготовки фахівців з ІТ традиційно застосовується міждисциплінарний підхід, у контексті якого кожна дисципліна є замкненою системою знань і вмінь, тобто автономною одиницею. Реформи в освіті істотно не вплинули на формування змісту освіти, професійної підготовки, який так і залишається предметним. Отже, ІТ – комплекс взаємопов'язаних наукових, технологічних, технічних (інженерних) дисциплін, що вивчають методи ефективної організації праці людей, зайнятих опрацюванням і зберіганням даних, методи організації обчислювальної техніки, взаємодії з людьми та виробничим устаткуванням, програмні додатки, а також з'ясовують пов'язані з ними соціальні, економічні і культурні проблеми. Виокремлюють низку компетентностей, які безпосередньо стосуються підготовки майбутніх фахівців з ІТ, а саме: адаптивність; використання ресурсів; готовність застосувати нові ідеї та інновації для досягнення мети, вирішувати складні питання, давати іншим людям змогу приймати самостійні рішення, самостійно навчатися; покладатися на суб'єктивні оцінки; готовність іти на помірний ризик. Інформаційні технології, їх роль та застосування в освіті нині активно

досліджуються такими вченими, як; В. Биков [10-15]; Т. Бодненко [21]; І. Войтович [40]; А. Гуржій [54]; М. Жалдак [72]; Л. Карташова [96]; Д. Корчевський [108]; В. Лапинський [121,122]; М. Малежик [128,129]; Ю. Рамський [194]; З. Сейдаметова [198]; С. Семеріков [204]; І. Смирнова [215]; О. Спірін [220-222]; Г. Ткачук [237, 238]; В. Триус [239]; В. Франчук [247]; С. Яшанов [268]; Р. Горбатюк [50]; та ін.

Комп'ютерні знання стають елементом культури і ресурсом суспільного розвитку, якщо вони репрезентовані в моделях, доступних для засвоєння і використання. Експертні системи, побудовані на евристичних моделях, сприяють вдосконаленню знань та перетворенню навіть неповних, непослідовних, розрізнених знань в достовірні й зрозумілі. Дослідники неодноразово доходять до висновку, що комп'ютер у змозі продукувати знання [33].

В останні роки ІТ інтенсивно впроваджуються в освіті й управлінській діяльності, на підприємствах. Розробляються програми і концепції їх упровадження на законодавчому рівні: Закони України про «Національну програму інформатизації України», «Про затвердження концепції інформатизації сфери охорони здоров'я України»; Концепція інформатизації мережі бібліотек загальноосвітніх навчальних закладів України тощо. До стратегічно важливих завдає належить підготовка високопрофесійних фахівців, які здатні створювати й ефективно використовувати нові ІТ на практиці. Отже, підготовка ІТ-фахівців, кваліфікація і рівень компетентностей яких відповідають сучасним потребам ІТ-ринку та світовим вимогам, є вкрай нагальною проблемою.

1.5. Зміст професійної діяльності фахівців в галузі інформаційних технологій

Процес інформатизації суспільства, що є інструментом соціального

розвитку країни, передбачає перегляд сучасних концепцій розвитку і пошук перспективних технологій [11].

Обмеженість природних ресурсів висуває перед кожною державою стратегічні пріоритети, серед яких, одним із найважливіших є розвиток інформаційних технологій. Так, можна передбачити, що перед людством невдовзі постане завдання «...побудови творчо орієнтованого суспільства, де знання – орієнтовані технології – будуть застосовуватися як допоміжний інструментарій» [169]. Проте, побудова такого суспільства можлива тільки завдяки розробленню «...якісно нових інтелектуальних систем, які продукують нові знання» [226]. Спробуємо виокремити основні актуальні на сьогодні тенденції і напрями розвитку ІТ:

- розвиток мережевих, онлайн-баз даних, комп'ютерного моделювання;
- використання ресурсів інтернету, інтелектуальних інформаційних систем у робототехніці та мехатронних системах;
- значне збільшення обсягу даних для опрацювання інформаційними системами (концепція BigData);
- розроблення і поширення технологій для побудови Інтернету речей (концепція Internet of Things);
- мобільність, масовість особистих гаджетів;
- різноманітність технологічних платформ (концепція BYOD – Bring Your Own Device);
- посилення інформаційної безпеки людини, захисту даних в інформаційних мережах;
- значне поширення хмаро-орієнтованих систем і технологій доступу до електронних ресурсів (концепція Cloud Computing).

За прогнозами розвитку ІТ, об'єктами найбільшої уваги стануть розвиток електронної комерції, засобів телекомунікації, безпроводних систем зв'язку. На сьогодні підготовка здобувачів вищої освіти

здійснюється за галузь 12 Інформаційні технології та за рядом спеціальностей (121 Інженерія програмного забезпечення, 122 Комп'ютерні науки, 123 Комп'ютерна інженерія, 124 Системний аналіз, 125 Кібербезпека, 126 Інформаційні системи та технології) (Табл 1.2).

Виходимо з того, що поняття цих спеціальностей утворюються за назвами конкретних технічних засобів, які реалізують відповідну технологію: інформація, комп'ютер і комунікації.

Ще у другій половині ХХ-го століття В. Глушков дійшов висновку, що інформаційні технології – це людинно-машинні технології накопичення, опрацювання і передавання інформації [48]. Інформаційні технології є як сукупністю процесів передавання і опрацювання інформації, так і описом цих процесів. Складовими описів вважають схеми технологічного процесу (маршрут) і сценарії процесів опрацювання інформації (інструкції). Поряд із названими поняттями, вчені застосовують й інші – «інформаційно-комунікаційні технології» (М. Жалдак [72]), «нові інформаційні технології» (С. Новіков [168]).

Таблиця 1.2

Спеціальності галузі 12 Інформаційні технології

Шифр галузі	Галузь знань	Код спеціальності	Спеціальність
12	Інформаційні Технології	121	Інженерія програмного забезпечення
		122	Комп'ютерні науки
		123	Комп'ютерна інженерія
		124	Системний аналіз
		125	Кібербезпека
		126	Інформаційні системи та технології

Отже, інформаційні технології, ми розглядаємо як комунікаційні

технології, що використовуються для реалізації та забезпечення інформаційних процесів у різних галузях людської діяльності. На сьогодні в Україні триває створення національної системи науково-технічної інформації. Це державні органи, зокрема наукові і науково-технічні бібліотеки, підприємства будь-яких організаційно-правових форм, що засновані на приватній чи колективній власності. Предметом діяльності є інформаційне забезпечення системи наукових досліджень. Вже впроваджено в дію інформаційно-довідникову систему «Відомсті про заявки на винаходи, прийняті до розгляду» та «Міжнародну класифікацію промислових зразків», створено базу даних «Винаходи в Україні». Значний досвід створення конкурентноспроможного програмного забезпечення має Інститут програмних систем – провідна організація, яка виконує національну та галузеву програму інформатизації.

Пріоритетними для фахівців є ІТ-знання, які стають елементом культури і ресурсом суспільного розвитку, якщо репрезентовані в моделях, доступних для засвоєння і використання.

Підготовка фахівців з ІТ-галузі, що задовольняє сучасним вимогам суспільства, можлива лише на базі системного, цілісного підходу до навчання. Відтак, при розгляді технічної складової професійної готовності майбутніх ІТ-фахівців необхідно виходити із сучасного розуміння понять «підготовка» та «готовність».

У «Великому тлумачному словнику української мови» поняття «підготовка» трактується як запас знань, навичок, досвід, набутий в процесі навчання, практичної діяльності [31].

Питаннями готовності до професійної діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій і комп'ютерних систем займалися такі науковці, як: Т. Бодненко, Д. Корчевський, З. Сейдаметова, В. Сергієнко, Т. Якимович та ін.

Оскільки майбутній ІТ-фахівець має бути готовим до професійної діяльності, то розглянемо декілька трактувань поняття «готовність». У

«Великому тлумачному словнику української мови» поняття готовності визначається як «кінцевий результат якої-небудь дії, стану, що вже склався, набув досвіду, досяг високої майстерності» [31]. У словнику С. Ожегова дається таке визначення поняття «*готовність*» – стан, за якого все зроблено, все готове, а поняття «*підготовка*» тлумачиться як «*діяльність*», спрямована на навчання, надання необхідних знань [171].

В «Психолого-педагогическом словаре» за ред. В. Межерікова «*професійна готовність*» розглядається як суб'єктивний стан особистості, що вважає себе здібною і готовою до певної професійної діяльності та прагне її виконувати, а *професійна підготовка* – як прискорене надбання навичок, необхідних для виконання певної роботи, що можуть бути отримані в професійному навчальному закладі [191]. Г. Звоник та Т. Савченко вражають, що готовність до будь-якого виду діяльності є цілеспрямоване вираження особистості, яке повинно включати її погляди, ставлення, переконання, мотиви, почуття, знання, навички, вміння, волюві й інтелектуальні якості, настанови, налаштування на певну поведінку. Такі науковці, як К. Дурай-Новакова, М. Дьяченко, Л. Кандилович мають своє трактування цього поняття, а саме, вони вважають психологічну готовність складним особистісним утворенням, яке включає професійно значимі якості особистості, вміння і психологічні стани.

Проаналізувавши наукові дослідження з питань готовності, можна виокремити такі три основні компоненти технічної готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності: теоретична готовність, практична готовність, особистісна готовність (рис.1.1).

Теоретична компонента технічної готовності ІТ-фахівців включає наявність відповідного обсягу базових знань з фундаментальних, базових технічних, фахово спрямованих спеціальних дисциплін; практична компонента – наявність сформованих технічних умінь та навичок; особистісна – сукупність професійних та ціннісних якостей, які спрямовані на ефективну професійну діяльність.



Рис. 1.1. Компоненти технічної готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності

Зміст підготовки ІТ-фахівців в Україні приведений до відповідності з міжнародними рекомендаціями Computing Science Corrucala, що відповідають програмам академічної мобільності студентів, які навчаються за ІТ-напрямом підготовки, та навчальним програмам провідних європейських університетів [189].

Згідно рекомендацій Computing Science Corrucala випускники комп'ютерних спеціальностей повинні мати такі основні знання, вміння й навички:

- розуміння комп'ютерної термінології;
- здатність спиратися на отримані раніше знання, вміння та навички, розуміння взаємозв'язків між теорією і практикою;
- вміння мислити абстрактно;
- проєктний досвід;
- здатність навчатися самостійно;
- розуміння того, як застосовувати свої знання для вирішення реальних проблем;
- відданість професії;
- комунікативні та організаційні навички;
- усвідомлення багатофункціонального використання ІКТ.

Провівши аналіз та порівняння компетентностей ІТ-фахівців, які готуються у ЗВО України з вимогами, можна зробити такі висновки:

Реальна підготовка випускників комп'ютерних спеціальностей (КС) у ЗВО України неповною мірою відповідає вимогам роботодавців, про що свідчить нестача на ІТ-ринку праці висококваліфікованих фахівців [317].

Серед компетентностей майбутніх ІТ-фахівців, що потребують більш ґрунтовного формулювання, можна виділити:

- здатність управляти інформаційними ресурсами, бізнес-проєктами і персоналом;
- лідерство;
- здатність навчатися самостійно;
- здатність креативно мислити;
- комунікативні та організаційні навички;
- практичний досвід створення ІТ-проєктів.

Одним із шляхів підвищення якості професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців у ЗВО України і створення умов для формування у них зазначених компетентностей є впровадження у науково-обґрунтованої методики використання ІКТ.

1.6. Сутність технічної компетентності майбутнього фахівця з інформаційних технологій

В Україні наразі триває процес формування національної системи кваліфікацій (НСК), узгодженої з європейською системою кваліфікацій (ЄСК). Ядром Національної системи кваліфікацій (НСК) є національна рамка (framework) кваліфікацій (НРК), що дає змогу вимірювати, порівнювати і співвідносити одне з одним досягнення в галузі навчання та встановлювати відповідності між усіма дипломами (або сертифікатами) освіти і навчання. НРК має стати орієнтиром для формування освітніх стандартів усіх рівнів. В

основу ЄСК покладено восьмирівневу таксономію: від найнижчого (базового) до найвищого (найрозвиненішого) рівня, кожний з яких визначає необхідний мінімум знань, умінь, особистісних та професійних компетенцій.

За педагогічною та психологічною літературою визначено, що професійна компетентність є найголовнішою умовою професійної діяльності фахівця і це, відповідно, вимагає належного рівня її сформованості. Для розкриття змісту та суті компетентнісного підходу наведемо кілька різних думок щодо його походження та виникнення.

Термін «компетенція» походить від латинського «competentia», що означає коло питань, із якими людина достатньо обізнана та має певний досвід, - компетентність трактується як «володіння відповідними знаннями й здібностями, які дозволяють ґрунтовно судити про цю галузь і ефективно діяти в ній, тобто, компетентність є результатом набуття компетенції.

Великий енциклопедичний словник містить наступне визначення: «Компетенція: 1) коло повноважень, надане законом, статутом або іншим актом конкретному органу або посадовій особі; знання і досвід в тій чи іншій галузі» [27]. «Короткий словник іноземних слів» дає таке означення: «Компетентний» – знаючий, обізнаний у певній галузі; має право за своїми знаннями і повноваженнями робити або вирішувати будь-що, судити про що-небудь[115]. Порівнюючи слова «компетентний» і «компетенція» за наведеними означеннями, можна виявити їх подібність і близькість:

- знання у певній галузі;
- надані повноваження робити або вирішувати будь-що.

Однією з передумов входження України до єдиного Європейського освітнього простору є впровадження європейських норм в освіті й науці.

Необхідність удосконалення української системи освіти, підвищення її рівня якості є важливим завданням, що обумовлено потребами формування позитивних умов для становлення й реалізації студента як майбутнього професіонала та його особистісної самореалізації. Вирішення цієї проблеми можливе за умови підготовки майбутнього фахівця, який володіє ґрунтовними

знаннями, має розвинені здібності, досконалі професійні уміння, професійну самосвідомість, володіє навичками самонавчання, самовдосконалення. Тому формування готовності майбутнього фахівця до професійної діяльності в сучасних умовах набуває особливої значущості.

Для розуміння сутності поняття готовності інтерес становлять дослідження вітчизняних і зарубіжних учених про свідомість, самосвідомість та самопізнання людини (М. Бердяєв, І. Кон, Г. Костюк, О. Леонт'єв, А. Спіркін, С. Роджерс та інші). Психологічну готовність досліджують В. Дорохін, С. Равіков, В. Моляко, А. Проскура; мотиваційну – Е. Томас; морально-психологічну – Л. Кондрашова, С. Ніколенко, Г. Штельмах; професійну - Д. Мазоха; моральну – Є. Шевчук; професійно-педагогічну – С. Корищенко; і в цілому готовність - В. Бондар, А. Капська, І. Пастир, О. Ярошенко та інші.

Готовність як цілісне утворення розглядається в працях П. Атутова, А. Вайсбурга, Ю. Васильєва, А. Кочетова, як установка в дослідженнях Д. Узнадзе, Ш. Надірашвілі, А. Прангішвілі. Оскільки поняття «готовність» не включено для розгляду в педагогічну енциклопедію, філософський і педагогічний словник, то знаходимо його в Словнику російської мови С. І. Ожегова, де це поняття трактується так: «1. Згода зробити що-небудь; 2. Стан, при якому все зроблено, все готово для чого-небудь» [171]. У психологічній традиції готовність як психічне явище найбільш часто відносять до класу психічних станів. За своїм динамічним характером психічний стан займає проміжне місце між психічними процесами й психічними властивостями. Психічні стани мають тенденцію ставати типовими, характерними для конкретної людини, й саме в цих станах знаходять своє втілення психічні властивості особистості. Інший підхід до поняття стану розгортається на ґрунті робіт П. К. Анохіна й розробленого ним поняття «функціональна система». Тут йдеться про «функціональний стан» як психофізіологічне явище зі своїми закономірностями, які закладені в архітектурі спеціальної функціональної системи. Відповідно, готовність у

рамках цього підходу можна було б визначити як той чи інший стан функціональних систем.

Третій підхід наголошує на готовності до тієї чи іншої діяльності – до навчальної, спортивної, військової, трудової. Тут досить часто поняття готовності як таке не розглядається й її коректне визначення не наводиться, проте замість цього надається перерахування й опис різних боків, елементів, складових.

Дотримуючись принципів діяльнісного підходу, можна сформулювати кілька положень:

1. Готовність завжди є готовністю суб'єкта до здійснення конкретної діяльності.
2. В підґрунті готовності до діяльності є зміст цієї діяльності.
3. На підставі цього змісту до суб'єкта висуваються певні вимоги.
4. Суб'єкт може відповідати або не відповідати цим вимогам.
5. Оскільки ми припускаємо свободу волі суб'єкта, він має так чи інакше бути зацікавлений у здійсненні діяльності.

У педагогічній науці часів СРСР існувало два підходи до розуміння поняття готовності: функціонально-психологічний та особистісний. Перший передбачає вивчення готовності як певного стану особистості, як психологічної умови успішного виконання діяльності, як вибірково-усвідомленої активності, яка спонукає особистість на діяльність; як психологічної установки, що функціонує на фоні загальної активності особистості, як стан, що передує усвідомленій поведінці, як соціально фіксовані установки, характерна поведінка особистості у суспільстві (Є. Кузьмін, В. Ядовта інші). Особистісний (особистісно-орієнтований) підхід розглядає готовність як складне особистісне утворення, багатопланову і багаторівневу структуру якостей, властивостей і станів, які у своїй сукупності дозволяють конкретному суб'єктові успішно виконувати діяльність (К. Дурай-Новакова, М. Дяченко, Л. Кандибович, В. Сластьонін та ін.).

Огляд словникових тлумачень дозволяє відзначити, що термін «підготовка» збагачує поняття «готовність», указуючи на те, що підготовка до професії є не що інше, як формування готовності до неї, а система установок на працю, стійка орієнтація на виконання трудових завдань, загальна готовність до праці є психічним результатом професійної підготовки. Професійна готовність – не тільки результат, але й мета професійної підготовки, початкова й основна умова ефективної реалізації можливостей кожної особистості. Цим підкреслюється діалектичний характер готовності як якості і стану, а також динамічного процесу. У професійній готовності фахівця В. О. Сластьонін виділяє дві взаємозалежні сторони (різновиди) [213]:

- попередню, завчасну, потенційну готовність як професійну підготовленість особистості до відповідної діяльності. Ця готовність фахівця містить у собі: систему досить стійких, статичних компонентів, психічних утворень – знань, умінь, навичок професійної діяльності, професійно важливих якостей, змістів і цінностей особистості, її відносин, у цілому певний рівень професійно необхідного потенціалу особистості;
- безпосередню, миттєву, ситуативну готовність як стан відповідної мобілізованості, функціональної настроєності психіки фахівця на вирішення
- конкретних завдань у відповідних обставинах і умовах.

Унаслідок аналізу літератури було встановлено, що більшість авторів схильні розглядати підготовку студентів до формування професійних якостей, у тому числі й готовності до різних видів діяльності, як процес, що має свої власні особливості і закономірності. Через таке розуміння терміни «підготовка» і «готовність» трактуються не як синоніми, хоча між собою вони дуже тісно пов'язані і взаємообумовлені.

У філософському плані професійна готовність розглядається як об'єктивний процес, в основі якого лежать певні закономірності. Це зокрема:

- відповідність змісту, форм і методів до рівня розвитку науки і практики, характеру і змісту професійної роботи;

– виховання і розвиток майбутніх фахівців у процесі професійної підготовки; - залежність змісту і методів професійної готовності від індивідуальних здібностей студентів.

Ці положення закладають фундамент формування цілісної системи майбутньої діяльності, а її основами майбутній фахівець опановує насамперед у процесі вивчення загальних та фахових дисциплін, і чим вищим є науковий рівень їхнього викладання, тим більш цілеспрямовано і ширше здійснюється професійна підготовка.

Отже, можна стверджувати, що процес формування професійної готовності – це багат шарове утворення, усі компоненти якого взаємозалежні і взаємообумовлені, і відсутність у майбутнього фахівця хоча б одного з них обов'язково призведе до виникнення диспропорції в структурі його особистості.

Висновки до першого розділу

Професійне навчання майбутніх фахівців технічних спеціальностей вищих навчальних закладів є громіздким та складним процесом. Навчальний зміст підготовки фахівців даної спеціальності визначаються програмою підготовки фахівців за освітньо-кваліфікаційними рівнями, які мають бути відповідними до стандартів вищої освіти.

Аналіз кваліфікаційних вимог до підготовки майбутнього фахівця технічних спеціальностей дає підстави зробити висновок, що діяльність такої підготовки досить різнопланова, яка потребує різнопланових поглиблених знань основних законів природи, закономірностей розвитку багатьох суміжних напрямків прикладної науки та техніки, зокрема, умінь і навичок для виконання й супроводу конкурентоспроможних наукових розробок технічних пристроїв, систем, комплексів, технологій. Адже, основна мета інженерів - це планування та проходження всіх ланок життєвого циклу компонент новоствореної техніки, від виявлення наявних суспільних потреб,

проектування, виробництва, експлуатації до його зняття із виробництва й утилізації. Тому, фахівці інженерної галузі займаються розв'язанням різнофакторних і багатокритеріальних завдань прийняття та упровадження проектних та управлінських рішень, маючи не завжди повні достовірні вхідні дані.

Аналізуючи зарубіжний досвід підготовки ІТ-фахівців на прикладі США відзначимо, що Федеральний урядовий варіант концепції Національної інформаційної інфраструктури (National Information Infrastructure – NII) має прикладну проблемну орієнтацію на різні галузі, серед яких одне з основних посідає освіта. Єдина інформаційна система в системі освіти спрямована на надання студентам і викладачам швидкого доступу до широких освітніх ресурсів, що відкриває викладачам можливість для індивідуальної роботи з кожним студентом. Студентам при цьому стають доступними навчальні матеріали, які забезпечують набагато вищий рівень сприйняття навчальної інформації.

На сьогодні помітний поштовх дістав розвиток відкритих ресурсів та надання їх широкому загалу користувачів. Масачусетський технологічний інститут та багато інших університетів США надають навчальні ресурси для широкого використання в Інтернеті. У свою чергу, Google і уряд Франції оголосили про значні ініціативи з оцифрування мільйонів книг і їх публікації в Інтернеті. Надзвичайно стрімко зростає кількість онлайн курсів і програм, які пропонуються установами вищої освіти. На сьогодні близько 100 тис. курсів пропонується через Інтернет. Університети дедалі більше використовують глобальний обмін віртуальними курсами і програмами.

За результатами досліджень магістерської освіти в США, проведених на замовлення Ради магістратур (Council Graduate Schools), вже з кінця XX століття в цій країні зростає потреба в ІТ-фахівцях магістерського рівня. На думку авторів [277], викладачі коледжів та університетів, за звичай не надають ступеню магістра належного статусу, проте, самі магістранти позитивно оцінюють досвід навчання у магістратурі. Отже, наведене

дослідження спростовує твердження, що без здобуття докторського ступеня магістерська освіта в США нібито є «нижчим рівнем».

Національною особливістю у системі освіти США є те, що університети країни самостійно вибудовують технологію навчального процесу. Система «зразкових *curricula*», створених спеціальною комісією Асоціації з обчислювальної техніки (ACM) та комп'ютерної спілки (CS) Інституту інженерів з електротехніки та електроніки (IEEE) з 1998 року була рекомендована для вузьких напрямків професійної підготовки. Ці *curricula* певним чином відображають вимоги роботодавців і тим самим дещо обмежують університетські навчальні плани (Таблиця 1.1). У США вже більше десяти років є чинними на федеральному рівні освітні стандарти «*Computing Curricula 2005*», які регламентують структуру і зміст навчальних програм дисциплін у ІТ-галузі за відповідними напрямками. У країні діє класифікатор освітніх програм (КОП-2000) та класифікатор професій (O*NET Classification), що регламентують класифікацію освітніх програм і професійних кваліфікацій [196].

Зазвичай навчальні плани американських ЗВО становлять 30-60 кредитів (10-20 навчальних дисциплін). У навчальних планах для магістрів враховуються: науковість змісту планів, цілісність, систематичність і послідовність, елективність, гнучкість, індивідуалізація, практичність, свідомість і активність студентів, професійна спрямованість.

Взявши до уваги існуючі проблеми і шляхи інформатизації у ЗВО, основ розвитку успішної системи вищої освіти визначено головні періоди і напрямки застосування ІКТ у навчальну діяльність ЗВО:

формування основних концепції інформатизації ЗВО. Розроблення успішної інфраструктури етапів інформатизації ЗВО, матеріально-технічна, програмна, методична, кадрова підтримка, яка побудована на кінцеві результати певних попередньо запланованих робіт, спрямованих на створення та змістовне обговорення ідеї даного процесу;

– формування інфраструктури інформатизації ЗВО. Динаміка успішності ЗВО та перспектива розвитку залежить від якості створення інфраструктури системи інформатизації.

Серед основних особливостей підготовки ІТ-фахівців в українських ЗВО відзначимо наступні:

- глобальні зміни у системі освіти, зокрема, зменшення аудиторного навантаження та ін.;
- швидка зміна технологій програмування, що впливає на зміст навчання, особливо прикладних дисциплін;
- сформованість розподілу праці на ринку ІТ у розрізі переліку спеціальностей ІТ-фахівців, вимог до рівня їх професійних компетентностей та їх кількості;
- робота студентів молодших курсів у ІТ-компаніях;
- загальне зниження якості математичної підготовки у загальноосвітній школі;
- різниця у рівні знань абітурієнтів провідних та регіональних ЗВО, що готують.

На нашу думку, система підготовки ІТ-фахівців у ЗВО повинна бути гнучкою (дозволяти ЗВО обирати співвідношення фундаментальних і прикладних аспектів підготовки, технологій, що вивчаються), активно співпрацювати з ІТ-компаніями і підприємствами для організації виробничої практики студентів та запрошення провідних програмістів для викладання спеціальних дисциплін, сприяти формуванню компетентностей з іноземної мови на більш високому рівні.

В даному розділі нами уточнено поняття, зміст та структуру технічної компетентності майбутнього ІТ-фахівця в процесі вивчення технічних дисциплін: «Архітектура комп'ютера», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем».

Під «технічною компетентністю майбутнього фахівця з інформаційних технологій» розуміємо комплексну якість особистості, що включає в себе систему знань з технічних дисциплін, умінь і навичок працювати з апаратними та програмними засобами, переконань і ціннісних уявлень про роль інформаційних технологій в житті сучасного суспільства, сформованість яких забезпечить можливості ефективно реалізувати все це в їхній професійній діяльності.

Компетентнісна модель випускника передбачає прив'язування цілей освіти не тільки до виконання конкретних фахових функцій, а й до загальних вимог щодо результату освітнього процесу. А загалом така модель передбачає формування професіоналізму, в якому має місце поєднання компонентів професійної і загальної культури та рівня освіченості, достатнього для самоосвіти і самостійного розв'язання пізнавальних проблем та готовності до професійної діяльності.

Таким чином, на сьогодні, проектування методичної системи технічної підготовки фахівців з інформаційних технологій є об'єктивною потребою неперервної професійної освіти. Основними чинниками, що зумовлюють таку потребу є:

- інтеграційний різномірний підхід до навчання та освіти, оскільки це забезпечує неперервне професійне удосконалення фахівців;
- введення державних і галузевих стандартів освіти на різних рівнях;
- впровадження сучасних інноваційних освітніх технологій;
- визначення і наукове обґрунтування інваріантної і варіативної складових змісту навчання у процесі розроблення навчальних планів і програм.

В результаті аналізу попередніх досліджень встановлено, що проблема формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій, ще потребує свого ґрунтовного розв'язання на методологічному, психолого-педагогічному та методичному рівні.

Основні наукові положення розділу викладено в опублікованих працях [136, 144, 155] .

РОЗДІЛ 2. ПРОЄКТНЕ НАВЧАННЯ У ТЕХНІЧНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Концептуальні підходи до проблеми реалізації проєктного навчання в вищій школі

Пріоритетним завданням вищої школи є не тільки дати знання студентам, але й розбудити особистісний мотив до навчання, потяг до самовдосконалення, тобто навчити студентів вчитися. Особливої уваги потребує в цьому плані підготовка майбутніх фахівців в галузі інформаційних технологій у ЗВО. Сучасні інформаційні технології надають нові перспективи для підвищення якості навчального процесу. Оскільки суть освіти докорінно змінюється, то методи активного пізнання та самоосвіти знаходять належну увагу у педагогів вищої школи, зокрема, одним із таких є метод проєктів. Саме він сьогодні розглядається, переважно, як технологія навчання майбутніх фахівців з реалізацією його для формування науково-дослідницьких та професійних умінь, підвищення активізації пізнавальної діяльності.

Професійна підготовка майбутніх ІТ-фахівців на факультеті інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова здійснюється у галузях знань 12 «Інформаційні технології» (спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерна науки», 126 «Інформаційні системи і технології»). Значну частину в навчальних планах цих спеціальностей складають дисципліни технічного спрямування такі як: «Теорія електричних та магнітних кіл», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютера», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем». В навчальних програмах цих дисциплін зазначені такі види занять, як лекційні, семінарські, практичні та лабораторні.

На нашу думку необхідно акцентувати увагу на ретельний аналіз і

удосконалення змісту освіти та методик викладання навчальних дисциплін та на залучення студентської молоді до наукової діяльності з проведенням різноманітних експериментальних досліджень, зокрема при опануванні змістом таких дисциплін які є найбільш придатними до формування практико-орієнтованого дослідницького досвіду. В ЗВО майбутній фахівець повинен бути поставлений в умови, наближені до його практичної діяльності за допомогою активних методів та засобів навчання, що формують готовність до професійної діяльності. Метод проєктів саме й надає таку можливість.

Історія методу проєктів налічує вже понад чотириста років. Виникнення та становлення методу проєктів в освіті присвячені роботи Е. Коллінгз, М. Нолла, Ю. Оскерса, Є. Полат, В. Стернберг, К. Дю Чарм та інш. У минулому столітті, цей метод отримав своє продовження, як метод проблем і пов'язаний з ідеями американського філософа, гуманіста і педагога Джона Дьюї. Поєднуючи пізнання і діяльність та стверджуючи, що людина, зокрема, дитячого віку, пізнає нове не заради знань, як вважали до нього, а заради діяльності, тому дуже важливо особисто викликати інтерес учня до знань які можуть та будуть використані в житті.

В Європі метод проєктів розглядався як один з елементів комплексного навчання і набув розвитку в контексті ідей вільного виховання (Е. Кей), педоцентризму і експериментальної педагогіки (В. Лай), після чого в колишньому СРСР дістав подальший розвиток під впливом ідей трудової школи, вільного виховання, проблемного навчання. Проте, недостатня розробленість змісту навчальних програм, відсутність їх належної експериментальної перевірки поступово призвели до гальмування його подальшого використання.

З 60-х років ХХ століття під впливом розвитку гуманістичної психології і педагогіки, компетентнісного підходу до навчання, метод проєктів почав відроджуватися та набувати поширення в усіх галузях освіти. На даний час, метод проєктів більшістю вчених педагогів,

вважається як технологія навчання. Іншими словами цей метод об'єднує теорію з практикою, академічні знання з прагматичними для підтримання відповідного балансу на кожному етапі. Отже, у загальних рисах, метод проєктів – це:

- метод планування доцільної діяльності у зв'язку з розв'язанням певного навчального завдання в реальних життєвих обставинах;
- система навчання, за якої студенти здобувають знання у процесі планування і виконання практичних завдань, проєктів які поступово ускладнюються;
- загальна модель визначення способу досягнення поставленої мети, алгоритму пізнавальної діяльності;
- творча діяльність, проблемна за формою подання матеріалу, практична за формою його застосування, інтелектуально насичена за змістом та яка відбувається в умовах постійного конкурсу думок;
- це шлях, пізнання в дії.

До позитивів такого методу можна віднести можливість:

- одночасного поєднання індивідуальної та колективної діяльності;
- самореалізації;
- бачити результати своєї праці;
- оцінити результати, їх суспільну значущість;
- під час роботи застосувати різноманітні сучасні прийоми;
- використання різноманітних форм взаємодії, педагогіки співробітництва;
- отримання нових знань і життєвого досвіду;
- реалізації творчих можливостей;
- неформального контролю рівня досягнень студентів;
- здійснення свідомого вибору студентами.

Головним при використанні проєктної технології: є наявність значущої у дослідницькому і творчому плані проблеми; практична

теоретична, пізнавальна цінність результатів; можливість самостійної діяльності учнів; можливість структурування змістовної частини проєкту; перспектива виконання результатів [167].

Метод це дидактична категорія, тобто сукупність прийомів, операцій оволодіння певною галуззю практичного або теоретичного знання, тієї чи іншої діяльності. Якщо ми говоримо про метод проєктів, то маємо на увазі саме спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми (технологію), яка повинна завершитися цілком реальним, відчутним практичним результатом, оформленим тим чи іншим чином. В основу методу проєктів покладена ідея, що становить суть поняття «проєкт», його прагматична спрямованість на результат, який буде отримано при вирішенні тієї чи іншої практично або теоретично значущої проблеми. Отриманий результат можна буде побачити, осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності. Щоб досягти такого результату, необхідно навчати студентів самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, залучаючи до цієї мети знання з різних областей, вміння прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів рішення, уміння встановлювати практично наслідкові зв'язки [67].

Метод проєктів є орієнтований на самостійну діяльність студентів – індивідуальну, парну, групову, яку вони здійснюють протягом певного терміну часу. Має місце його органічне поєднання з груповим підходом до навчання.

Оскільки метод проєктів завжди передбачає розв'язання якоїсь проблеми, то рішення її пов'язане, з одного боку, з використанням сукупності різноманітних методів та засобів навчання, а з іншого, з необхідністю інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, технологій, творчих областей. Результати виконаних проєктів повинні бути, що називається, відчутними, тобто, якщо це теоретична проблема, то конкретне її рішення, якщо практична – конкретний результат, готовий до впровадження. На даний час метод проєктів набув популярності в Україні.

Часто доводиться чути про широке застосування цього методу в практиці навчання, хоча насправді виходить, що мова йде про роботу над тією чи іншою темою, просто про групову роботу або позааудиторні заходи. І все це називається проектом. Отже, метод проектів може бути індивідуальним або груповим, і як метод він передбачає певну сукупність навчально-пізнавальних прийомів, що дозволяють вирішити ту чи іншу проблему в результаті самостійних студентів і які передбачають презентацію цих результатів. Якщо говорити про метод проектів як педагогічну технологію, то це технологія передбачає сукупність дослідницьких, пошукових, проблемних методів, творчих за своєю суттю.

Здійснюючи професійну підготовку ІТ-фахівців реалізацію проектної діяльності, в першу чергу доцільно розглядати в двох аспектах: організаційному і змістовому.

Організаційний аспект: професійна підготовка ІТ-фахівця відбувається за умов традиційно-семінарської системи навчання, отже застосування методу проектів сприяє підвищенню ефективності існуючої моделі навчання. Тут, на відміну від методу проектів, технологія застосування методу проектів передбачає системність, тобто алгоритмізоване використання методу проектів в якості базового методу навчання дисциплін професійного циклу.

Змістовий аспект: оскільки в методі проектів головним є вирішення певних проблемних завдань, то традиційно теоретичне засвоєння змісту навчального матеріалу дисциплін професійного спрямування потребує перегляду, на предмет виокремлення циклу проблем для подальшої розробки проектних завдань, система яких сприятиме інтегрованому засвоєнню теоретичного матеріалу під час проектної діяльності студентів.

Метод проектів, також, доцільно використовувати в якості доповнюючого до традиційних форм чи методів навчання, це обумовлено кількома факторами, які якісно вирізняють його від інших методів. В першу чергу, це можливість поєднати метод з традиційною системою навчання без

великих організаційних перетворень, планувати процес засвоєння знань студентами як на тривалому відрізку часу, так і більш оперативно, при поточному контролі, своєчасно визначати прогалини у їх знаннях. Оскільки метод проєктів є дослідницьким методом, то використання його дає можливість сформувати у студентів досвід творчої діяльності, виробити стійкі інтереси, постійну потребу до творчих пошуків.

Серед вимог до використання методу проєктів основними є:

- Значимість в творчому і дослідницькому плані проблеми/завдання, для вирішення яких необхідні інтегровані знання, дослідницький пошук (наприклад, дослідження поширення операційної системи Linux в різних регіонах світу; проблему впливу засобів мережі Інтернет на рівень навчальних досягнень студентів, тощо);

- Практична, теоретична пізнавальна значимість передбачуваних результатів (наприклад виступ на студентській науковій конференції з результатами досліджень);

- Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність студентів.

Вибір тематики проєктів у різних ситуаціях може бути різним. В одних випадках ця тематика може висуватися викладачами з урахуванням навчальної ситуації зі свого предмету, природних професійних інтересів, рівня здібностей студентів. В інших, тематика проєктів, особливо призначених для самостійної діяльності, може пропонуватися і самими студентами, які орієнтуються при цьому на власні інтереси, не тільки чисто пізнавальні, а й творчі, прикладні. Тематика проєктів може стосуватися якогось теоретичного питання програми з метою поглибити знання окремих студентів до цього питання, або диференціювати проблеми навчання (наприклад, формування дослідницької компетентності). Частіше, однак, теми проєктів відносять до якогось практичного питання, актуального для практичного життя і разом з тим це вимагає залучення знань учнів не з одного предмета, а з різних областей, їх творчого мислення, дослідницьких навичок. Таким чином, досягається зазвичай інтеграція знань.

Результати виконаних проєктів повинні бути матеріально, тобто якимось чином оформлені (презентації, альбоми, відеофільми, доповіді, комп'ютерні програми, сайти тощо). У ході вирішення будь якої проєктної проблеми, студентам доводиться залучати знання й уміння з різних або суміжних областей: математики, фізики, архітектури комп'ютера, операційних систем, рідної мови, іноземних мов, особливо, коли мова йде про міжнародні проєкти.

Типологічними ознаками проєктів з нашої точки зору є:

- домінуюча в проєкті діяльність (дослідницька, пошукова, творча, рольова, прикладна, ознайомчо-орієнтована);
- предметно-змістовна область (моно проєкт у рамках однієї області знання, між предметний проєкт);
- характер координації проєкту (безпосередній, прихований);
- характер контактів (серед учасників однієї групи, курсу, ЗВО, міста, регіону, країни, міжнародний);
- кількість учасників проєкту;
- тривалість проєкту.

Відповідно до першої ознаки можна охарактеризувати такі типи проєктів:

навчальні – орієнтовані на засвоєння навчальної теми або навчального розділу і становлять частину стандартних навчальних дисциплін [229];

дослідницькі – потребують добре обміркованої структури, визначеної мети, продуманості методів, в тому числі експериментальних методів обробки результатів. Такий проєкт є доцільним для створення потреби та знань, умінь і навичок для проведення науково-дослідницької діяльності;

творчі – не мають чіткої структури спільної діяльності [256], вона розвивається за жанром кінцевого результату, який у контексті технічної підготовки має відповідати специфіці творчості майбутнього фахівця з інформаційних технологій. Можуть подаватися в різній формі: програмний

продукт, сайт;

ігрові – учасники беруть собі визначені ролі, обумовлені характером і змістом проєкту, імітують їх ділові і виробничі стосунки, які ускладнюються вигаданими ситуаціями. Кінцевим результатом є інсценування ситуацій з професійного життя фахівця;

інформаційні – спрямовані на збирання даних про явище, ознайомлення з цими даними, їх аналіз і узагальнення. Структура: мета проєкту, методи отримання даних, методи обробки даних, результат (реферат, доповідь, презентація);

практично-орієнтовані – результат діяльності учасників чітко визначено з самого початку, орієнтований на інтереси учасників (документ, проєкт, рекомендації).

Таким чином, вибір типу проєктного завдання, за домінуючою в проєкті діяльністю, визначається змістом професійної підготовки майбутнього фахівця, змістом навчального матеріалу, а також етапом формування відповідних компетентностей.

Проєкт передбачає складання сценарію діяльності, визначення функцій кожного проєктанта. Етапи написання проєкту:

актуальність, необхідність, значущість обраного напрямку;

мета і завдання проєкту, визначення очікуваних результатів, планування «проєкту» в результаті виконання програми.

Визначення етапів реалізації проєкту: а) зазначаються терміни початку і закінчення; б) закінчення проєкту визначається етапністю реалізації проєкту; в) зазначаються часові інтервали кожного етапу;

механізм реалізації проєкту. Пояснення. – Як? Яким чином? За допомогою яких заходів буде реалізовано проєкт? Плани апробації конкретних справ, акцій заходів;

обов'язки та відповідальність учасників реалізації проєкту: а) Хто відповідає і за що в середині проєкту? б) Хто допомагає в реалізації проєкту?;

очікувані результати як від усього проєкту, так і від кожного його етапу;

оцінка і самооцінка проєкту. Результат навчання за методом проєкту.

Великого значення в сучасних умовах надається новим методам оцінювання. Так, *портфоліо* – це спосіб фіксації, накопичення і оцінки індивідуальних досягнень студента в певний період його навчання; набір робіт і результатів студента, яка демонструє його зусилля, прогрес і досягнення в різних областях. Залежно від цілей створення портфоліо бувають різних типів. Результатом ефективного навчання є розроблення та захист власного портфоліо навчального проєкту, подальша розробка якого передбачає використання інформаційно-комунікаційних технологій та відповідність спеціальним вимогам до змісту, подальшого впровадження спланованого проєкту при навчанні студентів.

Портфоліо документів - це набір сертифікованих (документованих) індивідуальних освітніх досягнень (похвальні грамоти за навчання, відзнаки за участь в студентських олімпіадах, сертифікати участі в студентських наукових конференціях). Підсумкова бальна оцінка робить портфоліо цього типу дієвим механізмом визначення рейтингу студента. Воно дає уявлення про результат, але не описує процесу індивідуального розвитку студента, його навчального стилю, інтересів.

Портфоліо робіт – це набір різних творчих, проєктних, дослідницьких робіт студента, а також опис основних форм і напрямів його навчальної діяльності: доповіді на наукових конференціях, вивчення елективних курсів, проходження практик. Портфоліо оформлюється у вигляді творчої книжки студента з додатком його робіт, представлених у вигляді текстів, електронних версій, фотографій, відеозаписів. Портфоліо цього типу дає широке уявлення про динаміку навчальної активності студента, спрямованість його інтересів. Якісна оцінка портфоліо доповнює результати підсумкової атестації.

Таким чином, підвищуючи соціальну активність, яка відбувається в

межах студентських груп, культуру та минулий досвід, через *проектне навчання* учасники мають можливість використовувати не лише знання з навчальних дисциплін, а й *вчитися вести перемовини, ухвалювати спільні рішення, нести відповідальність* відповідно до ролі в навчальній команді й разом інтерпретувати результати своєї діяльності.

За визначенням Buck Institute for Education, *проектне навчання* – це метод, навчаючись за яким, учасники, певний час досліджуючи і реагуючи на справжні, цікаві та складні питання, отримують потрібні знання та навички. Це також дає можливість викладачам побачити студентів у новому світлі, допомагати їм розвивати вроджені здібності в новий спосіб, що не вдається часом у традиційній системі занять. Крім того, часто *проектне навчання* реалізується через міждисциплінарні зв'язки, що виходять за межі програми одного конкретного предмету. Це значно розширює можливості викладача і сприяє креативності, а студенти часто мають завдання, у процесі вирішення яких отримують практичні навички, непередбачені в теоретичній частині навчального процесу.

«Проектна наука – це захоплюючий спосіб вивчати навколишній світ. Зосереджуючи увагу на основних ідеях разом із практикою та перехресними поняттями, класні кімнати стають навчальними середовищами, де викладачі й студенти беруть участь у моделюванні та проведенні досліджень, формуванні та обговоренні гіпотез, що підтверджуються доказами й міркуваннями» (Joseph Krajcik, 2015) [293].

Отже, такий підхід у навчанні може стати дієвим засобом формування професійних умінь і навичок студентів майбутніх фахівців з інформаційних технологій, які завдяки тісній співпраці не тільки поглиблюють і конкретизують, але й набувають конкретних умінь. А *проектне навчання* стає активним засобом формування професійної компетентності студентів і активного фахового їх становлення.

2.2. Засоби реалізації проєктного навчання в майбутніх фахівців з інформаційних технологій

До засобів навчання належить той інструментарій, способи застосування якого власне і створюють метод навчання. Тому засоби ширші за методи. Засоби можуть бути предметними, практичними, інтелектуальними, емоційними. На сьогодні у педагогіці ще не сформована єдина загально визнана класифікація засобів навчання. В різні часи дослідниками були запропоновані свої власні принципи їх угруповання. Наприклад, відомий польський педагог В. Оконь групував засоби навчання відповідно до наростання можливості замінювати дії учителя та автоматизувати дії учня. Ним було виокремлено [172]:

- прості засоби навчання (словесні (підручники, навчальні посібники, тощо) і візуальні (реальні предмети, моделі, картини));
- складні засоби навчання (механічні, візуальні пристрої, як то діаскоп, кодоскоп, мікроскоп та ін, аудіозасоби (програвач, магнітофон, радіо), аудіовізуальні (звуковий фільм, телебачення, відео), засоби, які автоматизують процес навчання (лінгвістичні кабінети, комп'ютери, інформаційні системи, телекомунікаційні мережі);
- ідеальні засоби навчання (вже наявні знання і уміння, які використовую вчитель для вивчення і засвоєння нових). До цієї групи Л. Вигоцький відніс такі засоби навчання, як мова, письмо, схеми, умовні зображення, креслення, діаграми, твори мистецтва, спеціальні методики для прискорення запам'ятовування та збільшення обсягу пам'яті.

Відомий вчений А. Савельєв [198] запропонував класифікацію засобів навчання як спеціально розроблених матеріальних об'єктів, що призначені для підвищення ефективності навчального процесу. Виокремлені ним групи:

- засоби навчання (навчальні книги, наочні посібники, інформаційні матеріали до аудіовізуальних засобів навчання, програмно-методичне забезпечення комп'ютерних технологій);

- навчальне обладнання (технічні засоби навчання, лабораторне обладнання, навчальні меблі).

У сучасній освіті впроваджують новітні засоби навчання та інформаційні технології. Організація навчального процесу здійснюється за спрямовуючої діяльності вчителя. Саме він має добирати відповідні засоби навчання. Тут варто відзначити ефективну шкільну систему засобів і технологій навчання, в якій застосовані такі системні принципи [164]:

- доцільності, яка визначає мотивовану необхідність у використанні певних засобів навчання та видів навчального обладнання;

- системно-структурний - передбачає різні компоненти (засоби навчання та їх комплекси), що взаємопов'язані та утворюють певну внутрішню організацію, структуру системи. Оскільки, ці компоненти системи є відносно самостійними, кожен із них відіграє особливу роль у процесі навчання та виховання;

- системно-функціональний - поділяє компоненти системи за певними функціями. Функціонування системи загалом є результатом інтегрування функцій окремих її компонентів;

- системно-комунікативний - визначає можливість здійснення зв'язків у межах системи, та з іншими системами - іншими навчальними предметами. Тут треба звернути увагу на багаторівневу організацію завдань і цілей на різних етапах навчання та на необхідність розгляду кожного виду засобів навчання як самостійної системи для формування внутрішніх та зовнішніх зв'язків;

- історичності – визначає, що кожна система функціонує в часі, а тому застаріле навчальне обладнання та технології навчання необхідно принаймні періодично переглядати та за потреби модернізувати;

- інформаційно-управлінський - вказує, що жоден окремий засіб навчання не зможе забезпечити цілісне освоєння навчального предмета. Це може забезпечити лише система, в якій інтегративно поєднано властивості та функції її компонентів.

- основної ланки - передбачає орієнтацію на освітню, виховну і розвивальну функції навчання, що реалізуються у взаємозв'язку;
- діяльнісного підходу, що впливає з діяльнісної характеристики навчально-виховного процесу, що зумовлює головну роль суб'єкта у цьому процесі;
- індивідуалізації - передбачає індивідуальний навчально-виховний процес, тобто пристосування засобів навчання до індивідуальних потреб і можливостей учнів для досягнення поставленої мети.

Отже, вибір засобів навчання залежить від дидактичної концепції, мети, змісту, методів та умов освітнього процесу. Засоби навчання виконують такі основні функції: інформаційну, дидактичну та контрольну.

За суб'єктом діяльності засоби навчання можна умовно розділити на *засоби викладання* і на *засоби навчання*. Так, обладнання демонстраційного експерименту належить до засобів викладання, а обладнання лабораторного практикуму – до засобів навчання. Засобами викладання користується переважно викладач під час лекційних та практичних занять для роз'яснення та закріплення навчального матеріалу. Засобами навчання користуються студенти для його засвоєння. Безумовно, частина засобів навчання може бути і тим , і іншим, в залежності від етапу навчання.

Засоби викладання мають важливе значення для реалізації інформаційної та управлінської функцій викладача. Вони допомагають формувати та підтримувати стійкі інтереси студентів, підвищувати надійність навчального матеріалу, зробити його більш доступним, забезпечувати більш точні відомості про явище, що вивчається, інтенсифікувати самотійну роботу студента та її темп.

Особливістю сучасної системи вищої освіти є широке застосування таких складних технічних засобів навчання, як комп'ютери, мультимедійні системи, які мають змогу максимально автоматизувати і прискорити процес навчання. Особливо важливого значення набувають ці засоби навчання у процесі підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Адже,

більшість з них, в цьому випадку, є одночасно і засобами для викладачів, а також технологіями навчання студентів.

Опираючись на результати аналізу досліджень та на своє власне розуміння, нами в проєктному навчанні майбутніх ІТ-фахівців виокремлено наступні групи засобів: дидактичні; методичні, технічні.



Рис. 2.1 Класифікація засобів проєктного навчання

Дидактичні засоби є обов'язковим елементом забезпечення навчального процесу, що формує разом зі змістом освіти його інформаційно-предметне середовище. Взагалі, до дидактичних засобів можна зарахувати об'єкти будь-якої природи, які є сенсомоторними стимулами, що впливають на органи чуття студентів і полегшують їм безпосереднє і опосередковане опанування професійними компетентностями та забезпечують раціоналізацію навчального процесу. До дидактичних засобів віднесемо традиційні: підручники, навчальні посібники, наочні посібники, довідники, словники, електронні засоби навчання (словники, посібники, підручники, тощо) та *індивідуалізовані дидактичні ресурси завдань*:

- комплекти базових типових завдань, типових розрахунків;
- проблемні, творчі нестандартні завдання;
- ситуаційні завдання та задачі прикладного спрямування;
- проєктні завдання.

А також *комп'ютерні дидактичні ресурси*:

- комп'ютерний глосарій;

- комп'ютерне тестування;
- самостійна робота з Web-ресурсами;
- Web-версії індивідуальних самостійних завдань;
- Web-квести. Віртуальні дошки оголошень.
- автоматизація та візуалізація за допомогою спеціалізованих програмних засобів Aida64, MHDD, Victoria, RMClock, Electronic, WorkBanch, MicroCap.

Окрім того сюди віднесемо такі комп'ютерні дидактичні ресурси, як самостійна робота з використовуваними навчальними Інтернет-ресурсами:

- IT-основи Cisco [277];
- вступ до архітектури розумних старт пристроїв [283];
- платформа Arduino та C-програмування [180];
- архітектура та організація ЕОМ [3];
- архітектура ЕОМ та мова асемблера [5];
- архітектура мікропроцесорів [4];
- архітектура паралельних обчислювальних систем [6];
- вступ до цифрової схемотехніки [29];
- вступ до цифрової електроніки [30].

Отже, дидактичні засоби полегшують безпосереднє пізнання і є важливим джерелом знань, умінь та навичок. Їх використовують для розвитку пізнавальних здібностей, полегшення закріплення опрацьованого матеріалу, перевірки гіпотез. Викладач при виборі дидактичних засобів повинен зважати на їх інформаційну, мотиваційну, управлінську та оптимізуючу можливості.

Методичні засоби - навчально-методичне забезпечення.

Нормативні документи:

- освітньо-кваліфікаційні характеристики;
- освітні стандарти;
- навчальні плани;
- освітньо-професійні;

- освітньо-наукові програми;
- навчальні та робочі програми дисциплін.

Вправи та методичні завдання таких типів:

- репродуктивні завдання;
- завдання на використання орієнтованої основи дій різного типу;
- завдання на аналіз конкретних ситуацій;
- завдання на моделювання конкретних ситуацій;
- завдання на виконання навчальних проєктів (індивідуальних, в малих групах, колективних).

Технічні засоби – це в основному апаратний та сервісний інструментарій

До технічних засобів проєктного навчання належать комп'ютерні та мультимедійні системи, мобільні менеджери. Вміння досконало володіти комп'ютером на рівні користувача формується в студентів ЗВО, майбутніх ІТ-фахівців, вже з першого навчального семестру. В освіті існує чотири напрями використання комп'ютерів:

- комп'ютер як об'єкт вивчення;
- комп'ютер як засіб навчання;
- комп'ютер як складова частина управління навчальним процесом;
- комп'ютер як елемент методики наукових досліджень.

Останнім часом помітно стрімке впровадження в організацію комунікації та педагогічної взаємодії суб'єктів навчання мобільних пристроїв, що дає змогу отримати ряд переваг:

- здійснення педагогічної взаємодії незалежно від місця розташування;
- швидке надсилання важливих подій, оголошень, новин;
- суб'єкти навчального процесу можуть взаємодіяти один з одним «обличчям до обличчя», оскільки мобільні пристрої невеликі за розміром і дають змогу вільно пересуватись на відміну від комп'ютерно-орієнтованого

навчання, коли кожен суб'єкт навчального процесу «прив'язаний» до одного місця;

- звернення до викладача в будь-який час, незалежно від зайнятості, присутності/відсутності викладача в межах навчального закладу тощо;
- організація як індивідуальної, так і групової комунікації;
- подання матеріалу в мультимедійному форматі;
- зниження психологічного бар'єру у студентів за рахунок опосередкованого мобільними технологіями спілкування;
- активізація пізнавального інтересу та підвищення мотивації студентів.

Сьогодні практично всі студенти психологічно готові до педагогічної взаємодії засобами мобільних технологій, оскільки мобільні пристрої сьогодні є невід'ємним елементом сучасної людини, за допомогою яких вирішуються повсякденні завдання. Нове покоління відрізняється від минулого, орієнтованого на вивчення матеріалу за допомогою роздаткових матеріалів, лекційних конспектів, книг та посібників у бібліотекці, доступ до яких можна було отримати лише в конкретному місці. Сучасна генерація студентів прагне навчатись на місці – «тут і зараз» з використанням знайомих та інтуїтивно зрозумілих для них засобів – мобільних пристроїв [217, с.28].

Маючи широкий набір програмних засобів, мобільні пристрої активно використовуються для різного виду комунікації серед студентів – звуковий та відеозв'язок, текстові чати, вебінари тощо. Найбільшого поширення серед студентської молоді набуває зв'язок у формі текстових повідомлень або текстових чатів, які можна організувати засобами мобільних додатків типу «месенджер». Аналіз можливостей месенджерів дає підстави стверджувати, що ці програми можуть бути використані з метою організації педагогічної взаємодії викладача та студентів у вигляді групових обговорень, індивідуальних консультацій, опитувань, анкетування, новин, оголошень тощо.

Під терміном «месенджер» розуміють систему обміну короткими текстовими повідомленнями за допомогою спеціального програмного забезпечення, мобільного додатку або веб-сервісу. Сучасні месенджери можуть містити не тільки текстові повідомлення, але й графічні та анімовані зображення, звукові та відео файли, інші мультимедійні дані. Серед поширених месенджерів доцільно відмітити кросплатформені додатки для смартфонів WhatsApp, Viber, Facebook Messenger, Telegram тощо.

Згідно даних аналітичної компанії SimilarWeb [316], яка проводилась у лютому 2017 року серед 194 країн світу, на першому місці з великим відривом знаходиться мобільний додаток WhatsApp, який використовується у 107 країнах. На другому місці – Facebook Messenger, який виявився популярним у 58 країнах. Нарешті, Viber, який ще у 2016 році посідав 3 місце та використовувався у 15 країнах світу, втратив кілька позицій. Варто зазначити, що в Україні цей месенджер залишається одним з популярних додатків і не втрачає своїх позицій.

Проведене дослідження серед студентів факультету інформатики та фізико-математичного факультету Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова також вказує на пріоритетність використання додатку Viber (47%), проте помітний не менш високий рівень використання Facebook Messenger (34%) та Telegram (21%).

Отже, комплексне застосування різних засобів проєктного навчання надає можливість зробити більш ефективним процес засвоєння знань студентами у стрімкому і неперервному потоці збільшення об'ємів сучасної науково-технічної, екологічної, соціальної і методичної теоретичної основи. Використовуючи інноваційні засоби телекомунікацій доступу до світових знань, такий підхід надасть можливість студентам самостійно набувати нові знання і це позитивно впливатиме на практичне впровадження теорії навчальних дисциплін

2.3. Модель методичної системи формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання

Розглянемо структуру та обґрунтування теоретичних основ моделювання змісту методичної системи технічної підготовки майбутніх ІКТ-фахівців.

Нами було проаналізовано науково-методичну літературу, присвячену проблемам підготовки ІТ-фахівців, власний професійний досвід роботи системним адміністратором в ІТ-компанії та викладачем університету, вимоги працедавців до кандидатів на отримання певної посади в ІТ компанії, умови та вимоги кар'єрного зростання в ІТ галузі на прикладі компанії DataArt, практику співпраці ЗВО та ІТ-компаній через кластерну взаємодію, проведення спільних заходів. Це все дало змогу визначити основні складові моделі формування фахової компетентності майбутнього ІТ-фахівця в системі магістратури.

Сучасна педагогіка містить ряд концепцій особистісно-орієнтованої освіти особистості, які розглядаються з різних позицій, що не вступають в протиріччя між собою, а фіксують акценти на різних сторонах освітнього процесу. Ідеалом таких концепцій є суб'єкт освіти – особистість, здібна, вільна, активна, ініціативна, розвинена, впевнена в собі і у власній правоті, здатна орієнтуватися у всьому різноманітті суперечностей сучасного світу та володіє стратегіями творчої діяльності та професійною інтуїцією [183].

Створення системи навчання, тобто визначення цілі, змісту, форми і засобу навчання потребує розробки моделі випускника ЗВО. Цілі освіти визначаються соціальним замовленням – готувати на певному етапі розвитку суспільства необхідну кількість фахівців. Стан і темпи розвитку галузей суспільно корисної діяльності зумовлюють вимоги до сукупності знань з інформатики та якості підготовки фахівців з ІТ. Спроможність працювати в умовах ринкової економіки, потребує вирішення низки

принципових питань, зокрема: якими якостями повинен володіти випускник вищої школи? що має знати та уміти? У загальному вигляді така модель сприймається як еталон, образ, який потрібно зреалізувати за час відведеного терміну навчання. Для вирішення поставлених завдань, досягнення мети та перевірки гіпотези використано низку сучасних загальнонаукових методів, адекватних природі об'єкта, що вивчається.

Теоретичні: вивчення, аналіз, систематизація, порівняння та узагальнення психолого-педагогічної літератури з метою визначення стану розробленості досліджуваної проблеми; синтез, порівняння, узагальнення, систематизація, моделювання, застосовані для визначення необхідних умов формування професійних компетентностей фахівців з ІТ.

Експериментальні: емпіричні – анкетування, аудит, бесіди; прогностичні – моделювання системи підготовки фахівців з ІКТ.

Існують різні трактування *моделі*: система дослідження якої слугує засобом для отримання даних про іншу систему; спосіб існування знань; системне багатомісне відображення об'єкта оригіналу, що виявляється і розвивається у процесі його створення та практичного використання. *Моделювання* – один з етапів пізнавальної діяльності суб'єкта, що поєднує в собі розроблення (вибір) моделі, проведення за її допомогою досліджень, отримання і аналіз результатів, складання рекомендацій про подальшу діяльність суб'єкта та оцінювання якості моделі щодо розв'язуваної задачі з урахуванням конкретних умов. Модель є обмеженою у своїй адекватності оригіналові, як будь яке ізоморфне відображення.

В дослідженнях моделі фахівця, виокремлюють дві головні складові: професійні знання і особистісні якості. В структурі цілісної системи, що моделює ІТ-фахівця необхідно виділити вхідний і вихідний параметри: особистість, яка потребує професійних знань через низку причин, фахівець, який володіє якостями, сформованими за певною моделлю, та професійна компетентність якого пройшла експертизу [234]. Структура і зміст прогностичної моделі фахівця містить такі блоки:

- логіко-методологічний – розкриває основні методологічні підходи до побудови моделі, її сутнісні характеристики;
- структурно функціональний – відображає основні вимоги до сучасного ІТ-фахівця як особистості та професіонала, об'єднуючи, інтегруючи і підпорядковуючи їх;
- технологічний – забезпечує перехід від моделі фахівця до моделі його підготовки.

Найважливішими характеристиками моделі ІТ- фахівця є:

- *цілісність* – якісна повнота, внутрішня єдність усіх компонентів, що виражається в системності, структурності, стійкості, самостійності цілого, в його способі існування;
- *різнобічність* – виражає ступінь широти багатогранності можливостей особистості фахівця у професійній та соціальній діяльності;
- *інтегративна основа* моделі, що зумовлена цілісністю професійної діяльності, її інтегративною сутністю, тенденцією до широко-профільної діяльності й між профільної інтеграції, розширенням сфери застосування інтегративних технологій;
- *динамічність* – періодична відтворюваність моделі діяльності та моделі підготовки, завдяки чому можливе безперервне відображення змін у технічному, соціальному прогресі, виробництві, організації і змісті праці та відповідно в системі підготовки фахівців.

Слід відзначити, що на інформаційну модель спеціаліста впливають чинники, за якими визначають кваліфікаційні характеристики фахівця, які модифікують її зовнішній вид. До них віднесемо: аналіз ринку праці, вимоги до кваліфікації (на нормативному рівні), прогноз на подальший розвиток «кваліфікації», можливості освітнього закладу (наявність відповідної технічної бази і педагогічних кадрів), зовнішнє середовище (економічні, соціальні, політичні, культурні, технологічні чинники). Очевидно, що ці чинники формують сукупність знань, умінь, навичок,

складають детальний опис усіх інтелектуально-професійних і соціально-психологічних якостей спеціаліста, проєктують навчальний модуль. Навчальний модуль містить готовий алгоритм навчального процесу. Основна мета – сформувати знання, вміння і навички студентів, навчити використовувати їх у практичних ситуаціях.

До складу розроблюваної моделі фахівця вводять такі елементи, як: формальний рівень освіти, спеціальність, кваліфікація; загальні кваліфікаційні вимоги ЗВО до фахівця; опис професійного середовища; загальне призначення спеціаліста, професійно значущі особистісні психологічні якості, умови й обмеження діяльності спеціаліста та якості спеціаліста (за базовою освітою), які актуалізуються і розвиваються в процесі професійної перепідготовки особистості; характеристика професії з позиції ринку праці.

На основі моделі фахівця створюють кваліфікаційні характеристики, які орієнтують вищу школу на формування у майбутніх фахівців цілісної системи професійної діяльності, світоглядної, гуманітарної та загальнокультурної підготовки. За основу методології побудови кваліфікаційних характеристик узяті синтез систем і системно-діяльнісних підходів до формування професійних якостей фахівців того чи іншого профілю. Проте, практика засвідчує, що моделі можна надати властивості, цілком достатні для вирішення поставлених завдань. В нових ІТ, які ґрунтуються на концепціях без знань, поняття «модель» розширює сферу свого застосування, перетворивши зі сфери пасивних до сфери активних інформаційних ресурсів. Тут алгоритми, які є вже елементами моделей процедурних знань, перетворюються в інваріантні програмні засоби – операційні середовища, які можуть забезпечити постановку і вирішення суб'єктом завдань, описаних мовою моделей певного класу.

Адекватність моделі оригіналу та результати дослідження, окремого явища або предмета, отримані за її допомогою, не можуть бути абсолютно достовірними, тому такі результати потрібно уточнювати і перевіряти

проведенням нових теоретичних і експериментальних досліджень. Моделювання однозначно призводить до спрощення і втрати частини інформації про об'єкт, однак дає змогу оптимізувати управління процесами, проводити діагностику і прогнозування.

Проектування системи навчання у ЗВО, передбачає врахування низки послідовних етапів:

- аналіз проблемної ситуації (збір і систематизація відомостей про недоліки, проблеми і суперечності системи освіти, побудова «системи координат» проблемної ситуації, визначення вимог до поновлювальної системи освіти);
- формування архітектури системи освіти;
- проектування навчальних програм;
- проектування навчально-методичного забезпечення;
- проектування навчального процесу, формування його змісту і логіки;
- проектування блоку контролю за ефективністю функціонування системи освіти.

Кожен з етапів процесу проектування має своє призначення в загальній системі освіти та свої особливості.

У нашому дослідженні, виходимо з того, що проєкт – це модельне уявлення, а проектування – засіб реалізації випереджальної функції науки щодо існуючої практики. Моделювання, як методологічний засіб, можна застосовувати за відсутності чи неефективності методів безпосереднього дослідження об'єкту; проектування – за відсутності самого об'єкту дослідження, очевидно, що він повинен спочатку бути спроектований, а лише потім досліджений.

Загалом існує багато різноманітних моделей. Нами розглядаються такі моделі:

- нечітка – використовується через неможливість повного і чіткого

опису об'єкта;

- феноменологічна – відображає тимчасові і причинно-наслідкові зв'язки між параметрами;
- кібернетична - заснована на співвідношеннях між вхідними і вихідними функціями для деякого «чорного» або «сірого» ящика;
- функціональна – імітує поведінку об'єкта; описова – виявляє існуючі правила, виражені формально за допомогою рівнянь алгебри;
- структурна – будується з урахуванням структури об'єкта, що відтворює його ієрархічні рівні; логічна – твориться за допомогою апарату математичної логіки;
- логіко-лінгвістична – відображається за допомогою логічних засобів, що подаються в лінгвістичній формі;
- нейромережна нечітка модель – будується з використанням нейронних мереж для класифікації нечітких профілів професійної діяльності та ін.

Моделі можуть використовуватися окремо, або групами. Відносини між моделями встановлюються конструктивним способом.

Коли знання стосуються відповідних моделей, а моделі, пов'язані між собою конструктивно, то між знаннями встановлюються зв'язки, що організують їх в одну систему й уможливають перехід одних до інших.

Формальні зв'язки і переходи, відповідно до зв'язків між моделями, а моделі зорганізуються так, що між ними зникають суперечності. Таким чином, жодна модель, навіть дуже складна, не може дати повного уявлення про об'єкт і точно спроектувати його розвиток.

Перспективною може бути побудова комплексу моделей, які описують різні чинники розвитку системи, а також проектування, спрямоване на створення, моделей, з використанням певного досвіду, компонентами якого є конкретні моделі, зокрема комп'ютерні моделі та моделюючі середовища.

На рис.2.2 подано модель компетентнісної підготовки фахівців з ІТ, яка розроблена відповідно до розглянутих вимог.

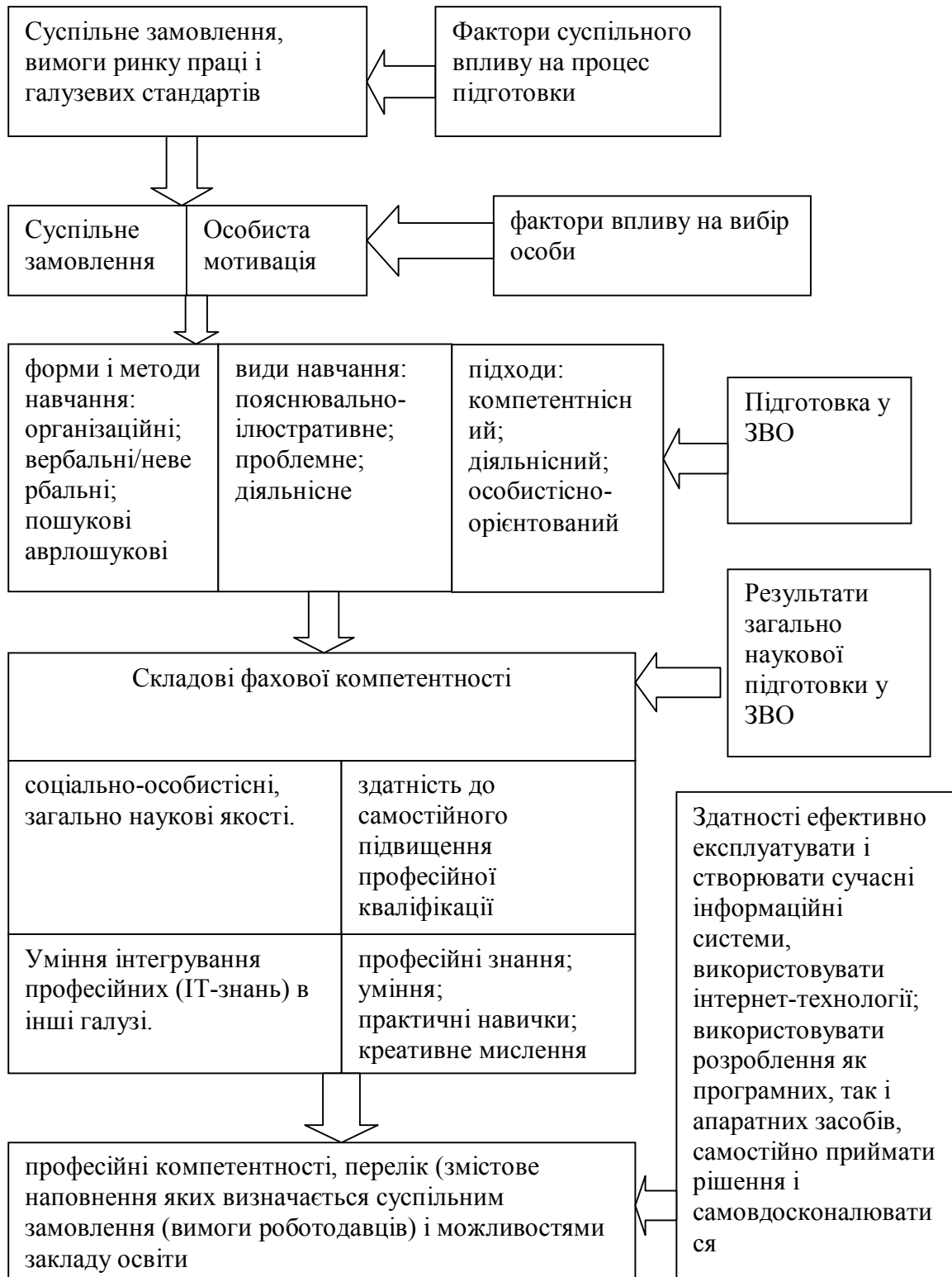


Рис 2.2. Модель компетентнісної підготовки фахівців з ІТ

Спочатку це зазвичай – неформальні зв'язки, що лежать не в площині самих знань, проте вони належать певному предмету і відіграють не менш

важливу роль, ніж формальні зв'язки.

Отже, розглядаючи організаційні і методичні умови формування системи навчання та визначаючи методологічні передумови моделювання змісту технічної підготовки майбутніх фахівців з ІТ, можна виокремити такі:

- специфіка професійної підготовки фахівців з ІТ;
- орієнтація на прогностичні аспекти ІТ, як комп'ютерної галузі.

Ціннісні орієнтації в професійній підготовці майбутніх фахівців з ІТ виступають рушійними силами розвитку його особистості.

Для вирішення вищезазначених педагогічних проблем формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в процесі вивчення низки технічних дисциплін доцільно було спочатку розробити структурно-функціональну модель методичної системи навчання таких дисциплін з метою формування технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців [147, 148].

Згідно з [176], така методична система навчання являє собою сукупність низки ієрархічно підлеглих компонентів: цілей і завдань навчання, його змісту, методів, форм і засобів навчання.

Враховуючи все вище сказане, ми пропонуємо і обґрунтовуємо модель методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців інформаційних технологій (рис. 2.3). В її структурі виділяємо п'ять основних модулів: мотиваційно-цільовий, змістовно-процесуальний, операційний та контрольньо-регулювальний.

Будова *мотиваційно-цільового модуля* моделі здійснена з урахуванням організаційно-педагогічних умов формування технічної компетентності та виконує функції: ціле покладання, мотивації і стимулювання.

Цільова складова забезпечує підтримку постійного інтересу до технічної підготовки.



Рис. 2.3 Модель методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій

В основу модуля покладено наступні принципи: *адекватності* - здатності відповідати за своєю складністю, структурою, функціями тощо тим вимогам, які висуваються до майбутнього ІТ-фахівця в сенсі формування у нього високого рівня технічної компетентності; *техніко-технологічності* - формування одночасно технологічної культури та технічної компетентності в процесі вивчення основ технічних дисциплін; *інтегративності* - формування технічної компетентності в результаті системного підходу до інтеграції фундаментальних дисциплін (математики, фізики) з дисциплінами технічного спрямування; *професійно-наукової спрямованості*, що ґрунтується на філософських, педагогічних, психологічних засадах і сприймається як основа фахової підготовки магістрів ІТ-галузі.

Метою модуля є формування високого рівня технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців, здатних удосконалювати свою фахову (професійну) майстерність протягом життя, втілювати в професійну діяльність процес інновації, швидко адаптуватися до змін. Досягнення цієї мети передбачає виконання наступних завдань:

– формування інтелектуальних та особистісних якостей, що визначають мотивацію майбутнього ІТ-фахівця до здійснення техніко-технологічної діяльності. Мотиваційні спонукання до здійснення такої діяльності формуються при вивченні основ таких дисциплін: «Архітектура комп'ютера», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем».

– формування системи знань з технічних дисциплін, умінь і навичок працювати з апаратними пристроями, переконань і ціннісних уявлень про роль комп'ютерної техніки в сучасному суспільстві, сформованість яких дає змогу ефективно реалізовувати свою практико-технічну складову своєї професійної діяльності.

Змістовно-процесуальний модуль освітнього процесу відображає ту сукупність знань, практичних умінь і навичок, а також системи фахово-

орієнтованих якостей особистості, якими здобувачі вищої освіти повинні оволодіти в процесі професійної підготовки.

Технічна компетентність майбутнього ІТ-фахівця має формуватися в результаті реалізації взаємопов'язаних процесів: набуття ними техніко-технологічних знань, умінь і навичок та розвитку професійно важливих якостей особистості не лише під час вивчення таких дисциплін, як: «Архітектура комп'ютера», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем» в якості навчальних дисциплін, а й шляхом залучення до всіх видів занять засобів мікроелектроніки як однієї з магістральних відгалужень сучасної фундаментальної науки.

Операційний модуль моделі включає форми, методи та засоби навчання, застосування яких дозволить суб'єктам навчання виконати усі завдання та досягти поставленої мети.

Формами реалізації моделі формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в процесі вивчення основ технічних дисциплін є лекції, лабораторні та практичні заняття, самостійна та індивідуальна робота, контрольні заходи та практична підготовка. Для реалізації форм організації навчання використовуються наступні методи: традиційні (інформаційні, дидактичні, технічні) та інноваційні (ІКТ, технології дистанційного навчання, STEM-технології). Такі методи сприяють розвитку особистості майбутнього фахівця та здобуттю техніко-технологічних знань, умінь і навичок.

Результативний модуль структурно-функціональної моделі формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій вміщує моніторинг технічної компетентності, для здійснення якого були розроблені критерії, кожен з яких характеризується відповідними показниками сформованості технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців:

мотиваційно-ціннісний, організаційно-змістовий, когнітивно-операційний, особистісно-рефлексивний.

Мотиваційно-ціннісний критерій характеризує й враховує мотиви навчання здобувачів вищої освіти під час освітнього процесу. Показники: усвідомлення потреби майбутнього ІТ-фахівця у професійній діяльності; мотиваційно-ціннісне ставлення до вивчення понять дисциплін: «Архітектура комп'ютера», «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»; наполегливість у формуванні професійних знань, умінь, якостей; інтереси та схильності до майбутньої професійної діяльності.

Організаційно-змістовий критерій свідчить про наявність техніко-технологічних знань у галузі використання сучасних електронних засобів, які можна умовно розподілити на такі групи: знання понятійного апарату; усвідомлення ролі технічних знань у сучасному суспільстві; спеціальні знання в галузі сучасної мікроелектроніки, архітектури комп'ютерних систем; знання принципів функціонування сучасних електронних засобів; знання в галузі використання засобів сучасної мікроелектроніки в професійній діяльності.

Когнітивно-операційний критерій характеризує рівень володіння технічними вміннями та навичками, необхідними для розв'язання практично орієнтованих технічних завдань, технічна грамотність, можливість використання технічних умінь в нестандартних ситуаціях.

Особистісно-рефлексивний критерій сформованості технічної компетентності характеризує рівень бажання здобувача вищої освіти здійснювати рефлексію, зацікавленості до саморозвитку та самоосвіти, бажання вирішувати техніко-педагогічні завдання на основі рефлексивного аналізу, позитивного ставлення до своєї майбутньої професії.

Результатом реалізації моделі є формування певного рівня технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців.

Висновки до другого розділу

У данному розділі здійснено детальний термінологічний аналіз проектного методу, що дало змогу сформуванню актуального понятійного поля і визначити загальні рамки проектно-технологічної діяльності. Наводяться поняття «проект», «проектування», «проектне навчання», «модель», «моделювання», необхідність уточнення яких пов'язана з деякою неузгодженістю трактувань цих категорій та їх понятійної інтерпретації у педагогіці, методології, які спостерігаються на сьогодні.

Показано, що у ході фахової підготовки ІТ-фахівців реалізацію проектної діяльності, в першу чергу, доцільно розглядати в двох аспектах: організаційному та змістовому.

Організаційний аспект: розглядає професійну підготовку ІТ-фахівця, що відбувається за умов традиційно-семінарської системи навчання, отже застосування методу проектів сприяє підвищенню ефективності існуючої моделі навчання. Тут технологія застосування методу проектів передбачає системність, тобто алгоритмізоване використання методу проектів в якості базового методу навчання дисциплін професійного циклу.

Змістовий аспект ґрунтується на тому положенні, що в методі проектів головним є вирішення певних проблемних завдань, відтак традиційно теоретичне засвоєння змісту навчального матеріалу дисциплін професійного спрямування потребує перегляду, на предмет виокремлення циклу проблем для подальшої розробки проектних завдань, система яких сприятиме інтегрованому засвоєнню теоретичного матеріалу під час проектної діяльності студентів.

Визначено, що використання методу проектів в якості доповнюючого до традиційних форм навчання обумовлена кількома факторами, які якісно вирізняють цей метод від інших. Це, зокрема, забезпечує можливості: поєднати метод з традиційною системою навчання без значних організаційних перетворень; планувати процес засвоєння знань студентами як на тривалому відрізку часу, так і більш оперативно; при поточному

контролі; своєчасно визначати прогалини у їх знаннях. Оскільки метод проектів є дослідницьким методом, то використання його дає змогу сформувати у студентів досвід творчої діяльності, виробити стійкі інтереси, постійну потребу до творчих пошуків.

Наведено обґрунтування компетентнісного підходу у процесі технічної підготовки майбутнього фахівця з інформаційних технологій; описано сучасну педагогічну практику і методологію навчання в умовах впровадження інформаційно-комунікаційних технологій, що базується на засадах конструктивізму та коннективізму – теорій, які передбачають орієнтацію навчання на студента, рішення задач, близьких до реальності, збільшення кількості практики та співпраці для досягнення спільної мети; визначено основні засади міждисциплінарного підходу у процесі підготовки фахівця.

Розглядається *компетентнісний підхід* як такий, що базується на зміні парадигми вищої освіти, яка в свою чергу зумовила перехід зі знанневої в компетентнісну модель підготовки фахівців. У процесі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій важливим структурним компонентом фахових компетентностей є його технічні компетентності, які передбачають формування відповідних технічних знань, умінь, навичок та набуття досвіду виконання професійних завдань.

Аналіз наукової літератури щодо впровадження компетентнісного підходу у процесі практично-технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, навчальних планів та програм їх підготовки, змісту спеціальних технічних дисциплін дав змогу схарактеризувати технічну компетентність фахівців з інформаційних технологій. Нами виокремлено такі *критерії* сформованості технічної компетентності фахівця з інформаційних технологій:

- мотиваційно-ціннісний передбачає наявність мотивів до оволодіння технічними знаннями, уміннями та навичками;
- змістовий передбачає наявність технічних знань: будови та принципів функціонування сучасних апаратних засобів комп'ютерних систем (КС);

технічних параметрів функціональних вузлів КС; основ організації обчислювальних процесів КС; апаратних засобів підтримки операційної системи (ОС); режимів функціонування та діагностики КС; принципів побудови і функціонування комп'ютерних мереж різних класів; організації клієнт-серверної роботи в мережі;

– операційно-діяльнісний передбачає наявність технічних умінь: аналізу технічних параметрів функціональних вузлів КС; роботи в різних режимах функціонування КС; налаштування ОС відповідно до параметрів КС; проведення діагностики та обслуговування КС; здійснення конфігурації апаратного забезпечення КС; встановлення, налаштування і обслуговування комп'ютерних мереж; дослідження типів і параметрів апаратних засобів КС.

Таким чином, у технічній компетентності інтегруються знання (про закономірності будови та функціонування конкретних технічних пристроїв), уміння (використовувати наявні знання для розв'язання технічних задач на рівні своєї професійної кваліфікації), навички (використання, обслуговування, ремонту, комплектації технічного обладнання), що виявляються у прагненні та готовності до ефективного застосування сучасних технічних засобів і комп'ютерних технологій для вирішення завдань у професійній діяльності й повсякденному житті, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності.

Не менш, важливими у процесі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання є *конструктивістський* підхід. Головна ідея конструктивізму полягає в тому, що навчання стає ефективнішим, якщо майбутній фахівець залучений до створення знання, в результаті якого отримує власний досвід.

Показано, що процес технічної підготовки фахівців з інформаційних технологій здійснюється з урахуванням *міждисциплінарного підходу*. Міждисциплінарні зв'язки забезпечують розв'язання суперечностей між засвоєними знаннями з різних дисциплін і необхідністю їх інтеграції, а також застосування на практиці сукупності цих знань. Таким чином, майбутній

фахівець з інформаційних технологій стає спроможним використовувати методологію, основні поняття і положення технічних дисциплін в міждисциплінарному зв'язку з іншими дисциплінами циклу для розв'язання задач технічної спрямованості.

Визначено, що формування технічних компетентностей відповідно до міждисциплінарного підходу доцільно розглядати не лише в межах спеціальних технічних дисциплін («Операційні системи», «Електроніка та схемотехніка», «Комп'ютерні системи», «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»), але й у розрізі інформатичних фахових дисциплін («Технологія проектування інформаційних систем», «Системна інтеграція та адміністрування», «Технології DATA MINING»), які впливають на практично-технічну підготовку опосередковано.

Таким чином з'ясовано, що застосування методу проєктів сприяє оптимізації процесу професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, реалізації діяльнісного, проблемного та технологічного підходів до розробки змісту навчання. Результативність впровадження методу проєктів у процес професійно-технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій передбачає:

- дослідження організаційного та змістового аспекту її реалізації;
- виділення типології та основних вимог до формулювання проєктних завдань у контексті вимог до оптимізації професійної підготовки ІТ-фахівців;
- визначення етапів впровадження методу проєктів у закладів вищої освіти.

Однак, не слід забувати, що цей метод має бути лише одним із методів системи навчання, які ефективно забезпечуватиме поєднання практики з глибоким і систематичним засвоєнням знань для уникнення однобічності розвитку майбутніх ІТ-фахівців.

Для вирішення вищезазначених педагогічних проблем формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в процесі вивчення низки технічних дисциплін було розроблено структурно-

функціональну модель методичної системи навчання таких дисциплін з метою формування технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців

Запропонована нами структурно-функціональна модель формування технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців та модель методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій мають цілісний характер, оскільки поєднує мотиваційно-цільову, змістову, операційну та результативну складові, які логічно взаємопов'язані і функціонально поєднані.

Подальшого вдосконалення потребує професійна технічна підготовка ІТ-фахівців на основі методу проєктів в основу якої, на нашу думку, має бути покладена модель готовності майбутнього фахівця до такої діяльності, як результат відповідної підготовки.

Основні наукові положення розділу викладено в опублікованих працях [143,136,151, 155].

РОЗДІЛ 3. МЕТОДИЧНА СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УМОВАХ ПРОЄКТНОГО НАВЧАННЯ

3.1. Дидактичі засади структурування змісту технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Провідні напрямки удосконалення змісту освіти у ЗВО представлені в законі «Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти» [82], визначають наступні напрямки:

- визначення сучасного змісту освіти (базування загальнолюдських цінностей, професіональна спрямованість змісту освіти);
- етнізація навчального процесу (вивчення на основі учнів національних досягнень, упровадження національної педагогіки, розширення переліку дисциплін, історичного спрямування українського народу, української науки);
- світоглядний аспект навчання (посилення міждисциплінарних зв'язків);
- удосконалення змісту освіти на основі індивідуалізації та диференціалізації (багатоваріантність програм);
- практичне спрямування змісту освіти;
- направлення змісту освіти на розвиток самостійності, самовдосконалення студента.

Проблемний та проектно-технологічний підходи до розробки змісту професійно-технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій не заперечує традиційну побудову курсу з тематичних розділів, проте надає кожному розділу цільове спрямування, тобто матеріал розподіляється на проблемні блоки та вивчається у формі проектних завдань.

Отже, однією з головних умов застосування проєктного навчання у професійно-технічній підготовці майбутніх ІТ-фахівців є структуризація навчального контенту в проблемні блоки з поєднанням або діленням тематичних блоків та подальше розроблення проєктних завдань. Забезпечення інтегративного та диференційованого підходу, принципу професійності, системності та послідовності в навчанні, поєднання теорії з практикою здійснюється розміщенням в кожному проблемному блоці кількох видів навчальних проєктних завдань.

Розглянемо основні підходи при формуванні базових курсів для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Підготовка фахівців з інформаційних технологій здійснюється за галузевими стандартами, що оновлюються з періодичністю приблизно 10 років відповідно до змін комп'ютингу [189]. Аналіз вітчизняних та зарубіжних педагогічних досліджень показує, що на сучасному етапі інформатизації вищої освіти на перше місце виступають саме фундаментальні та міждисциплінарні знання, а не технологічні, утилітарні знання та уміння із застосування інформаційних технологій у професійній діяльності.

Водночас, одним із пріоритетних завдань вищої освіти України є орієнтація на особистісні та професійні інтереси студентів, що відповідають сучасним тенденціям розвитку інформаційного суспільства. На цьому фоні питання вибору і формування змісту для підготовки фахівців з інформаційних технологій є на сьогодні актуальним.

Багато дослідників намагалися визначити загальні теми, що мали б об'єднуюче значення для інформаційних технологій. Наприклад, модель навчального плану ACM (Association for Computing Machinery) була побудована шляхом поділу основних курсів на чотири центральні теми інформатики (технічні засоби, програмне забезпечення, алгоритми і теорія), з відповідними курсами для кожної з тем. З.С. Сейдаметовою в монографії [199] розглянуті важливі аспекти підготовки бакалаврів, описані різні педагогічні моделі, виокремлено освітнє ядро та базисний корпус знань (Body

of Knowledge, BOK). Системне дослідження структури вищої освіти в Україні в IT- галузі наведено в роботі [163]. Там, також, обґрунтована необхідність перекомпонування напрямів ІК- підготовки згідно Переліку напрямів підготовки з урахуванням потреб ринку і міжнародного досвіду. Аналіз джерел показує, що основу в навчальному плані для глибокого вивчення окремих тем студентам надають основні курси [165], що складають ядро фахової підготовки бакалаврів. Проте відзначимо, що основні курси не являють собою повний курс навчання, адже всі університетські програми включають значну кількість допоміжного матеріалу за вибором [165]. Різні факультети і інститути розробили чимало підходів до побудови курсів основного рівня [200, 279].

Метою даного дослідження є вивчення та аналіз підходів при формуванні основних курсів для підготовки майбутніх фахівців з комп'ютерних наук (Computer Science - CS). Зупинимося на більш детальному розгляді кількох варіантів реалізації навчального плану, які охоплюють, на нашу думку, повне викладання основного рівня:

- Тематичний (окремі курси вміщують самостійні теми).
- Скорочений (організація курсів навколо загальних тем).
- Системно-орієнтований.
- З орієнтацією на WWW (використовує мережу, як основний лейтмотив).

Взагалі є багато інших дієвих варіантів, що використовують схожу методологію в розробках курсів, але виникає головне питання до всіх варіантів: Чи гарантує дана реалізація те, що всі студенти ознайомляться з усіма обов'язковими розділами знань за час навчання? Певне занепокоєння тим, що більшість існуючих моделей являють собою набір відносно виокремлених тем і недостатньо пов'язаних між собою вже проявляється на ранніх етапах навчання інформатики [320]. Проте, лише в деяких випадках вдається побудувати навчальний план на абстрактних темах, що об'єднують

всю дисципліну [200, 197]. Так, наприклад в [197] були визначені загальні процеси та концепції (рис 3.1), що пронизують навчання інформатики.

Тематичний підхід є найбільш поширеним при читанні основних курсів і відзначається простим групуванням матеріалу в основі якого домінує традиційний поділ області. Тут студенти слухають окремі курси з кожної із основних областей: архітектури комп'ютера, операційних систем, теорії алгоритмів тощо.

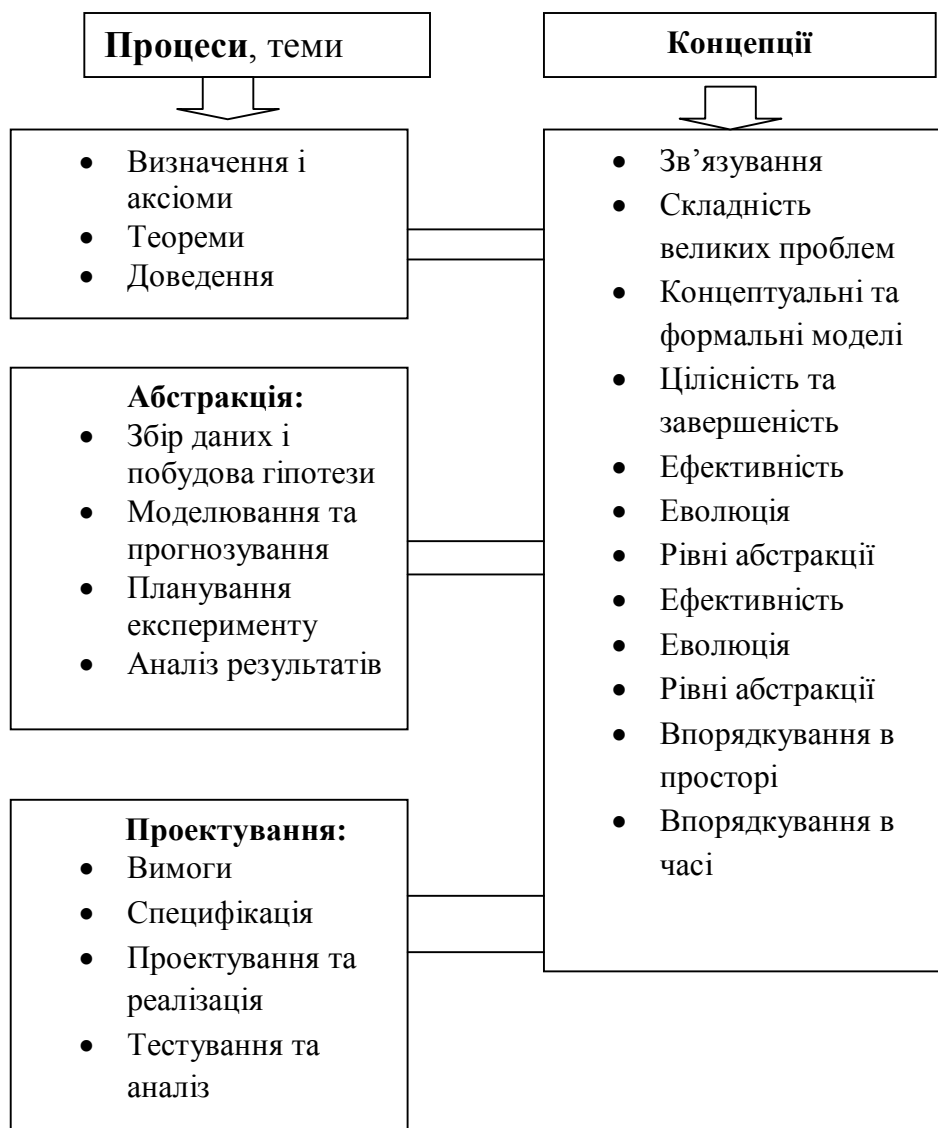


Рис.3.1. Процесуально-концептуальний зміст практики ІТ-фахівців.

Проте, не обов'язково читати окремі курси для кожної області з визначеного списку. Деякі області з невеликою кількістю модулів можуть

бути інтегровані у вступну програму навчання, а такі області як людино-машинна взаємодія, можуть бути об'єднані з поглибленими курсами, де розглядається природа професійної практики дисципліни.

В табл. 3.1 наведено набір курсів, що містить модель традиційного тематичного підходу основного рівня, а також рівні їх засвоєння за таксономією Блума [273].

Таблиця 3.1

Набір курсів моделі традиційного тематичного підходу

1	Розробка і аналіз алгоритмів	С
2	Архітектура комп'ютерних систем	С
3	Операційні системи	С
4	Розподілені обчислення	АР
5	Штучний інтелект	С
6	Бази даних	АР
7	Соціальні і професійні питання	АР
8	Розробка програмного забезпечення	С
9	Курсовий проєкт	С

К, С, АР – відповідно перші три рівні навчальних цілей за таксономією Блума, яка має шість рівнів, три з яких, ми використали для позначення рівнів засвоєння наведених курсів.

Рівні:

К (knowledge - знання) передбачає запам'ятовування та відтворення навчального матеріалу, термінологічного апарату, знань конкретних фактів, методів, методологій, критеріїв, парадигм і т.п.

С (comprehension – усвідомлення) передбачає вміння інтерпретувати навчальний матеріал і вимагає, щоб студент умів пояснювати факти, правила, події, перетворювати теоретичний матеріал у відповідний алгоритм, вміти робити висновки, з отриманих даних.

AP (application – застосування) – вміння використовувати вивчений матеріал у різних ситуаціях, вирішувати проблеми з використанням раніше отриманих знань та вивчених методів.

Курси лекцій, навчальні плани, тести та лабораторні роботи в наведеній моделі достатньо розроблені і для більшості викладачів – є легко доступними. Але для деяких ЗВО з обмеженими ресурсами підтримка дев'яти основних курсів може бути утрудненою.

Отже, модель тематичного підходу містить повний навчальний курс кожної з основних областей, проте слід зазначити, що в тематичному підході основні курси містять не тільки обов'язкові, але і додаткові теми.

Скорочений підхід застосовується при необхідності скоротити кількість основних курсів, при цьому кращим варіантом буде об'єднання окремих тем в тематичні курси, що збирають матеріал пов'язаних між собою областей інформатики в єдине ціле. Така стратегія зменшує кількість курсів. Наприклад, можна об'єднати матеріал з штучного інтелекту та матеріал з баз даних в один інтегрований курс. Аналогічно, можна об'єднати обов'язкові теми з програмної інженерії з темами із соціальної та професійної області. Такий скорочений варіант дозволяє скоротити цикл традиційної тематичної моделі з дев'яти курсів до п'яти. Набір курсів, що містить модель скороченого підходу основного рівня, а також рівні їх засвоєння наведено в табл.3.2.

Таблиця 3.2

Набір курсів моделі скороченого підходу основного рівня

1	Розробка і аналіз алгоритмів		C
2	Архітектура комп'ютерних систем		C
3	Операційні системи та мережі		C
4	Управління інформацією та знаннями		AP
5	Розробка ПЗ і професійна практика		AP

Така модель може бути використана в тих випадках, коли необхідно дотримуватися мінімальної кількості основних курсів. Звісно, не обов'язково повністю дотримуватися наведених варіантів об'єднання основних курсів, однак важливо дещо обережно відноситися до стиснення курсів традиційної тематичної моделі. Надмірне стиснення навчальних програм призводить до утворення курсів з не досить логічно зв'язаними темами, що залишає мало часу викладачам для подальшого дороблення і удосконалення матеріалу.

Системно-орієнтований підхід використовує в навчальному плані інформатики таку розробку систем, яка об'єднує теми. Модель такого підходу залучає до себе більше технічного і професійного матеріалу, в порівнянні з іншими моделями (Табл. 3.3), зберігаючи при цьому раціональний рівень охоплення теоретичних питань.

Таблиця 3.3

Набір курсів моделі системно-орієнтованого підходу

1	Вступ до будови комп'ютера	С
2	Розробка та аналіз алгоритмів	С
3	Архітектура комп'ютера	С
4	Операційні системи та мережі.	С
5	Трансляція мов програмування	АР
6	Комп'ютерна графіка	АР
7	Штучний інтелект	С
8	Управління інформацією	АР
9	Розробка ПЗ та системне програмування	АР
1	Курсовий проєкт	АР

Тут необхідно використовувати всеохоплююче поняття системи в якості узагальнюючої теми, бо назви наведених курсів свідчать про високу їх концентрацію в окремих областях. Отже, системна перспектива повинна

проходити через всі аспекти програми навчання і містити в собі деяку комбінацію теорії, практики, додатків та відповідного підходу.

WWW-орієнтований підхід. Останнім часом значна увага приділяється циклам навчальних курсів, що чітко орієнтовані на використання Інтернету та World Wide Web. Наведені в Табл. 3.4 курси є спробою розробки такої моделі.

Таблиця 3.4

Набір курсів моделі WWW-орієнтованого підходу

1	Вступ до WWW	С
2	Розробка та аналіз алгоритмів	С
3	Архітектура комп'ютера та операційні системи	С
4	Архітектура мереж та комунікацій	С
5	Розподілені обчислення	АР
6	Людино-машинна взаємодія	АР
7	Комп'ютерна графіка	АР
8	Штучний інтелект та інформація	С
9	Розробка ПЗ та професійна практика	АР

Таким чином, чотири основні підходи, детально виокремлені нами в даній роботі – тематичний скорочений, системно-орієнтований та WWW-орієнтований повинні розглядатися, як моделі - приклади, що демонструють тільки деякі доступні можливості.

Очевидно, що можна створювати нові змішані основні курси, які будуть більш ефективно відповідати вимогам окремих ЗВО, при цьому звернувшись до розумного об'єднання елементів двох чи більше підходів. При такому об'єднанні необхідно виконувати обов'язкову умову, що утворений в результаті такого комбінування навчальний план повинен охоплювати всі обов'язкові теми. Найбільше прийнятною в найближчій перспективі для вітчизняної ІТ-освіти в педагогічних університетах є модель змішаного

підходу із семи курсів, що поєднують WWW – і скорочений підходи . Курси наведені в табл.3.5.

Таблиця 3.5

Набір курсів моделі змішаного підходу

1	Вступ до WWW	С
2	Розробка та аналіз алгоритмів	С
3	Архітектура комп'ютера і операційні системи	С
4	Операційні системи і мережі	С
5	Розподілені обчислення	АР
6	Управління інформацією та знаннями	АР
7	Розробка ПЗ і професійна практика	АР

Виходячи з вищесказаного, зазначимо, що теорія інформатики залишається постійно важливою основою, як для розуміння практики, так і в якості надійного фундаменту знань, які залишаються актуальними не дивлячись на постійні зміни технологій.

Результати проведеного аналізу підходів у формуванні основного рівня курсів для підготовки фахівців з інформаційних технологій дозволяє зробити висновок, що сучасна підготовка бакалаврів з інформаційних технологій має бути більш уніфікованою, ніж вона є. В зв'язку з переходом на дворівневу систему «бакалавр – магістр» можна вважати, що кількість напрямів підготовки бакалаврів дещо завищена, а основні курси значною мірою спеціалізовані. Отримані результати проведеного дослідження було використано при проектуванні наборів навчальних курсів, що входять до складу підготовки фахівців з інформаційних технологій на факультеті інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова.

3.2 Вивчення структури мотиваційного компоненту навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Вдосконалення підготовки майбутніх фахівців за умов сучасної освіти визначається багатьма факторами, серед яких одним з найбільш важливих є мотивація навчання студентів. Нещодавно підписаний Президентом України, закон "Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти" №392-IX, ухвалений Верховною Радою 18 грудня 2019 року, який регулює такі сфери, як ліцензування освітньої діяльності, вступ для здобуття вищої освіти, де зокрема вводиться поняття "мотиваційний лист" абітурієнта, за який під час вступу до вишів мають нараховувати додаткові бали.

Проблема навчання студентів – одна з фундаментальних для педагогічної психології, адже її результатом є успішне пізнання, задоволення навчанням, опанування відношеннями в колективі, а по завершенні – якість підготовки фахівців. Регулярним компонентом навчальної діяльності виступає мотивація навчання, яка при безпосередньому педагогічному впливі забезпечує високу результативність навчання крім того підтримує на належному рівні пізнавальну активність студентів і перетворює зовнішню регуляцію в саморегуляцію. Отже, провідну роль в активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, розвитку особистих здібностей та нахилів при вивченні технічних дисциплін відіграє мотиваційна сфера, що стимулює майбутніх фахівців до: набуття загально-технічних компетентностей; самореалізації та самовдосконалення тощо. Мотиваційний компонент процесу навчання складається з багатьох чинників, які весь час змінюються та вступають між собою в нові взаємозв'язки, це зокрема інтереси, мотиви, цілі, потреби.

На активність суб'єкта завжди впливає перетворювальний характер діяльності. Знання, отримані в готовому вигляді, як правило, викликають у студентів певні труднощі під час їх застосування або при вирішенні

конкретних завдань, що зумовлено формальним вивченням теоретичних положень і невмінням їх застосовувати на практиці. Інтерес до навчання, ініціативність у навчальній роботі, пізнавальна самостійність, напруження розумових сил при розв'язанні поставленої пізнавальної задачі позитивно впливають на активність студентів у навчанні, створюючи сприятливі умови для розвитку їх навчально-пізнавальної діяльності.

Специфіка навчальної діяльності студента обумовлюється метою, відповідними умовами та позитивною мотивацією, які мають професійну спрямованість. Поняття мотивації містить сукупність факторів, механізмів, процесів, які спонукають до реальної або потенційної конкретно-спрямованої активності. Стійкий та сильний науково-пізнавальний мотив сприяє тому, що особистість не відчуває потреби в зовнішніх стимулах, рівень її самостійності досить високий. Проте, загально-соціальні і професійні мотиви є значно важливими. Оптимальним варіантом розвитку мотивації особистості до неперервного одержання освіти є досягнення такої відповідності мотивів, яка сприяє зростанню ефективності пізнавальної діяльності. Мотиви пізнавальної діяльності студентів часто формуються стихійно і лише зрідка є предметом цілеспрямованої систематичної роботи. Вирішення проблеми підвищення ефективності навчального процесу, що потребує наукового переосмислення перевірених практикою умов і засобів активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів - вимога часу.

Досвід вітчизняних і зарубіжних фахівців показує, що в навчанні студентів різні мотиви діють одночасно, перевага тієї чи іншої групи мотивів та їх взаємозв'язок визначають психологічні особливості структури мотивації навчання і її динаміку. Питанням мотивації навчальної діяльності студентів присвячені дослідження О. В. Гилюна [47], О. К. Дусавицького [68,69], Е. П. Ільїна [91,92], Поняття «структура мотивації» у вітчизняній психології застосовують, коли мова ведеться про домінування, ієрархію мотивів, виокремлення основних груп та підгруп мотивів (В. А. Бодров, Л. І. Божович, В. Г. Леонтев). Динаміка елементів структури мотивації досліджувалася в

працях Л. І. Божович і А. К. Маркової у плані зміни домінуючих мотивів за їх змістом та ієрархізацією. Структуру та динаміку мотивації навчання студентів педагогічних вузів розглядав М. В. Овчинніков [170].

За час навчання у ЗВО сформована структура мотивів студента стає основою професійної діяльності майбутнього фахівця, що робить розвиток «позитивних» навчальних мотивів невід'ємною складовою виховання особистості студента. Отже, не дивлячись на значні дослідження мотивації навчання студентів, в існуючих психолого-педагогічних дослідженнях основні поняття, що описують мотиваційну сферу (потреба, мотив, мотивація), трактуються розширено, їх класифікації недосить чіткі, не визначений характер динаміки мотивації навчання, не обґрунтований взаємозв'язок мотивів і розумінь, відсутні моделі формування мотивації навчання студентів, які необхідні для розробки відповідних програм. В цілому актуальність теми дослідження обумовлена наявністю протиріч:

- між розширювальною трактовкою основних понять, що описують мотиваційну сферу (потреба, мотив, мотивація) та нечіткістю їх класифікацій;
- між взаємодією мотиваційних і сенсових (раціональних) складових в мотивації навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій і з недостатньою розробленістю у вітчизняній педагогічній психології поняття мотиваційно-раціональних утворень.

Метою даного дослідження є вивчення структури мотиваційної сфери навчально-пізнавальної діяльності студентів – майбутніх фахівців з інформаційних технологій при вивченні технічних дисциплін та дослідити у студентів процес розвитку професійного інтересу.

Мотив – усвідомлена потреба, яка викликає активність людини й визначає спрямованість цієї активності. При чому, на думку А. Н. Леонтьєва, «в якості мотиву виступає не сама потреба, а предмет потреби, тобто за мотивом слід розуміти саме певну потребу» [125,126].

Загальне системне представлення мотиваційної сфери людини дозволяє класифікувати мотиви. Як відомо, в загальній психології види мотивів

(мотивації) поведінки (діяльності) розмежовуються за різними підставами, наприклад, в залежності: від характеру участі в діяльності (що розуміється, відомі мотиви, і ті, що реально діють, за А. Н. Леонтьєвим); від терміну (протяжності) обумовлення діяльності (далека - коротка мотивація, за Б. Ф. Ломовим); від соціальної значущості (соціальні, особисті, за П. М. Якобсоном); від факту включення в саму діяльність або ті, що знаходяться поза нею (широкі соціальні мотиви і особисті мотиви, за Л. І. Божович); мотиви певного виду діяльності, наприклад, навчальної діяльності і т. п..

Складність і багатоаспектність проблеми мотивації зумовлюють багато вимірність у розумінні її сутності, природи, структури, а також функцій окремих мотивів. Є. П. Ільїн [92] відзначає, що значна кількість досліджень мотивації навчальної діяльності несе на собі відбиток недоліків у поглядах на мотивацію і мотив, які існують у психології. В різних випадках дослідники послуговуються подібними, але не синонімічними поняттями для позначення цього феномену, а саме: навчальна мотивація, мотивація навчання, мотивація навчальної діяльності, мотиваційна сфера, мотиваційний синдром.

Як окремий вид мотивації, що включено в діяльність навчання чи навчальну діяльність, визначає навчальну мотивацію І. О. Зимня [87, 88]. Навчальна мотивація, як і будь-якого іншого виду діяльності визначається низкою специфічних для цієї діяльності чинників:

- закладом освіти, де відбувається навчальна діяльність;
- особливостями організації освітнього процесу;
- особливостями суб'єктів навчальної діяльності (вік, стать, інтелектуальний розвиток, здібності, рівень домагань, самооцінка, взаємодія із соціальним оточенням);
- суб'єктними особливостями педагога та системою його відношень до студента;
- специфікою навчальної дисципліни.

У психолого-педагогічній літературі, на думку науковців, педагогів-дослідників, для вищої школи доцільні такі організаційно-педагогічні умови, які сприяють формуванню мотивації навчально-пізнавальної активності студентів:

- вивчення професійної мотивації майбутніх спеціалістів;
- професійна спрямованість викладання фундаментальних дисциплін;
- орієнтація студентів на оволодіння змістом, формами, засобами і способами майбутньої професійної діяльності;
- введення модульно-рейтингової системи організації навчально-виховного процесу;
- дотримання принципів зв'язку теорії і практики, єдності навчання і виховання, послідовного моделювання у навчанні цілісного змісту професійної діяльності спеціаліста;
- забезпечення навчально-методичною, довідковою і науковою літературою, сучасною технікою;
- організація самостійної роботи студентів, що сприяє озброєнню їх раціональними прийомами розумової і навчальної діяльності.

Діяльність навчання у ЗВО спеціально організована з метою самовдосконалення і саморозвитку її суб'єкта - студента, засвоєння ним системних знань, відпрацювання узагальнених способів дій та їх застосування в різних ситуаціях. Період навчання у ЗВО можна розділити на послідовні етапи підготовки студентів до професійної діяльності, в кожному з них організаційні характеристики навчання мають свої особливості (навчально-пізнавальна, навчально-дослідницька, навчально-професійна діяльність), що призводить до змін в структурі мотивації навчання студентів. Залежно від очікуваних результатів можуть проявлятися такі типи позитивної мотивації навчальної діяльності, як особиста мотивація, соціальна мотивація, навчальна мотивація.

Спонування до навчання може бути: ситуативним, коли спонуканнями є мотиви, пов'язані з необхідністю виявити, продемонструвати певні знання, вміння та навички у конкретній ситуації (в момент оцінювання). Вони є зовнішніми, оскільки не стосуються глибинних основ особистості. До них можна віднести такі мотиви-стимули, як одержання нагороди, уникнення покарання; особистісним, пов'язаним з потребою студента у самовдосконаленні, досягненні духовних цілей, ідеалів, безпосередньо спрямованих на розвиток його особистості, на духовне, моральне й інтелектуальне зростання, а також на повноцінне функціонування його як суб'єкта життєдіяльності.

За змістом, спрямуванням і масштабом пізнавальні мотиви поділяють на три різновиди:

1. Навчально-пізнавальні мотиви – спрямовані на засвоєння способів оволодіння знаннями;
2. Мотиви самоосвіти – спрямовані на самостійне вдосконалення способів оволодіння знаннями;
3. Соціальні мотиви – мотиви особистісного зростання у соціумі.

Формування позитивних мотивів навчання, стимулювання пізнавальної активності здійснюється методами стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності. Вони поділяються на:

- методи формування пізнавального інтересу. Психологія навчання доводить, що інтерес – це потужний чинник, який стимулює діяльність, він в основному характеризується позитивною емоцією, наявністю пізнавальної сторони цієї емоції (цікавість знати) та вираженням мотиву діяльності. Викладач з метою формування пізнавального інтересу в студентів використовує прийоми, які викликають позитивні емоції, це – образність, цікавість, здивування, моральні переживання. Значний емоційний вплив на майбутніх фахівців з інформаційних технологій має навчальний матеріал (його новизна, актуальність, зв'язок із життям, стрімкий розвиток науково-технічного прогресу, життя і діяльність видатних вчених). Безперечно, велику

роль у цьому відіграють як традиційні навчальні пізнавальні кінофільми, телепередачі, якісні наочні посібники, так і новітні освітні Інтернет-ресурси. До стимулюючих методів навчання належить аналіз життєвих ситуацій, коли потрібно вирішити професійну проблему, наблизитися до практичного життя;

- методи стимулювання обов'язку і відповідальності у навчанні. Для цього застосовується вимога, оцінка, контроль знань і умінь студентів. Головна роль у цьому належить роз'ясненням, а не наказам та вимогам. Періодично пояснюючи студентам суспільну і особисту значущість навчання, викладач повинен щоразу робити це по-новому і максимально переконливо, на основі життєвого досвіду), при цьому ставити вимоги і привчати студентів до їх дотримання, заохочувати до сумлінного виконання своїх обов'язків, контролювати виконання вимог і вказувати на недоліки, робити правильні зауваження, щоб викликати відповідальне ставлення до навчання.

Нами було проведене вивчення змісту мотивів до навчання у студентів першого курсу напрямів підготовки «Інженерія програмного забезпечення» та «Інформаційні системи та технології» на початку навчального року.

З цією метою ми використали методика вивчення мотивації навчання у виші Т. І. Ільїної [156].

Методика вивчення мотивації навчання у ЗВО Т. І. Ільїної включає три шкали:

1. «Набуття знань» (прагнення до набуття знань, допитливість);
2. «Оволодіння професією» (прагнення оволодіти професійними знаннями та сформувати професійно важливі якості);
3. «Отримання диплома» (прагнення отримати диплом при формальному засвоєнні знань, прагнення до пошуку обхідних шляхів при складанні іспитів та заліків).

В опитуванні взяли участь 72 студентів першого курсу факультету інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова. Проведена статистична обробка даних (комп'ютерна програма SPSS). Для обробки емпіричних даних використовувався критерій Н-Крускала-Уолліса. В результаті підтвердилася

нульова гіпотеза, про статистично незначущі відмінності у рівні ознаки. В табл.3.6 та табл. 3.7 подано зведені дані трьох шкал.

Аналіз отриманих даних за методикою Т. І. Ільїної показує, що однакова кількість студентів (34%) мають високий і вище середнього, а також низький *мотив набуття знань*. Мотив *оволодіння професією* та формування важливих професійних знань присутній у 45% студентів (високий рівень та вище середнього).

Таблиця 3.6.

Зведені дані за групами

Шкали Групи Рівень	«Набуття знань»		«Оволодіння професією»		«Отримання диплома»	
	11пз	11кн	11пз	11кн	11пз	11кн
Високий	8	2	16	2	4	8
Вище середнього	10	6	14	2	6	10
Середній	14	10	12	14	22	4
Низький	16	10	6	10	16	6
Всього студентів	48	28	48	28	48	28

Таблиця 3.7.

Зведені дані трьох шкал

Кількість Рівень	Набуття знань		Оволодіння професією		Отримання диплома	
		%		%		%
Високий рівень	10	13%	18	24%	12	16%
Вище середнього	16	21	16	21	16	21
Середній	24	31	26	34	26	34
Низький	26	34	16	21	22	29

21% студентів першого курсу не мають намірів оволодіти професійними навичками. Це може бути пов'язане з тим, що студенти-першокурсники не чітко уявляють зміст майбутньої професійної діяльності.

Наміри отримати диплом при формальному засвоєнні знань мають 37% студентів (високий та вище середнього).

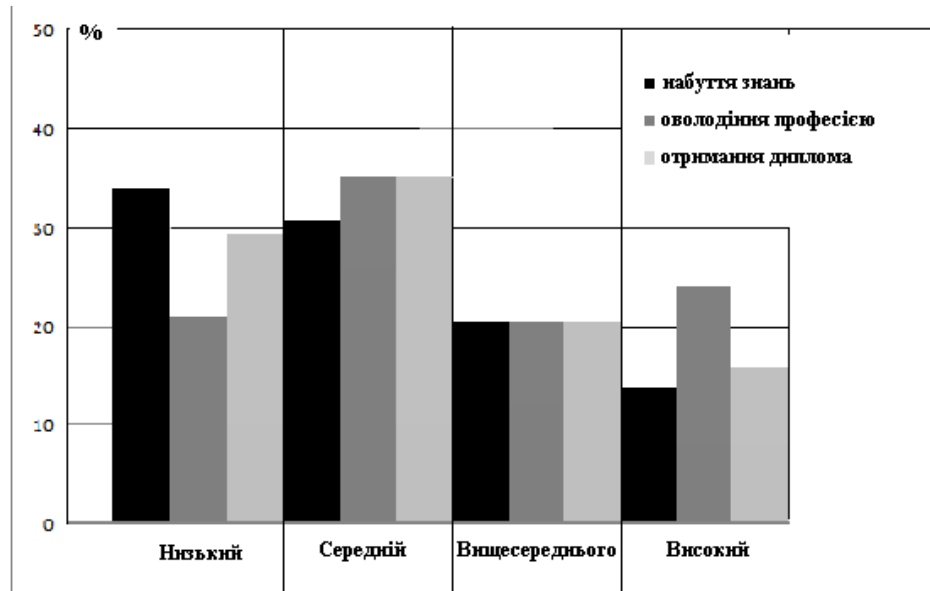


Рис. 3.2. Діаграма аналізу структури мотивації студентів

Друге анкетування студентів було проведено в тих же групах на другому курсі після вивчення фахово-орієнтованих технічних дисциплін «Електроніка і схемотехніка», «Теорія електричних і магнітних кіл», «Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем», «Операційні системи». Для цього була використана методика «Вивчення мотивів» навчальної діяльності студентів» (А. О. Реан., В. А. Якунін) [157]. За цією методикою студентам пропонували вибрати з 16 мотивів навчальної діяльності 5 найбільш значущих для них. Аналіз обробки результатів анкетування показав, що найбільш обраними мотивами стали такі:

- стати висококваліфікованим спеціалістом – 68% студентів;
- отримати диплом – 52%;
- набути глибокі та міцні знання – 49%;
- отримати схвалення батьків та оточуючих – 41%;

- забезпечити успішність майбутньої професійної діяльності – 40%;
- успішно навчатися, здавати екзамени на «добре» та «відмінно»- 35%
- досягти поваги викладачів – 30%;
- постійно отримувати стипендію – 29%;
- отримувати інтелектуальне задоволення – 28%;
- не запускати вивчення предметів навчального циклу – 26%.

Мотиви, які отримали невелику кількість виборів:

- бути постійно готовими до наступних занять – 8%;
- не відставати від сокурсників – 12%;
- виконувати педагогічні вимоги – 7%;
- уникнути осуду та покарання за погане навчання – 7%.

Отже, найбільш обраними мотивами стали: «бути висококваліфікованим спеціалістом», «отримати диплом», «набути глибокі та міцні знання». Студенти першого курсу хочуть стати фахівцями своєї справи, але не усвідомлюють, що це означає, які зусилля треба докласти, щоб стати фахівцем своєї справи. Мотив «набути глибокі та міцні знання» (пізнавальні інтереси) показали 48% студентів, тобто майже половина, ці дані співпадають з методикою Т.І.Ільїної. Значна частина студентів має соціальний та спонукальний мотив «отримати схвалення батьків та оточуючих», «досягти поваги викладачів». Серед студентів першого курсу значне місце займає соціальний мотив навчання у ЗВО.

Така структура мотивів навчально-професійної діяльності відображає стан сучасної шкільної освіти, яка недостатньо спрямована на формування у школярів інтересу до отримання знань. Можна стверджувати, що у шкільному навчанні відсутні необхідні умови для формування потреби у теоретичному осмисленні явищ дійсності та адекватної їй здібності – теоретичного мислення.

Як показують дослідження на базі загального мотиву навчальної діяльності (пізнавальної, професійної) у студентів з'являється певне ставлення до різних навчальних предметів. Воно обумовлюється:

- важливістю предмету для професійної підготовки;
- інтересом до певної галузі знань та до даної дисципліни;
- якістю викладання (задоволеністю навчальними заняттями по даній дисципліні);
- мірою складності оволодіння цією дисципліною, виходячи з власних здібностей;
- взаємостосунками з викладачем даної дисципліни.

Всі ці мотиватори можуть мати різний вплив на ефективність навчання [68]. У зв'язку з тим, що у більшості студентів-першокурсників пізнавальні інтереси недостатньо змістовні та стійкі, виникає необхідність спеціального розв'язання задачі по формуванню мотиваційної основи навчально-професійної діяльності, адекватної суспільному смислу цієї діяльності – засвоєнню теоретичних знань.

Це завдання можливо розв'язати за допомогою організації навчально-професійної діяльності студентів по засвоєнню теоретичних понять на основі проблемного навчання.

Проблемність навчання – це основний стимул, який впливає на формування професійно-пізнавальної потреби на всіх етапах навчання, але особливого значення вона набуває на перших курсах. Саме на першому та другому курсах закладається фундамент професії, який складає теоретичний професійний інтерес та професійне теоретичне мислення [69].

Навчально-пізнавальний мотив формується у ході навчальної діяльності студентів, тому важливо, як проходить ця діяльність.

Основними чинниками, які впливають на формування позитивної мотивації до навчальної діяльності є: зміст навчального матеріалу, організація навчальної діяльності, колективні форми навчальної діяльності, оцінка навчальної діяльності та стиль педагогічної діяльності викладача [156].

На перших заняттях з першокурсниками важливо, щоб зміст навчального матеріалу був зрозумілим, спирався на їх минулий досвід, викликав у студентів позитивні емоції. Дуже важливо розібратися зі студентами

значення змісту дисципліни для майбутньої професії. Оскільки значна частина першокурсників, які приходять на навчання у ЗВО, мало знають про професію, яку обрали, тому курс «Вступ до спеціальності» має перш за все показати сутність професійної діяльності. Потрібно побудувати цей курс так, щоб студенти на практиці побачили застосування знань.

Застосування викладачем групових форм організації навчального процесу впливає на формування мотивації до навчальної діяльності, оскільки примушує всіх студентів бути активними, не відставати від інших, вчить умінню спілкуватись.

Оцінка знань студентів серйозно впливає на мотивацію до навчання. Оцінка має бути заслуженою, за певний навчальний труд, виконання завдань. Корисно заохочувати студентів до самооцінки знань, до оцінки знань своїх товаришів.

Система оцінювання знань студентів має бути чіткою, зрозумілою, аргументованою та прозорою. Важливо, щоб студенти залучалися до оцінювання власних знань.

Значна частина студентів має недостатньо розвинені навчальні навички: вміння конспектувати, будувати доповідь на заняття, виділяти головне у тексті, організувати правильно та розподіляти навчальний час та інші.

Тому, можливо, для студентів першого курсу запровадити спеціальні програми підготовки, які включали б такі блоки:

1. навчання конспектуванню;
2. розвиток пізнавальних процесів: пам'ять, мислення, концентрація уваги, увага;
3. вивчення термінології з певної дисципліни;
4. заняття, спрямовані на розвиток комунікативних навичок спілкування.

На формування позитивних мотивів навчання впливає стиль спілкування та ставлення викладача до студентів.

Підсумовуючи викладені вище положення, можна стверджувати, що у розвитку особистості майбутнього фахівця з інформаційних технологій важливе значення належить формуванню позитивних мотивів і дієвих цілей, оскільки вони є найважливішими детермінантами діяльності. Структура мотивів студента стає стержнем особистості майбутнього фахівця. Отже, розвиток позитивних навчальних мотивів - невід'ємна складова процесу формування особистості студента.

В умовах гуманізації освіти існуюча теорія та технологія масового навчання мають бути спрямовані на формування сильної особистості, здатної жити і працювати у складних умовах нашого сьогодення, сміливо визначати власну стратегію поведінки, здійснювати етичний вибір, бути відповідальним за нього, бути спроможною до навчання упродовж усього життя, до саморозвитку та самореалізації.

3.3 Методика розвитку інтелектуальних вмінь майбутніх фахівців з ІТ в процесі вивчення технічних дисциплін

Дослідження інтелекту, інтелектуального розвитку та інтелектуальних умінь особистості є однією з найдавніших проблем педагогіки та психології. Вони є важливими, не втрачають актуальності і на сучасному етапі. Це пов'язано з тим, що, одним з визначальних чинників економічного розвитку сьогодні є інтелектуальний продукт. Довгий час вважалось, що рівень кваліфікації фахівця визначається обсягом знань, який отримує студент в процесі навчання, але дослідження Е. О. Клімова, В. Д. Шадрікова свідчать, що міра засвоєння знань істотно залежить від індивідуальних особливостей та інтелектуальних здібностей учнів.

Вивченню суті інтелекту людини приділялася чимала увага у філософії, психології, педагогіці. Наукові уявлення про інтелект склалися, формувалися і розвивалися впродовж тривалого історичного періоду.

Проблемою інтелекту займалися як зарубіжні вчені (Х. Гарднер, Дж. Гілфорд, Р. Олпорт, Ж. Піаже, Е. Торндайк та ін.), так і вітчизняні (Ю. К. Бабанський, І. Д. Бех, В. І. Бондар, С. У. Гончаренко, Г. С. Костюк, І. Я. Лейнер, В. Ф. Паламарчук, Ю. С. Рамський, О. Я. Савченко, З. І. Слєпкань, О. В. Хуторський та ін.).

Низка досліджень присвячувалися педагогічним умовам інтелектуального розвитку майбутніх вчителів математики, фізики [211], розвитку інтелектуальних умінь при навчанні за умов фундаменталізації інформатичної освіти [205]. В своїх дослідженнях П. Барнс і Т. Брук визначили 12 інтелектуальних процесів, які необхідні кожному незалежно від фахової спеціалізації та рівня розвитку: абстрагування, аналіз, класифікація, складання рівняння, оцінювання, узагальнення, побудова висновків, складання послідовності, імітація, синтез, теоретичне міркування, переклад або трансформація думки. Таким чином, в основі інтелектуальних умінь лежить система дій, які складаються з логічних розумових операцій: аналізу, синтезу, узагальнення, абстрагування, порівняння, конкретизації, знаходження зв'язків та відношень. Саме ці уміння необхідні майбутньому фахівцю з інформаційних технологій для здійснення професійної діяльності. Тому в процесі навчання у ЗВО необхідно застосовувати таку систему завдань, яка б сприяла розвитку інтелектуальних умінь студентів, однак зміст завдань, послідовність їх розміщення, рівень складності мають відповідати типовій програмі.

Отже, наразі є актуальним питання визначення і обґрунтування педагогічних умов та вибір засобів, що забезпечують формування структури інтелектуальних умінь майбутніх фахівців ІТ-галузі.

За умов ринкових відносин значення практичного інтелекту особливо зростає. В сучасному суспільстві соціальний статус найбільшою мірою визначається освітою, престижною професією, а надалі - професійними досягненнями.

У вітчизняній психології знаходить поширення концепція «необмеженого розвитку» (Б. Г. Ананьев, Л. І. Анциферова, І. С. Кон, К. К. Платонов та ін.), згідно якої розвитком є еволюційно-інволюційний рух, який не припиняється до моменту припинення самого життя. Це дозволяє передбачити, що, якщо психічний розвиток продовжується протягом всього життя і його показниками є психічні новоутворення і особливості, специфічні для кожного вікового періоду (що знайшло віддзеркалення в багаточисельних періодизаціях дитячого розвитку), то студентському віку як соціально-психологічній віковій категорії, який характеризується інтенсивним розвитком всієї структури особистості, інтелектуальної системи у тому числі, також властиві певні психічні новоутворення і психічні особливості.

Не беручи до уваги відмінності в трактуваннях поняття «інтелектуальні вміння», більшість авторів розглядають такі вміння у зв'язку з інтелектуальною (пізнавальною, дослідницькою та практичною) діяльністю людини. Не зважаючи на значну кількість досліджень, дане питання залишається відкритим і вчені сперечаються стосовно основних понять, теорій і способів їх застосування.

Існує два загальні підходи до розуміння поняття «інтелекту»: факторний (ієрархічні моделі інтелекту) та експериментально-психологічний (структура інтелекту – незалежні інтелектуальні здібності). У психолого-педагогічних наукових джерелах під терміном «інтелект» переважно розуміють здатність об'єкта до діяльності: навчання; мислення; пілкування; адаптації; сприйняття, опрацювання відомостей тощо.

Інтелект - найбільш важливий чинник успішності професійної діяльності, тому навчання різним професіям виявляється практично в рівній мірі залежним від інтелекту.

В умовах ринкових відносин значення практичного інтелекту особливо зростає. В сучасному суспільстві соціальний статус найбільшою мірою визначається освітою, престижною професією, а надалі - професійними досягненнями.

Визначальне значення у формуванні професійних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців має формування та розвиток інтелектуальних умінь особистості в процесі навчання фундаментальних дисциплін [205].

Інтелектуальні уміння – це здатність суб'єкта навчального процесу свідомо виконувати розумові дії (аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація, абстрагування, конкретизація тощо). Основою інтелектуальних умінь є система інтелектуальних дій, що складаються з логічних мислинневих операцій (прийомів): аналіз, синтез, виділення головного, порівняння, узагальнення, систематизація, конкретизація, абстрагування, доведення, моделювання, прогнозування. Інтелектуальні вміння не даються від народження в готовому вигляді та є одночасно і результатом, і умовою, розвитку, що здійснюється в процесі навчання і виховання, під час взаємодії з навколишнім середовищем [125].

Результати психологічних досліджень свідчать [127], що найсприятливішим для формування та розвитку інтелектуальних умінь є студентський вік. У розвитку особистості в цей період, крім звичайного росту інтелекту, відбуваються його структурні зміни. Організуючи навчання в університеті, потрібно враховувати вік студентів і закономірності розвитку психічних процесів, а також враховувати психолого-педагогічні особливості навчально-пізнавальної діяльності студентів.

З точки зору структурно-динамічної теорії психологічні механізми інтелектуальної поведінки формуються, а емпірично структура інтелекту залежить від процесів його формування. Слід підкреслити, що чинником, який визначає успіх людини в тій або іншій складній реальній діяльності, є не рівень розвитку тих або інших інтелектуальних механізмів, які виявляється при виконанні тестів інтелекту, а інтелектуальний потенціал, який обумовлює можливість формування нових механізмів [235, 65, С.39].

Незаперечним є факт, що ефективним засобом розвитку та формування інтелектуальних умінь студентів майбутніх фахівців з інформаційних технологій вважається навчання математики [212]. Вивчення математичних

дисциплін спрямоване на формування у студентів інтелектуальних умінь проводити обґрунтовані, послідовні, несуперечливі міркування:

- підтверджувати чи спростовувати результати дослідження;
- висловлюватися чітко, стисло, переконливо;
- передбачати важливі наслідки діяльності чи бездіяльності, тощо.

Математика по праву належить до наук, які є теоретичною основою для подальшого вивчення спеціальних технічних дисциплін майбутніми ІТ-фахівцями, які будуть працювати в галузі інформаційних технологій та інформаційних технологій.

Аналіз психолого-педагогічної літератури та власний досвід роботи уможливили здійснення систематизації та структурування інтелектуальних умінь майбутніх ІТ-фахівців, які доцільно розвивати в процесі навчання предметів математичного та технічного циклів, а основі трьох етапів мислення:

- сприймання й осмислення відомостей (аналіз і синтез, виділення головного, порівняння, означення і пояснення поняття);
- трансформація знань, умінь і навичок (узагальнення, класифікація, систематизація, конкретизація і абстрагування, доведення і спростування);
- набуття та реалізація творчих умінь (моделювання, прогнозування).

Вивчення математичних та спеціальних технічних дисциплін пов'язане з інтенсивною розумовою діяльністю, наслідком якої є розвиток інтелектуальних умінь, формування особистісних і професійних якостей ІТ-фахівця, які допоможуть йому самореалізуватися. Враховуючи значення математичних методів (моделювання, проектування, дослідження і планування) у ІТ-галузі, визначено базові інтелектуальні уміння, які доцільно розвивати у майбутніх фахівців інформаційних технологій та інформаційних технологій у процесі навчання основних і спеціальних технічних дисциплін. З початку визначимо вимоги до математичної підготовки майбутніх ІТ-фахівців

для успішного формування інтелектуальних умінь в подальшому вивченні технічних дисциплін:

1. Опанування теоретичних основ лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу, теорії ймовірностей, математичної статистики та дискретної математики, студенти мають здобути знання з математичних дисциплін в такому обсязі, який може зумовити чітке розуміння технічних і технологічних процесів, типових для ІТ галузі, які визначають операції та є основою творчих умінь студентів:

- порівнювати між собою різноманітні дані;
- абстрагуватися і виділяти головне;
- аналізувати і ставити нові питання або виділяти нові проблеми, тощо

2. Оволодіння обчислювальними вміннями (на репродуктивному і творчому рівнях) диференціального й інтегрального числення та математичної статистики, що в майбутньому стануть необхідним апаратом для розв'язування фахово-спрямованих дослідницьких задач. Інтелектуальні вміння студентів формуються в результаті здійснення інтелектуальної діяльності (форми життєдіяльності людини, основою якої є процес створення інтелектуального продукту та відтворення інтелектуального капіталу).

З метою подальшого розвитку інтелектуальних умінь студентів майбутніх ІТ-фахівців визначимо завдання, які слід реалізувати у процесі навчання технічних дисциплін:

- залучати студентів до індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності під час виконання лабораторних дослідницьких робіт, кейсових завдань, індивідуальних, парних та колективних проєктів з основних базових технічних дисциплін;

- розвивати професійні та творчі здібності майбутніх ІТ-фахівців, формувати у них вміння: виділяти загальні риси в різноманітних явищах; комбінувати елементи; формулювати гіпотезу і перевіряти її в подальшому; застосовувати метод наукового моделювання; використовувати комп'ютерну техніку (чисельне і компютерне моделювання); аналізувати наукову

літературу з певної професійної проблеми; заходити розумний вихід із суперечливих, іноді і конфліктних ситуацій, що виникають у професійній діяльності.

Інтелектуальні уміння студентів формуються у результаті здійснення інтелектуальної діяльності – форми життєдіяльності людини, основою якої є процес створення інтелектуального продукту та відтворення інтелектуального капіталу.

На основі аналізу теоретичних і практичних досліджень з проблеми інтелекту та його розвитку, нами визначено основні етапи розвитку інтелектуальних умінь:

- діагностика наявного рівня сформованості інтелектуальних умінь;
- мотивація необхідності розвитку уміння;
- рефлексія (розуміння суті і правила користування умінням);
- набуття досвіду використання умінь;
- застосування умінь до вирішення технічних завдань різних видів і рівнів складності, у тому числі і професійно спрямованих;
- узагальнення та перенесення набутих інтелектуальних умінь під час вивчення інших навчальних дисциплін, здійснення пізнавальної та фахової діяльності.

На процес навчання технічних дисциплін студентів впливає низка зовнішніх та внутрішніх обставин і умов здійснення навчально-виховного процесу в університеті, яких в тій чи іншій мірі необхідно дотримуватися під час підготовки фахівців ІТ-профілю. У контексті нашого дослідження необхідно було вивчити та створити додаткові спеціальні умови організації педагогічного процесу, дотримання яких сприяло ефективному формуванню інтелектуальних умінь у студентів та отримання ними високих і якісних результатів під час опанування спеціальних технічних дисциплін.

Для визначення педагогічних умов ефективного розвитку інтелектуальних вмінь майбутніх ІТ-фахівців у процесі навчання технічних

дисциплін, нами були враховані існуючі методологічні підходи до організації навчання, дидактичні принципи та такими закономірностями навчання, як:

- обумовленість навчання суспільними потребами, взаємозалежність процесів навчання, освіти, виховання, розвитку особистості;
- принципи науковості, систематичності та послідовності;
- зв'язку навчання з життям, тощо.

А також необхідністю урахуванням експертних оцінок. Ці педагогічні умови можна сформулювати так:

1) нарощування у майбутніх ІТ-фахівців інтелектуальних умінь, відповідно до складових їх структури, від сприймання й осмислення відомостей через трансформацію компетентностей до набуття та реалізації творчих умінь;

2) доктримання кожного з етапів формування інтелектуальних умінь від діагностики наявного рівня інтелектуальних умінь, через мотивацію, рефлексію і набуття досвіду у застосуванні інтелектуальних умінь до розв'язання технічних завдань, і перенесення набутих інтелектуальних умінь на процес виконання іншої пізнавальної та фахової діяльності.

Відзначимо, що нарощування у студентів інтелектуальних умінь відповідно до складових їх структури здійснюється під час навчання. Вважаємо, що нарощування кожного інтелектуального уміння у процесі вивчення технічних дисциплін можна реалізувати з рахунок урізноманітнення вправ, ситуативних завдань, проєктів.

Поступове підвищення емоційної та творчої активності студентів для поетапного розвитку інтелектуальних умінь майбутніх ІТ-фахівців у процесі вивчення технічних дисциплін, доцільно здійснювати через систему вправ і завдань, які складаються з 5 пакетів: підготовчі – пробні – тренувальні – творчі – контрольні.

Під час виконання таких видів навчальних завдань, студенти закріплюють свої знання і вміння, проводять аналіз даних та отриманого результату, моделюють свою діяльність з виконання завдань, проєктів,

узагальнюють та систематизують навчальних матеріал, реалізують розроблені алгоритми, тощо. Доцільно і виважено дібраний зміст вправ і завдань, які пропонуються для вирішення під час вивчення фахово-орієнтованих технічних дисциплін, сприяє нарощуванню інтелектуальних умінь студентів.

Педагогічна умова дотримання кожного з етапів формування інтелектуальних умінь, стосується з організації навчання технічних дисциплін, спрямованого на розвиток у майбутніх ІТ-фахівців інтелектуальних умінь.

Діагностика рівня сформованості інтелектуальних умінь здійснюється під час вступного, підсумкового анкетування і тестування, а також після навчальних модулів. Мотивація необхідності розвитку інтелектуальних умінь формується через інтерес до вивчення технічних дисциплін, головним чинником якого є демонстрація використання технічних знань у професійній діяльності ІТ-фахівців, а також через впровадження системи нових завдань та проєктної діяльності, тощо.

Взявши за основу виділені дидактичні цілі, наведемо структуру таких навчальних завдань з інтегрованого курсу «Комп'ютерні системи», використання яких спрямоване на формування технічних умінь:

- група завдань для формування загальних технічних умінь;
- група завдань для формування спеціальних технічних умінь;
- група завдань для формування конкретних технічних умінь.

Для побудови класифікації таких завдань при вивченні курсу «Комп'ютерні системи», використано склад технічних умінь 3-х видів: загальні, спеціальні, конкретні, які формуються за допомогою використання справ та методичних завдань типу: репродуктивні завдання; завдання орієнтувальної основи дій різного типу; завдання на аналіз конкретних ситуацій, завдання на моделювання конкретних ситуацій; завдання на виконання навчальних проєктів (індивідуальних, в малих групах, колективних).

Розроблені методичні завдання, що містять структурований опис ситуацій, запозичених із реальної практики, так звані ситуативні вправи,

тексти яких називаються «кейсами» [295]. Конкретні приклади таких завдань та методичні особливості використання їх наведені в підрозділі 4.2.

Осмилення суті і правила користування умінням сприяє свідомому виконанню навчальних завдань, попередженню помилок і міцному засвоєнню знань і вмінь. Усе це уможливорює ефективне формування вмінь, в першу чергу, інтелектуальних. Пропонуємо студентам здійснювати рефлексію не тільки після вирішення завдань чи вивчення теоретичного матеріалу, а і безпосередньо під час виконання того чи іншого завдання, щоб контролювати свою діяльність і уникати помилок. Набуття студентами досвіду використання інтелектуальних умінь відбувається в процесі виконання значної кількості вправ та різноманітних задач і використанням інформаційно-комунікаційних та інтерактивних технологій. Для формування умінь порівнювати і систематизувати, моделювати і прогнозувати, доцільно використовувати програмні комплекси утиліт Sysinternals Марка Русиновича (ProcessExplorer).

З метою формування інтелектуальних умінь викладачі кафедри застосовують проблемні ситуації, які моделюють елементи майбутньої професійної діяльності. Серед таких ситуацій окреме місце займають створені під час семінарських та практичних занять ситуації успіху. Крім того використовуються імітаційно-ігрові моделі навчання, диференційовані завдання у залежності від індивідуального рівня підготовки студента, тобто впроваджується особистісно-орієнтований підхід у формуванні знань студентів.

3.4. Навчання технологій віртуалізації операційних систем при підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Навчання архітектури операційних систем (ОС), особливостей роботи з ними та основ написання програм для цих ОС є важливою частиною технічної підготовки бакалаврів як з комп'ютерних наук, так і програмної інженерії.

Курс з ОС в більшості випадків передбачає навчання Unix-подібних ОС у зв'язку з відповідністю означених ОС відкритим стандартам, розповсюдженням Unix-подібних ОС на серверах, поширенням більшості таких ОС на безкоштовній основі, відкритістю їх програмних кодів тощо.

У процесі практичної роботи з ОС, що вивчаються, часто використовуються технології віртуалізації. Технології віртуалізації імітують різноманітні платформи і дають змогу створювати на їх основі відносно ізольовані середовища. Такі технології застосовують, як правило у випадках, коли ОС, що вивчається (наприклад, Linux), відрізняється від ОС, встановленої у комп'ютерних класах (наприклад, Windows), коли треба уникнути надання студентам адміністративних прав, коли студенти працюють на власних комп'ютерах тощо.

Досить ґрунтовно теоретичні і практичні аспекти технологій віртуалізації розглянуто у роботах таких авторів, як У. Агесен (O. Agesen), К. Адамс (K. Adams), М. Бен-Єгуда (M. Ben-Yehuda), Р. Голдберг (R. P. Goldberg), Ю. Лі (Y. Li), Р. Наїр (R. Nair), С. Нанда (S. Nanda), Н. Пеннеман (N. Penneman), М. Пірс (M. Pearce), Дж. Попек (G. J. Popek), М. Розенблюм (M. Rosenblum), Дж. Сміт (J. E. Smith), Р. Уліг (R. Uhlig) та ін. Практику використання технологій віртуалізації у навчальному процесі при вивченні ОС описують К. Вейл (C. Vaill), Н. Вієно (N. Viennot), О. Лаадан (O. Laadan), Дж. Ні (J. Nieh) та ін.

Застосування в освіті технологій віртуалізації у вигляді хмарних обчислень розглядалися у роботах В. Ю. Бикова, С. Г. Литвинової, З. С. Сейдаметової, М. П. Шишкіної, Т. А. Вакалюк, О. В. Мерзликіна, Ю. Г. Носенко, М. В. Попель та ін. Використання технологій віртуалізації для навчання окремих інформатичних дисциплін вивчали А. Є. Батюк, Д. Є. Ванькевич, Г. Г. Злобін, Л. В. Павленко, М. П. Павленко та ін. Застосування хмарних середовищ, що надають засоби навчання для комплексу дисциплін, досліджували О. Г. Глазунова, В. В. Лапінський, О. П. Горбачевська, Г. С. Драган, В. П. Олексюк, О. В. Якобчук та ін.

Загальний підсумок проведених досліджень з використання технологій віртуалізації в навчанні ОС є таким, що навчання ОС в різних ЗВО суттєво різняться за низкою ознак:

- за дисциплінами, у межах яких відбувається вивчення ОС;
- за навчальними програмами;
- за досвідом викладачів з використання технологій віртуалізації;
- за оцінюванням викладачами важливості фактору підтримки процесорів, фактору наявності у програмному засобі графічного інтерфейсу, фактору можливості віддаленого доступу до віртуалізованої ОС.

Проте, чимало питань пов'язаних із застосуванням засобів віртуалізації для навчання низки технічних дисциплін, зокрема такого базового курсу як «Операційні системи», питання добору засобів віртуалізації для підготовки бакалаврів інформатики залишаються ще недостатньо вивченими. Спостерігається відсутність навчально-методичного забезпечення, спрямованого на добір таких засобів та ширше ознайомлення викладачів з технологіями віртуалізації. Окрім того, теоретичний аналіз науково-педагогічних досліджень та вивчення практичного досвіду процесу навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців дали змогу виявити ряд **суперечностей**:

- між доцільністю навчання Unix-подібних ОС бакалаврів інформатики і переважанням комп'ютерних класів з ОС Windows у ЗВО, які здійснюють підготовку бакалаврів інформаційних технологій;
- між можливостями застосування технологій віртуалізації Unix-подібних ОС у підготовці бакалаврів інформаційних технологій і недостатньою розробленістю відповідної методики;
- між різноманітністю сучасних засобів віртуалізації Unix-подібних ОС і нестачею інструктивно-дидактичних матеріалів для викладачів вітчизняних ЗВО з рекомендаціями щодо добору таких засобів.

Отже, нами ставилося за мету розробити методику навчання технологій віртуалізації ОС в процесі підготовки бакалаврів комп'ютерних наук, комп'ютерної інженерії. Для цього необхідно вирішити такі завдання:

- З'ясувати стан розробленості проблеми застосування технологій віртуалізації Unix-подібних операційних систем у підготовці бакалаврів інформаційних технологій у практиці навчання операційних систем, уточнити понятійний апарат дослідження.
- Проаналізувати наявні технології з метою добору засобів віртуалізації для навчання Unix-подібних операційних систем бакалаврів інформаційних технологій.
- Визначити критерії, показники, рівні сформованості інформатичних компетентностей бакалаврів інформатики щодо операційних систем.
- Розробити модель застосування технологій віртуалізації Unix-подібних операційних систем у підготовці бакалаврів інформаційних технологій.
- Розробити методику застосування технологій віртуалізації Unix-подібних операційних систем у підготовці бакалаврів інформаційних технологій та експериментально перевірити її педагогічну доцільність.

Враховуючи широке розповсюдження та різноманітність тлумачень терміну «віртуалізація», нам імпонує робоче означення віртуалізації, згідно з яким *віртуалізація* – являє собою процес створення декількох віртуальних машин на базі однієї фізичної машини використанням програмного забезпечення, яке називають гіпервізором. Віртуальні машини працюють точно так же, як і фізичні машини, однак вони використовують обчислювальні ресурси (ЦП, пам'ять і накопичувачі) фізичної машини. Гіпервізор надає ці обчислювальні ресурси кожній віртуальній машині за необхідністю. На рис.3.3. подано скріншот двох одночасно працюючих віртуальних машин з операційними системами: Linux та Windows.

Це поняття об'єднує технології, засоби, методи тощо, котрим притаманні три головні риси: (1) поділ ресурсів одного фізичного комп'ютера

на декілька взаємно незалежних віртуальних середовищ або об'єднання ресурсів кількох фізичних комп'ютерів в одне віртуальне середовище; (2) оперативність переходу з одного віртуального середовища в інше; (3) приховування реальних фізичних ресурсів та заміна їх абстракціями.

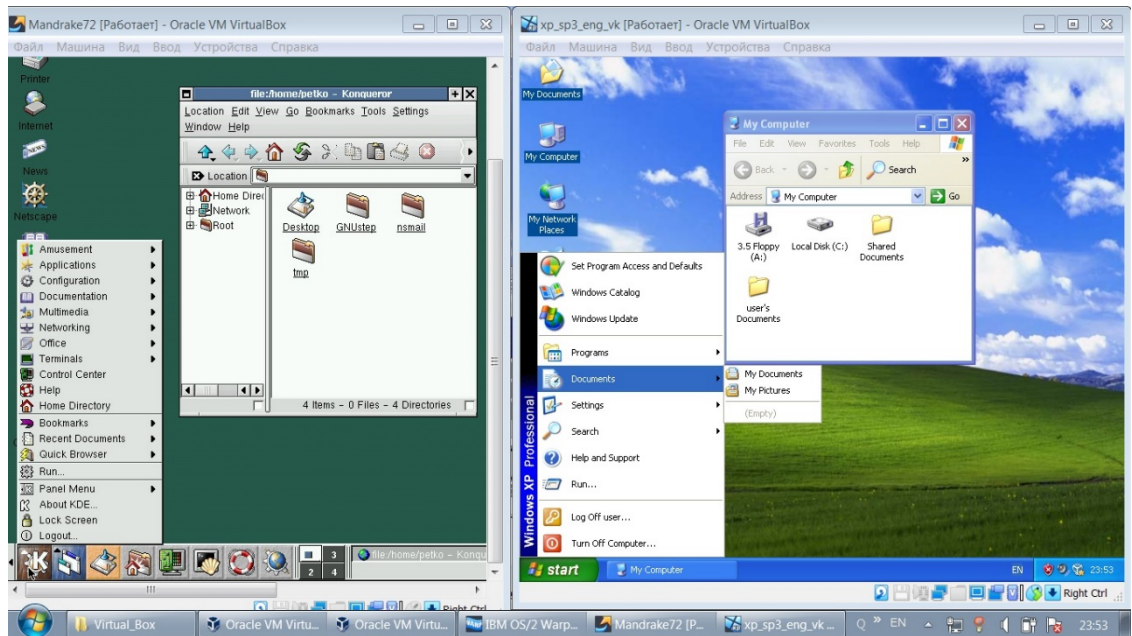


Рис. 3.3. Вигляд інтегрованих графічних середовищ KDE та Windows Explorer

Під *засобами віртуалізації* пропонуємо розуміти апаратні складові та програмне забезпечення, які у той чи інший спосіб реалізують три головні риси віртуалізації, перелічені вище. Відповідне програмне забезпечення є *програмними засобами віртуалізації*, а відповідні апаратні складові – *апаратними засобами віртуалізації*. Виокремлено два основні аспекти зв'язку між віртуалізацією в галузі інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) й віртуалізацією в освіті: (I) віртуалізація як засіб навчання (технології, котрі у тому чи іншому вигляді забезпечують ефект віртуальної реальності, використані як засіб навчання – віртуальні класи, віртуальні лабораторії, віртуальні мережні спільноти, віртуальні машини, віртуальні контейнери тощо); (II) віртуалізація як предмет навчання (віртуалізація у будь-якому з її

тлумачень як частина змісту освіти). Визначено часткову відповідність віртуалізації у досліджуваному розумінні обох аспектам.

У результаті розгляду низки підходів до систематизації технологій віртуалізації в ІКТ розумінні вироблено узагальнену систематизацію цих технологій. Систематизація здійснювалася за двома критеріями: напрям віртуалізації та метод віртуалізації. За напрямом віртуалізації виокремлено віртуалізацію серверів, віртуалізацію настільних ОС, віртуалізацію програмних застосунків та віртуалізацію робочого столу. За методом віртуалізації виокремлено програмну та апаратну віртуалізацію. Апаратна віртуалізація виконується на основі двох основних технологій: Intel VT-x та AMD-V, програмна віртуалізація – методом повної емуляції, емуляції системних бібліотек чи квазіемуляції. Квазіемуляцію може бути реалізовано методом динамічної трансляції та методом паравіртуалізації.

Досліджено відомості про курс з ОС у вітчизняних ЗВО (інформація з офіційних веб-ресурсів ЗВО, наукові, науково-методичні та навчально-методичні публікації, усні та електронні бесіди з викладачами та випускниками). З'ясовано перелік основних спеціальностей, студенти яких вивчають курс з ОС, назви відповідних навчальних дисциплін. Виявлено застосування під час лабораторних робіт з ОС як встановлюваних локально засобів віртуалізації, так і надання віддаленого доступу до віртуальних машин і віртуальних контейнерів на базі віртуалізованого сервера та у хмарі.

Інформатичні компетентності бакалаврів інформатики щодо операційних систем пропонуємо розуміти як підтвержені на практиці здатності особистості на основі опанованих знань, умінь та навичок з операційних систем використовувати такі системи та технології їх адміністрування й системного програмування для задоволення власних індивідуальних потреб і розв'язування професійних задач у галузі інформатики. Виокремлено інформатичні компетентності бакалаврів інформатики щодо ОС:

- знати та розуміти основні етапи, напрями та тенденції розвитку ОС;

- орієнтуватися у класифікації ОС, з урахуванням їх архітектури та сфери застосування; знати та розуміти теоретичні основи будови та функціонування ОС;

- вміти використовувати інтерфейс користувача Unix-подібних ОС (графічний інтерфейс і / або інтерфейс командного рядка);

- вміти налаштовувати мережне з'єднання у Unix-подібних ОС;

- вміти встановлювати програмне забезпечення у Unix-подібних ОС, виконувати його наступне оновлення та деінсталяцію;

- вміти відстежувати роботу процесів та потоків в ОС і керувати ними;

- вміти здійснювати моніторинг використання різних видів пам'яті;

- володіти основами роботи з файловою системою у Unix-подібних ОС;

- володіти основами роботи з налаштуваннями системи безпеки ОС;

- володіти основами системного програмування мовою C++ у Linux і / або у Windows;

- вміти одержувати довідкові відомості щодо використання ОС та програмування у них.

Визначено педагогічні умови навчання ОС:

- зовнішні (професіоналізм діяльності викладача;

- мікросоціум навчальної групи;

- мікросоціум навчального закладу;

- навчальні приміщення освітнього закладу;

- галузеві стандарти вищої освіти;

- цілепокладання;

- побудова навчальних планів, програм та змісту навчального матеріалу;

- форми, методи і засоби навчання) та внутрішні (сформованість мотиваційної сфери студента; розвиток логічного мислення студента;

- графічна та алгоритмічна культуру студента;

- рівень сформованості в студента компетентностей з інших інформатичних дисциплін, фізико-математичних дисциплін та з іноземних мов;
- пізнавальні вміння; емоційно-позитивне ставлення студента до учіння;
- здатність студента до самоорганізації; зорієнтованість щодо майбутньої професійної діяльності; спроможність до співпраці на рівноправних засадах; здатність студента до підпорядкування зі зворотним зв'язком).

В результаті аналізу закордонного досвіду навчання ОС у вищій школі (науково-методичні публікації, підручники, навчальні програми, рекомендації щодо розробки навчальних програм Computer Science Curricula 2013, відомості з онлайн ресурсів навчальних закладів) [197], виявлено особливості курсів з ОС, що полягають у наступному: пріоритетність вивчення Unix-подібних ОС; поєднання у практичній частині курсу системного програмування для ОС та (у деяких випадках) їх адміністрування; передбаченість лабораторних робіт курсом; розгляд технологій віртуалізації у межах лекційної частини курсу; поширеність застосування засобів віртуалізації під час виконання лабораторних робіт та різноманітність цих засобів; навчання основ роботи із застосовуваним ПЗ (зокрема із засобами віртуалізації); доступність альтернативних засобів віртуалізації та ін.

Виявлені шляхи використання технологій віртуалізації було враховано під час розробки методики застосування технологій віртуалізації Unix-подібних ОС у навчанні бакалаврів інформатики.

Пропонована нами *модель застосування технологій віртуалізації Unix-подібних ОС у підготовці бакалаврів інформатики* складається з цільового, змістового, технологічного, діагностичного компоненту (рис. 3.4), послідовність яких циклічно повторюється з кожним проведенням курсу.

Цільовий компонент містить мету і завдання застосування технологій віртуалізації Unix-подібних ОС у підготовці бакалаврів інформатики,

інформатичні компетентності бакалаврів інформатики щодо ОС та відповідні їм результати навчання. Складові цільового компоненту зумовлено відповідними галузевими стандартами вищої освіти України, проаналізованими дослідженнями з підготовки ІТ-фахівців, світовим досвідом навчання ОС.

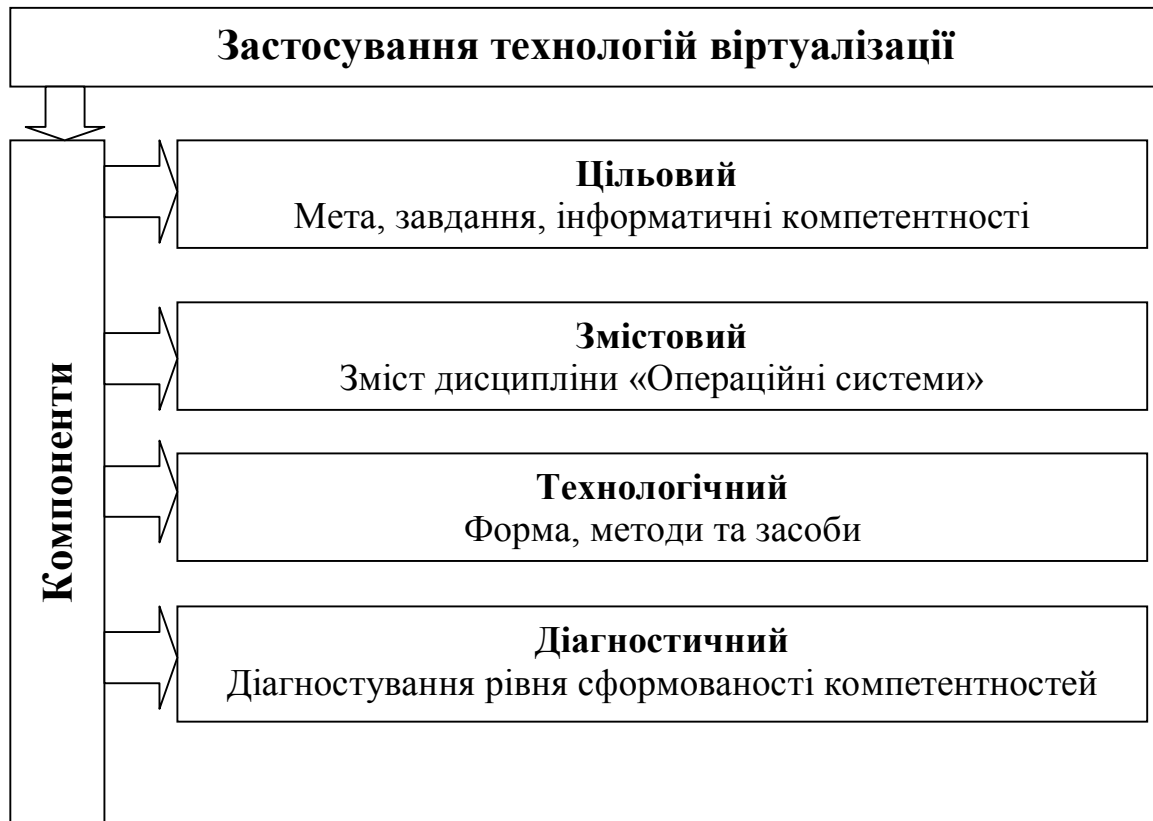


Рис 3.4 Структурна модель застосування технологій віртуалізації

Змістовий компонент моделі відповідає змісту навчальної дисципліни «Операційні системи», сформованим, у свою чергу, згідно з інформатичними компетентностями щодо ОС, виокремленими у межах цільового компоненту, й відповідними їм очікуваним результатам навчання. Визначено змістові модулі з навчальної дисципліни «Операційні системи», для яких є педагогічно виваженим застосування технологій віртуалізації.

Технологічним компонентом визначено форми, методи та засоби навчання, спрямовані на досягнення поставлених мети і завдань. Серед засобів навчання особливу увагу приділено засобам віртуалізації. Серед яких:

гіпервізори II типу VirtualBox, Vinware Player, Vinware Workstation; віртуальні контейнери Kernel Based Virtual Machine, Open VZ, FreeBSD jail, Linux-Vserver; та інш.

Діагностичний компонент передбачає діагностування рівня сформованості визначених компетентностей шляхом перевірки відповідних результатів навчання під час захисту лабораторних робіт, тестових опитувань з теорії ОС, тестового опитування «Unix-подібні операційні системи», педагогічне спостереження. Діагностування здійснюється згідно з критеріями (теоретичний, адміністративний, програмістський, самонавчальний), показниками сформованості інформатичних компетентностей бакалаврів інформатики щодо ОС.

У ряді найвідоміших ЗВО світу використовують поєднання двох і більше засобів віртуалізації у курсі з ОС. Наприклад, у курсі «Операційні системи» (CS318: Operating Systems) Принстонського університету, окрім використання емуляторів Vochs та QEMU в окремо призначеній комп'ютерній лабораторії, було передбачено можливість роботи з гіпервізором II типу VirtualBox, із наданням для цього образів Linux зі встановленим Vochs.

Пропонована модель використання технології віртуалізації побудована на ідеї познайомити викладачів та студентів майбутніх фахівців з інформаційних технологій з найпоширенішими засобами віртуалізації, навести приклад поєднання кількох засобів віртуалізації у межах одного курсу з ОС та приклад адаптації навчально-методичних матеріалів до використання сучасних засобів віртуалізації.

3.5. Формування компетентності партнерської роботи в майбутніх ІТ-фахівців за умов проєктного навчання

Важливою вимогою серед потенціальних роботодавців до випускників – фахівців з інформаційних технологій є здатність ефективно спілкуватися з колегами по роботі і клієнтами. Оскільки подібні навички важливі для будь-якої кар'єри майбутні фахівці спеціальностей з інформаційних технологій і інформаційних технологій повинні удосконалювати свої навички усної та письмової мови в різних ситуаціях – як в рамках курсів фахової підготовки, так і в інших контекстах. Зокрема, вони повинні вміти:

- ефективно виражати свої ідеї в письмовій формі;
- робити ефективні усні презентації – як у формальних, так і неформальних обставинах;
- розуміти і конструктивно обговорювати виступи інших.

Хоча навчальні заклади можуть дотримуватися різних стратегій для досягнення цих цілей, програма кожного майбутнього фахівця має включати певні можливості для покращення своїх письмових і ораторських навичків, зокрема і навичків усного викладення та сприйняття усної мови. Таким чином, навчальний план з фахової підготовки повинен містити в собі постійні усні та письмові дискусії. Навички спілкування не повинні розглядатися окремо, а навпаки, бути інтегровані в навчальний план і його вимоги.

Програмні проєкти за звичай виконуються групою виконавців, що працюють як одна команда. Отже, студенти мають вивчити механізм і динаміку ефективної участі в колективі у процесі навчання в університеті. Тим більше, оскільки значення роботи в колективі не є очевидним в проєктах невеликого масштабу, студенти повинні приймати участь у командних проєктах, розрахованих на досить тривалий термін часу, наприклад на повний семестр, чи значну його частину.

Для того, щоб майбутні ІТ-фахівці мали можливість здобути ці знання в рамках університетських програм, спеціальна комісія СС2001 рекомендує включити до всіх освітніх програм наступні умови [197, С.234]:

- можливість роботи у колективі на ранішних етапах навчання;

- значний проєкт, в основі якого покладено складне завдання, проєктування і реалізацію якого приймає на себе невеликий студентський колектив. Такий проєкт частіше за все планується на останній рік навчання в університеті і представляє собою дипломний проєкт.

Відповідно до структури університету, існує декілька стратегій для надання студентам такого досвіду. В деяких випадках можлива організація стажування в місцевих компаніях, під час якої студенти мають можливість реалізувати свій проєкт у виробничих обставинах. Проте, частіше факультети інформатики вимушені вбудовувати такі практичні проєкти в структуру навчальної програми. Найпоширенішою моделлю являється така, що включає частину проєкту в основний чи поглиблений курс з інформаційних технологій. Наприклад курс CS292_(C,W) «Розробка ПЗ і професійна практика» включає в себе колективний проєкт, а також велику кількість допоміжного матеріалу [197, с. 238]. В тому випадку, коли студентам надано достатньо часу на розробку і здійснення серйозного проєкту, такий підхід є дієвим. Як альтернативу цьому можна включати в навчальний план значний заключний проєкт, який дозволить студентам застосувати всі свої навички та знання, отримані протягом терміну навчання. Такий курс може вміщувати невелику кількість допоміжного матеріалу, але основна увага повинна бути направлена на сам проєкт.

Нами пропонується обґрунтування та побудова моделі компетентності партнерської роботи майбутніх бакалаврів в контексті вивчення технічних дисциплін за умов проєктного навчання. Із аналізу методичної літератури зауважимо, що простежується неузгодженість, яка полягає в тому, що в процесі вивчення майбутніми фахівцями з інформаційних технологій дисциплін, в яких вивчаються питання пов'язані з психологією груп, конфліктологією, менеджментом та ін. не розглядаються професійно значущі питання колективної розробки практико-технічних проєктів з комп'ютерних наук [25]. Показано, що цикл, таких технічних дисциплін, як «теорія

електричних та магнітних кіл», «електроніка і схемотехніка», «архітектура комп'ютерних систем», «операційні системи», «комп'ютерні мережі», які входять до базису основного курсу підготовки бакалаврів з інформаційних технологій і вивчаються студентами протягом не менше трьох семестрів, має значні перспективи для послідовного формування компетентності партнерської роботи. Такий підхід надає можливість спроектувати модель методичної системи, в межах якої можна планомірно сформувати потрібні компетентності.

Підготовка у професійній діяльності базується на знаннях, навичках і уміннях самостійної роботи, розвитку діалектичного мислення, системному підході до постановки і вирішування завдань фахової діяльності, розвитку творчої уяви, вихованні ініціативи, умінні приймати рішення. Такі особисті якості формуються на суб'єкт-об'єктній основі організації навчального процесу. Особливістю розвитку сучасної освіти є організація та здійснення компетентнісного підходу до результатів навчання. Реалізація такого підходу у навчально-виховному процесі дозволить вирішити типову проблему вітчизняної освіти, коли випускники ЗВО можуть володіти набором теоретичних знань, але, при цьому, зазнавати істотних труднощів у застосуванні їх для розв'язання різного роду проблемних ситуацій, професійних та життєвих задач. Компетентність не може передаватись викладачем студенту, вона може бути сформована тільки в ході активної діяльності студента по засвоєнню знань та способів дій з ними.

Компетентність партнерської роботи є однією з ключових, що формується і розвивається у процесі вивчення технічних дисциплін, тому актуальною постає проблема аналізу її основних компонентів і зв'язків між ними. Вирішення цього завдання є ще одним кроком до розробки нових технологічних підходів і механізмів, спрямованих на удосконалення і реформування технічної освіти на основі компетентнісно-орієнтованого навчання.

Компетенції і компетентності, як дидактичні поняття, їх структурне наповнення, модель конструювання досліджують в рамках особистісно-орієнтованого навчання, трактуючи «компетентність», як квінтесенцію цільових, змістовних, смислових, творчих, емоційних, ціннісних характеристик особистості» [16].

Диференціація понять «компетенція» та «компетентність» простежується в роботах І. Зимньої, Ю. Татура, А. Хуторського та ін., які вважають, що поняття компетентності ширше поняття компетенції, яке включає знання, або уміння, або навички у себе, поряд з мотиваційною, етичною, соціальною та поведінковою складовими. Важливо мати на увазі твердження В.В. Серікова, який вважає, що «компетентність» - це спосіб існування знань, умінь, освіченості, яка сприяє особистісній самореалізації, знаходження вихованцем свого місця у світі [209].

Ряд дослідників (В. А. Болотов, А. В. Хуторской, В. В. Серіков, І. О. Зимняя та ін.) до змісту поняття компетентності включають такі складові: мотиваційну (готовність до прояву компетентності), аксіологічну (освоєння цінностей, ціннісне ставлення до професійної діяльності і особистого росту) [26, 87, 88, 250].

Під компетентнісним підходом розуміють «спрямованість освітнього процесу на формування і розвиток ключових і предметних компетентностей особистості. Компетентнісний підхід в освіті пов'язаний з особистісно-орієнтованим і діяльнісним підходами до навчання, оскільки стосується особистості і може бути реалізований і перевірений тільки в процесі виконання певного комплексу дій» [249].

Група експертів з різних галузей – освіти, бізнесу, праці, представники міжнародних, національних освітніх, державних та недержавних організацій запропонувала програму DeSeCo (Definition and Selection of Competencies) – визначення та відбір компетентностей: теоретичні та концептуальні засади, в рамках проєкту ОЕСР (East Oakland Community Project) в якій до внутрішньої структури компетентності відносять знання, пізнавальні і практичні уміння та

навички, емоції, цінності та етичні норми, мотивацію [26, 88, 320]. Одним із найважливіших теоретичних узагальнень дискусії навколо поняття компетентність стало визначення представниками ОЕСР трьох категорій компетентностей, як концептуальної бази. Ними стали:

- Автономна діяльність;
- Інтерактивне використання засобів;
- Вміння функціонувати в соціально гетерогенних групах.

Отже, метою даного дослідження є обґрунтування моделі компетентності партнерської роботи майбутніх ІТ-фахівців у контексті вивчення технічних дисциплін. Проаналізувати її основні компоненти та зв'язки між ними.

Для розв'язання поставленої мети були використані наступні методи: аналіз і синтез навчально-методичної літератури; вивчення досвіду застосування методу проєктів до процесу навчання технічних дисциплін майбутніх бакалаврів ІТ-галузі; методи систематизації; пояснення і прогнозування.

Компетентнісний підхід, який широко впроваджується в освітню практику, спрямований на набуття студентами ключових компетентностей, які в майбутньому визначатимуть перспективу їхнього подальшого професійного і соціального становлення. На нашу думку однією з ключових компетентностей, що має належне місце – це вміння функціонувати в соціально гетерогенних групах. Загалом, сукупність фахових компетентностей, які необхідно сформувати в навчальному процесі підготовки фахівців, визначається характером їх майбутньої виробничої діяльності. Отже для якісного формування компетентностей необхідно розробити методичну модель, в якій будуть враховані особливості професійної діяльності фахівців в галузі інформаційних технологій.

Під методичною системою (МС) будемо вважати систему навчання якомусь предмету, що являє собою єдність цілей педагогічних, дидактичних та методичних принципів і вибраної у відповідності з ними сукупності

компонентів (змісту, методів, засобів і форм навчання), які необхідні для цілеспрямованого процесу навчання предмету.

Поняття методичної системи розглядувалося багатьма дослідниками із яких нам найбільше імпонує визначення МС як сукупність взаємопов'язаних компонентів (С. І. Архангельський, Н. В. Кузьміна). Як педагогічні умови будемо розуміти сукупність необхідних і достатніх заходів, що створюють найсприятливіші обставини для успішного функціонування розробленої моделі формування готовності бакалаврів до партнерської роботи.

Процес знаходження комплексу умов в загальному вигляді є виконання наступної послідовності дій:

- знаходження основних компонентів, необхідних для досягнення мети, їх аналіз і визначення ступеня важливості;
- вибір заходів, що підсилюють ефективність кожної з компонент;
- упорядкування отриманих умов (вилучення зайвих, об'єднання декількох умов в одну та ін.);
- перевірка кожної умови та всього комплексу.

В комплексі всю множину умов ефективності педагогічної діяльності можна поділити на об'єктивні та суб'єктивні [209]. Суб'єктивні умови:

- наявність в суб'єкта діяльності виразної потреби і стійких мотивів її здійснення, прийняття ним цілі і програми діяльності;
- досвід організації та здійснення діяльності;
- теоретична підготовка, сформованість вмінь та практичних дій і операцій;
- відповідність змісту і характеру діяльності індивідуальним особливостям суб'єкта;
- емоціонально-психологічний та фізичний стан суб'єкта діяльності.

Об'єктивні умови:

1. Організаційні і середовищні:

- упевнене мотивування та чітка постановка цілі діяльності, раціональне планування, організація контролю, об'єктивна оцінка;

- сприйнятливий морально-психологічний клімат в групі;

- відповідні до прийнятих норм виробничо-побутові та санітарно-гігієнічні умови діяльності;

2. Ресурсні умови діяльності:

- матеріально-технічне забезпечення;

- інформаційно-технічне;

- кадрове забезпечення (компетентні керівники та організатори, співвиконавці, виконавці).

При побудові методичної системи необхідно брати до уваги, що формування у майбутніх фахівців компетентності в області партнерської роботи має здійснюватися поетапно, за увесь час підготовки студентів у вузі. Аналіз реальної практики вищої освіти показує, що навчання дисциплін з різних циклів не має єдності об'єкту вивчення, при цьому зароджується некероване різноманіття програм з невизначеними міжпредметними зв'язками. Простежується неузгодженість, яка полягає в тому, що в процесі вивчення майбутніми фахівцями з інформаційних технологій дисциплін, в яких вивчаються питання пов'язані з психологією груп, конфліктологією, менеджментом та ін. не розглядаються професійно значущі питання колективної розробки практико-технічних проєктів з інформаційних технологій.

Цикл, таких технічних дисциплін, як «Теорія електричних та магнітних кіл», «електроніка і схемотехніка», «схемотехніка», «архітектура комп'ютерних систем», «операційні системи», «комп'ютерні мережі», що входять до базису основного курсу підготовки бакалаврів з інформаційних технологій і вивчаються студентами протягом не менше трьох семестрів, має значний потенціал для послідовного формування компетентності партнерської роботи. Такий підхід надає можливість спроектувати модель методичної

системи, в межах якої можна планомірно сформувати потрібні компетентності. Тут, доцільно виділити три взаємопов'язані етапи для формування компетентності: - *організаційно-підготовчий*; - *моделюючий*; - *практико-орієнтований*.

Наведемо цілі та основні завдання кожного етапу.

Організаційно-підготовчий – студентам забезпечується можливість реалізації індивідуальних освітніх траєкторій навчання. Виділяється базова складова курсу, що є обов'язковою для засвоєння всіма студентами на рівні не нижче порогового. Забезпечується реальна можливість вибору модулів спеціалізації для поглибленого вивчення та розроблення адміністративно-організаційних заходів із закріплення модульної технології навчання. Надаються базові знання в галузі перерахованих технічних дисциплін. Здійснюється засвоєння основних прийомів роботи з адаптації програмного забезпечення для конкретних апаратних платформ і конфігурування та налаштування комп'ютерних систем з відповідними операційними системами. Закріпити навички використання професійної лексики в усній та письмовій мові. Засвоїти прийоми роботи з інструментальними засобами комунікації.

Моделюючий – підготовка до пошуку самостійних рішень у виборі прийомів роботи з адаптації програмного забезпечення при створенні нестандартних конфігурацій комп'ютерних систем. Прививання навичок до пошуку проєктних рішень в професійній літературі, в тому числі і на форумах з комп'ютерингу. Опанування технологією пошуку довідкових відомостей на сайті розробників.

Практико-орієнтований – застосування отриманих знань та вмінь в рамках колективного проєкту в умовах, максимально наближених до практики. Взяти участь в колективному проєкті в ролі одного з учасників команди. Продемонструвати рівень сформованості компетентності.

Досягнути вказаних цілей і вирішити поставлені на кожному етапі завдання неможливо без системного застосування активних методів навчання і використання сучасних мережевих технологій. Найголовнішою умовою слід

вважати надання студентам можливості реального вибору напряму професійної спеціалізації, тобто, індивідуальної траєкторії навчання. Може так трапитися, що організація навчання з використанням індивідуальних освітніх траєкторій неминуче призведе до того, що процес навчання перестане бути синхронним для більшості студентів у групі, в такому разі необхідно використати сучасні засоби управління і самоуправління процесом навчання. Асинхронна організація процесу навчання раніше розглядувалася, зокрема в монографії А. М. Стрюка [232].

Розглянемо методичні способи, інструментальні рішення та технології, для основних значимих, завершальних етапів.

Моделюючий етап покликаний формувати компетентності партнерської роботи на більш високому рівні. Основною педагогічною технологією даного етапу є індивідуальна проєктна діяльність. Навчальний проєкт на відміну від практичного, являється результатом планування освітнього процесу педагогом. Можна запропонувати наступну послідовність виконання навчальних проєктів.

- Формулювання завдання або проблеми, яку необхідно вирішити під час роботи над проєктом. Завдання для проєкту слід давати у вільному формулюванні, щоб студенту самостійно довелося виконати процес формалізації завдання, тобто, відокремити суттєве від другорядного. Тут замовником є викладач, до якого звертається студент за уточненням критеріїв виконання проєкту.

- Підготовка викладачем теоретичного матеріалу у вигляді текстів, посилань на ресурси та тематичні сайти. Отже, студент знає, що весь необхідний матеріал відібраний, то він може продовжити самостійний пошук детальніших пояснень і прикладів. Викладач читає оглядову лекцію з теми, акцентуючи увагу студентів на ключових моментах, проте не дає готових рішень. Під час виконання проєкту викладач відповідає на коректно задані питання чи надає допомогу у випадку фатального утруднення. Викладач стає

консультантом, що проявляє допомогу студентам в самостійному опануванні предметом.

- Забезпечення одноманітності виконуваних проєктів в студентській групі. Виконання цієї вимоги надає можливість студентам спілкуватися з теми виконання проєкту, знайомитися з чужим проєктом, запитувати і пояснювати. Це все є пропедевтикою професійних комунікацій в колективному проєкті.

- Документування програмного коду та його модульна побудова являються обов'язковими вимогами до оформлення завдання.

- Обмеженість терміну виконання проєкту створює певні обмеження на складність вирішуваного завдання. Проєкт має тривати не довше, за чотири тижні, з видачою завдання та його захистом. Довший термін розслаблює студентів, вони намагаються відкласти завдання, адже «часу ще багато». За період вивчення модуля студент повинен виконати не менше 3-х проєктів.

- Диференціація за складністю виконання проєкту. Відомо, що є чимало завдань в яких отримати один і той же результат можна різними способами. Тому при виконанні навчального проєкту необхідно передбачити різні варіанти його виконання – від простих до більш складних, що вирішуються за допомогою сучасних засобів та методик. При підсумковому оцінюванні повинен бути врахований рівень складності виконання проєкту.

- Прилюдний захист проєкту. На даному етапі є кілька позитивних моментів. Презентуючи виконану роботу, студент демонструє товаришам свою професійну спроможність, результат своєї роботи. Роботу слід подавати навіть в тому випадку, коли вона не виконана, студент відчуває, що не вклався в зазначений термін, виконав завдання незадовільно, зробив адекватну оцінку результату своєї роботи. Розповідаючи про виконаний проєкт, відповідаючи на питання однокурсників та викладача студент вчиться вести діалог, аргументовано захищати свою точку зору, слухати виступи інших, вникати в особливості їх робіт. Підсумком моделюючого етапу є система професійних знань і умінь з модулю, що вивчається, а також отримані навички

самоорганізації і самостійного навчання. Отже, виконуючи проєкт, студент мав можливість для розвитку професійних комунікативних навичок.

Практико-орієнтований етап передбачає участь в колективному проєкті. Цей етап формування компетентності ПР доцільно зробити підсумковими при вивченні завершальних з циклу окреслених нами технічних дисциплін – «Операційні системи», «Комп'ютерні системи». Вивчення цих дисциплін доцільно розбити на два часові інтервали – вивчення теоретичного матеріалу та власне колективна робота над проєктом. В напрямку підготовки «Комп'ютерні науки» в НПУ імені М.П. Драгоманова присутні такі профілі, як системи управління контентом веб-ресурсів, адміністрування комп'ютерних систем і мереж, адміністрування навчальних веб-додатків. Тому, учасники проєкту підбираються з урахуванням варіативності навчання та наявності різних профілів підготовки бакалаврів. Теоретична частина курсу передбачає лекційно-семінарські заняття і практикум. Паралельно з теоретичним курсом виконується єдиний для всіх проєкт.

Перша, єдина для всіх фаза навчання дисципліни повинна завершитися підсумковим захистом проєкту. В практичній діяльності прилюдні виступи розробників практикуються під час обговорювання підсумків виконання певних етапів роботи і в процесі обговорення поточних і планованих завдань.

Партнерські розробки, зокрема програмних засобів, до цього часу залишаються серйозною проблемою з низки об'єктивних причин. Сучасні методи організації партнерської і командної розробки – Scrum, Agile Development, СММІ – потребують опрацювання і апробації різних методик застосування, тому партнерська робота в проєкті має стати реальністю при підготовці ІТ-фахівців. Для організації колективної роботи на сьогоднішній день розроблено значну кількість хмарно-орієнтованих сервісів: Trello, Worksection, Asana, Slack, Wrike, Teamer, Flowlu, Neaktor, PTYSH, Gantter, Process Street, Onesoft Connect, Бітрікс24, ПланФікс та інші [112].

Одним з найбільш використовуваним середовищем, ми вважаємо, є Trello. Середовище створено Fog Creek Software в 2011 році на базі MongoDB,

Backbone.js та Node.js. Головні позитиви, які надали можливість Trello досягнути визнання — це:

- простий інтерфейс;
- майже необмежений безкоштовний доступ;
- зручність в роботі та можливість інтеграції з іншими популярними інструментами для онлайн-роботи.

В основі цього сервісу закладена парадигма управління канбан – вона полягає в тому, що при правильно заданих вихідних даних і розподілі ресурсів робота буде виконана вчасно. Розробники надають доступ до API, доступні мобільні додатки на iOS, Android. Зручним є те, що Trello надає сервіси task-менеджера, щоденника, форуму для обговорення ідей і можливості для зберігання корисних посилань, статей, зображень і відео, інтеграції інших сервісів – Google, Gmail, Google Calendar. Всі завдання по проєкту відображаються на одній дошці. Нами, Trello використовується для проведення студентської науково-дослідної роботи та лабораторних робіт з технічних дисциплін.

Отже, можна зробити висновок про те, що уміння працювати з партнером – це невід’ємна частина робочого процесу в сучасних ІТ-компаніях, крім того, студенти легше засвоюють навчальний матеріал, коли виконують командні завдання, взаємодіючи з іншими студентами. Необхідність формування цього уміння сприймається багатьма педагогами, проте, не всі викладачі використовують командні завдання. Зокрема це пов’язано із труднощами складання таких завдань, відсутністю командних завдань в навчальних матеріалах і складністю в оцінюванні роботи, бо складно оцінити внесок в загальний результат кожного учасника команди, до того ж на даний час не розроблені ефективні інструменти оцінювання саме командної роботи.

Викладений підхід надав можливість спроектувати модель методичної системи, в межах якої можна планомірно сформувати потрібні компетентності.

3.6 Формування технічних умінь в системі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Сучасний процес удосконалення системи навчання у вищому навчальному закладі відбувається завдяки інформатизації суспільства і оснований на динамізмі, застосуванні існуючих освітніх технологій, інноваційних методів, організаційних форм навчання. Практичне застосування сучасних методів навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій (ІТ) в педагогічних закладах вищої освіти (ЗВО) потребує комплексного підходу щодо розвитку теоретичної основи та зінтегрованих освітніх технологій, які повинні бути направлені на можливості існуючої бази. Ці чинники є визначниками стратегії пріоритетного розвитку системи освіти та засобів її упровадження, методів навчання. Все це сприяє формуванню науково-дослідної та науково-технічної роботи в системі вищої освіти, інтегруванні наукових та освітніх процесів; організації створення навчального й наукового обладнання, приладів, засобів навчання та інше. Тобто, реформування та удосконалення освітньої системи навчання у вищих навчальних закладах, адаптації до інновацій у науково-технологічній сфері ґрунтується на процесах інформатизації освіти як його основи.

Теперішні економічні умови, швидкий розвиток комп'ютерної техніки та її елементної бази, інформаційних та комунікаційних технологій вимагають від випускників ЗВО фахівців ІТ-галузі як високого теоретичного рівня підготовки, так і високого рівня практичних навичок, знань сучасних технологій. Тому, крім професійно-функціональних знань та вмінь майбутніх ІТ-фахівців у процесі професійної підготовки головними є практично-технічна складова навчання. Розвиток систем навчання технічних дисциплін в Україні набуває темпів. Все більше українців опановують сферу ІТ. За даними ІТ Outsourcing News, на сьогодні понад 100 тисяч тільки програмістів працюють в різних компаніях, а до 2020 року очікується збільшення їх кількості в двічі. Така тенденція задає тренд на розвиток спеціалізованої освіти в країні.

Однією з новинок є поява буткемпів (Bootcamp) – нового формату навчання, який має наміри здійснювати підготовку висококваліфікованих ІТ-фахівців в стислі терміни [276].

Отже, проблема розроблення сучасних систем навчання ІТ-фахівців є на часі актуальною і пов'язана з модернізацією та експлуатацією програмного системного забезпечення і технічних засобів комп'ютерних систем, комплексів та мереж загального призначення, створенням надсучасної техніки. В цьому контексті слід відзначити, що технічні дисципліни становлять вагому основу навчального плану підготовки майбутніх фахівців комп'ютерних систем і відіграють домінуючу роль в формуванні їх загальної технічної культури [136].

Питанням обґрунтування теоретичних та методичних засад навчання технічних дисциплін у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців інформаційних технологій присвячено низку праць вітчизняних та зарубіжних науковців. Так, наведено в роботі Т. Бодненко дослідження [19-24], стосується перевірки функціональності відповідної методичної системи, яка побудована на професійно орієнтованому навчанні, зокрема, під час вивчення дисциплін з автоматизації виробництва. Концептуальні основи технічної та проєктної складової професійної підготовки майбутніх вчителів інформатики, розглядалися в роботах І. Войтовича [37,40], Д. Корчевського [109-112], М. Малєжика [129], С. Семерікова [205], Г. Ткачук [238], А. acinta [290] та інших.

Узагальнюючи досвід та здобутки опублікованих досліджень, можна виділити окремі концепції інтеграції змісту технічних дисциплін, як: інноваційні підходи інтегративного мислення; розроблення концепцій цілісної практично-технічної освіти; формування готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності в процесі технічної підготовки. Авторами запропоновано методологічні підходи, методи, засоби, технології формування технічної компетентності майбутнього ІТ-фахівця, однак питання врахування

специфіки його майбутньої діяльності в системах навчання залишається відкритим.

Розглянемо структуру професійної діяльності майбутнього фахівця з інформаційних технологій через технічну складову проєктної культури та визначимо напрямки методологічної діяльності по створенню моделі навчання технічних дисциплін.

Для досягнення мети використовуємо такі методи дослідження: аналіз, узагальнення, систематизація науково-методичної літератури з проблеми реалізації інтегративного та міждисциплінарного підходу при навчанні технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців.

Сучасна концепція підготовки майбутнього фахівця з інформаційних технологій в Україні орієнтується на світові тенденції розвитку освітньої системи, яка спрямована на підготовку фахівців, що мають знання, уміння та навички, що дозволяють достатньо легко адаптуватися до різних видів діяльності. Отже, врахування специфіки навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій у процесі здобуття вищої ІТ-освіти в теперішніх умовах особливо вимагає відмінної від уніфікованої форми підготовки кадрів. Під час вивчення технічних дисциплін у вищому навчальному закладі студенту слід засвоїти професійну майстерність та творче відчуття, зважаючи на стрімко змінний розвиток природничо-соціального середовища, маючи свою картину світу та громадянську думку, активно проявляти якісну компетентність, рівень сформованості, зрілості у професійній діяльності.

В цілому, для аналізу майбутньої професійної діяльності фахівця виокремимо етапи:

- розгляд вихідних даних, у вигляді комплексу кінцевого результату та продукту педагогічної дії, що підтверджує досягнення цілей освіти;
- визначення шляхів, засобів та методів досягнення накресленого результату.

Створення проєкту навчання через методичну діяльність являє собою перетворення технічних знань в педагогічну систему, для якої характерні такі властивості, як технологічність, процесуальність та інтегрованість.

Технологічність визначає наявність в проєктуванні завершену кількість етапів, кожний з яких виходить з попереднього і має визначені взаємозв'язки.

Процесуальність визначає направленість кожної дії на кінцевий результат навчання.

Інтегрованість містить в собі технічну та дидактичну складову знань, де технічні знання є предметом діяльності, а дидактичні є засобами їх здійснення.

З освітньої кваліфікаційної характеристики (ОКХ) спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», що відповідає проєкту стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня ступеня «бакалавр» за галуззю знань 12 «Інформаційні технології», можна визначити шляхи формування технічних умінь (рис. 3.5) та основні складові професійної діяльності майбутніх ІТ-фахівців через функції, які подані на рис.3.6.

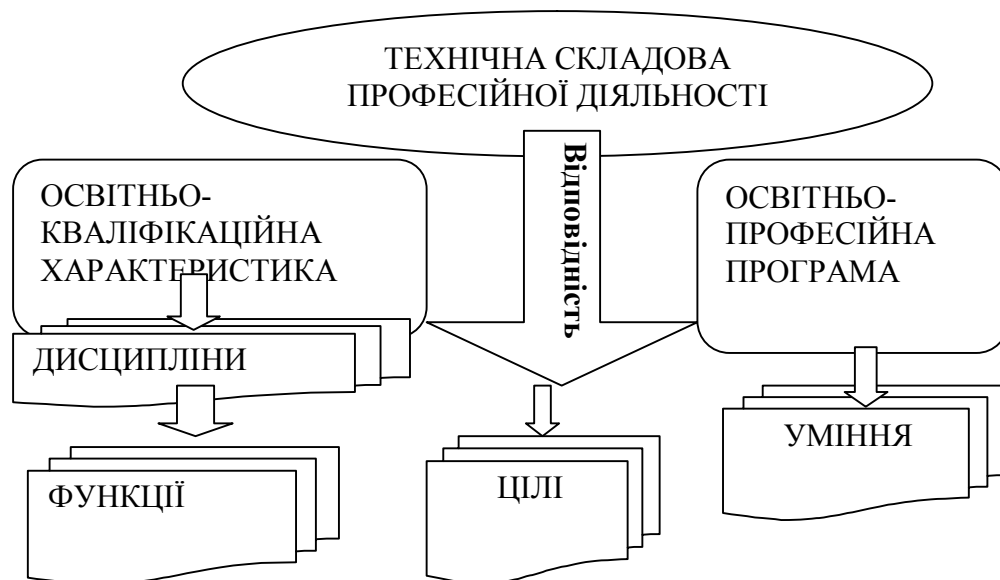


Рис. 3.5 Формування технічних умінь

Для аналізу освітніх програм та оцінки їх здатності забезпечити формування того чи іншого аспекту технічної складової професійної проектної діяльності необхідно переглянути весь нормативний ряд: державний стандарт освіти ОКХ, освітньо-професійну програму (ОПП), робочі програми з окремих дисциплін, навчально-методичне забезпечення дисциплін.

Відповідно до вимог кваліфікаційної характеристики бакалаврів з інформаційних технологій випускник має освоїти та уміти виконувати п'ять функцій (рис.2). Кожній із функцій відповідає набір типових завдань і необхідні уміння для їх вирішення. Згідно ОПП мінімум 50% обсягу освітньої програми має бути спрямовано на забезпечення загальних та спеціальних (фахових) компетентностей за спеціальністю, визначених стандартом вищої освіти.

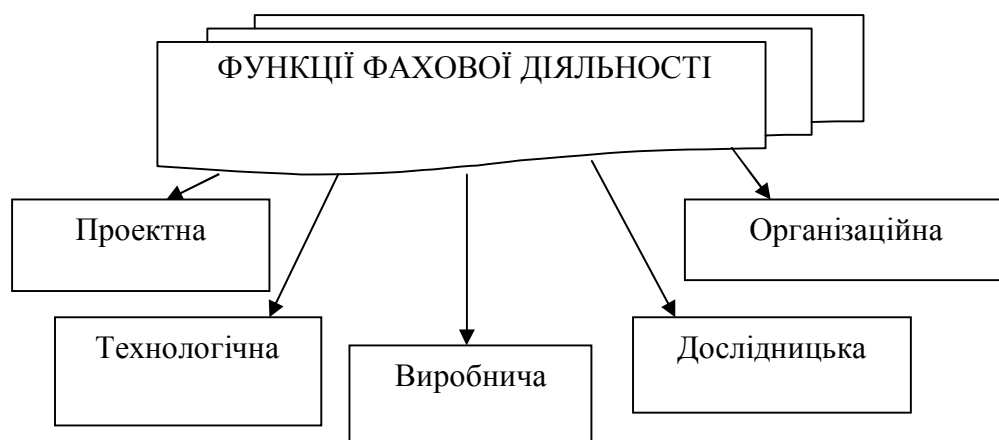


Рис.3.6 Основні функції фахової діяльності майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій.

Серед фахових компетентностей, зазначених в ОПП, виокремимо низку таких, що формуються під час навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців:

1. Здатність проектувати та розробляти програмне забезпечення із застосуванням різних парадигм програмування: структурного, об'єктно-

орієнтованого, функціонального, логічного, з відповідними моделями, методами та алгоритмами обчислень, структурами даних і механізмами управління.

2. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, сховища даних і бази знань, для забезпечення обчислювальних потреб багатьох користувачів, обробки транзакцій, у тому числі на хмарних сервісах.

3. Здатність реалізувати багаторівневу обчислювальну модель на основі архітектури клієнт-сервер, включаючи бази даних, сховища даних і бази знань, для забезпечення обчислювальних потреб багатьох користувачів, обробки транзакцій, у тому числі на хмарних сервісах.

4. Здатність застосовувати методології, технології та інструментальні засоби для управління процесами життєвого циклу інформаційних і програмних систем, продуктів і сервісів інформаційних технологій відповідно до вимог замовника.

5. Здатність до інтелектуального багатовимірною аналізу даних та їхньої оперативної аналітичної обробки з візуалізацією результатів аналізу в процесі розв'язання прикладних задач в галузі інформаційних технологій.

6. Здатність забезпечити організацію обчислювальних процесів в інформаційних системах різного призначення з урахуванням архітектури, конфігурування, показників результативності функціонування операційних систем і системного програмного забезпечення.

7. Здатність до розробки мережевого програмного забезпечення, що функціонує на основі різної топології структурованих кабельних систем, використовує комп'ютерні системи і мережі передачі даних та аналізує якість роботи комп'ютерних мереж.

8. Здатність застосовувати методи та засоби забезпечення інформаційної безпеки, розробляти та експлуатувати спеціальне програмне забезпечення захисту інформаційних ресурсів об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

9. Здатність до аналізу та функціонального моделювання бізнес-процесів, побудови і практичного застосування функціональних моделей організаційно-економічних і виробничо-технічних систем, методів оцінювання ризиків проектування ІС, синтезу складних систем на засадах використання її комп'ютерної моделі.

10. Здатність реалізовувати високопродуктивні обчислення на основі хмарних сервісів і технологій, паралельних і розподілених обчислень при розробці та експлуатації розподілених систем паралельної обробки даних.

Результати аналізу, вище наведених, фахових компетентностей вказують на те, що в основі їх, в тій чи іншій мірі, становлять технічні уміння.

Основний курс для професійної підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук (Computer Science – CS) містить цикл технічних дисциплін, таких як «теорія електричних та магнітних кіл», «електроніка і схемотехніка», «архітектура комп'ютерних систем», «операційні системи», «комп'ютерні системи», «комп'ютерні мережі», які мають значний потенціал для послідовного формування технічних умінь [134,135]. Ці дисципліни навчального плану взаємопов'язані єдиною метою – підготувати фахівців, а кожна з них вносить свою частину у формування загальної технічної культури.

Рівень сформованості технічних умінь майбутніх фахівців з комп'ютерних систем необхідно оцінювати через їх проєктну діяльність.

Держстандарт України [66] містить визначення терміну «проєктування системи, як дію, яка виконується від моменту визначення вимог до системи і до моменту створення системи, що задовольняє цим вимогам». Там же дається визначення концептуальному проєктуванню – «визначення логічних аспектів організації системи, процесів, а також потоку інформації, що проходить через систему» та функціональному проєктуванню – «визначення функцій компонентів системи і робочих зв'язків між ними». Отже, повний процес проєктування комп'ютерних систем являє собою сукупність кількох складових, що забезпечують отримання потрібного результату.

Для оцінювання рівня сформованості технічних умінь майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій нами розроблено та застосовано систему міждисциплінарних завдань проєктного типу, що носять практичний характер, сприяють закріпленню і поглибленню отриманих технічних знань, розширюють світогляд студентів. Критерії оцінювання для виконаних студентами завдань-проєктів наведено в Таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Критерії оцінювання для виконаних студентами завдань-проєктів

№ n/n	Рівень	Критерії оцінювання рівня досягнень студентів	Кільк. балів, національн а оцінка, ESTS
1.	Конструктив-ний рівень	Студент пропонує власне оригінальне рішення завдання на основі трансформації теоретичних знань і практичного досвіду, демонструє професійну компетентність. Власний варіант рішення характеризується логічністю, послідовністю, системністю.	90-100 відмінно А
2.	Реконструкт-ивний рівень	Виконання завдання демонструє здатність студента до створення нових комбінацій вже відомих розробок відповідно до поставлених завдань; уміння знаходити та доцільно використовувати ідеї, визначені у наукових та навчально-методичних джерелах. Виявлено достатній обсяг володіння теоретичними знаннями та проєктувальними вміннями. Структурні компоненти логічно пов'язані.	83-89 добре В
3.	Реконструкт-ивно-алгорит-мічний рівень	Проєкт виконано за допомогою часткового створення нових комбінацій вже відомих розробок. Виявлено середній обсяг володіння теоретичними знаннями та проєктувальними вміннями. Іноді спостерігається недостатня достовірність результатів та обґрунтованість висновків.	75-82 добре С

Продовження таблиці 3.8.

4.	Алгоритмічний рівень	Проект виконано на рівні використання типових алгоритмів. Виявляються нахили до прямого застосування існуючих методичних та практичних розробок. Іноді спостерігається порушення системності викладу матеріалу; не досить чітко формулюються думки й визначаються поняття	63-74 задовільно D
5.	Репродуктивний рівень	Завдання вирішено на рівні відтворення відомих підходів до розв'язання аналогічних проблем. Не виявлені самостійність мислення студента, а також вміння застосовувати повною мірою науковий потенціал інформаційних джерел.	50-62 задовільно E
6	Завдання проекту виконано частково	Завдання проекту виконано частково. Низький ступінь оволодіння методами дослідження та самостійності виконання проекту. Можливість практичного застосування творчого проекту або окремих його частин відсутня.	21-49 незадовільно FX
7.	Завдання проекту не виконано	Логічність, послідовність, аргументованість, літературна грамотність викладання матеріалу не виявлені. Можливість практичного застосування творчого проекту або окремих його частин відсутня.	0-20 незадовільно F

Безумовно, що оцінювання технічних умінь через проектну діяльність є суперечливим, тому у будь-якому разі не треба абсолютизувати його правильність, а необхідно використовувати, також, такі види оцінювання навчальних досягнень студентів, як: поточне, тематичне та семестрове.

Поточне оцінювання – це встановлення рівня навчальних досягнень студентів в оволодінні змістом певної дисципліни, уміннями та навичками.

Тематична оцінка виставляється за результатами опанування студентами матеріалу теми впродовж її вивчення враховуючи поточні оцінки, різних видів навчальних занять: практичних, лабораторних, самостійних, контрольних робіт. Перед початком вивчення чергової теми студенти мають

бути ознайомленні з кількістю й тематикою обов'язкових робіт і термінами їх проведення; нормами оцінювання.

Семестрове оцінювання проводиться за результатами тематичного оцінювання з урахуванням динаміки особистих навчальних досягнень студентів з дисциплін протягом семестру, важливості теми, тривалості її вивчення, складності змісту тощо.

Таким чином, фахівець з інформаційних технологій повинен мати змістовну різнобічну технічну підготовку, яка включає вивчення технічних дисциплін основного курсу та інформаційно-комунікаційного профілю і спроможний вирішувати технічні та організаційні питання реалізації проєктів з розробки апаратного та програмного забезпечення.

У рамках проведеного дослідження визначенні критерії оцінювання рівня практико-технічних умінь та технічної культури майбутніх фахівців з інформаційних технологій через їх навчально-практичну і проєктну діяльність. Перспективи подальших досліджень полягають в формулюванні критеріїв оцінювання досягнутого рівня технічної культури на різних етапах підготовки фахівців з інформаційних технологій та провести статистичний аналіз існуючої ситуації.

3.7 Методичні аспекти навчання базових технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу

Соціально-економічні процеси, що відбуваються нині, характеризуються радикальними змінами у сфері техніки, науки та технологій і визначають трансформацію постіндустріального суспільства в суспільство знань. На розвиток суспільства позитивно впливають творчі зусилля кожної людини, які вона докладає для реалізації своїх можливостей і здібностей. Проте, для формування компетентностей сучасної особистості для студентів вже недостатньо засвоювати лише здобутки певної наукової галузі, що

відображені в конкретній навчальній дисципліні, тому майбутнє знанняве суспільство вже зараз вимагає від своїх членів пізнання, осмислення і використання закономірностей об'єктивної дійсності у єдності й неперервності. В зв'язку з цим нині гостро постає проблема міжнаукових і міждисциплінарних взаємодій і відношень.

В реалізації інтеграційних процесів освітнього простору закладів вищої освіти важливими є принципи системності та інтегративності. В професійній підготовці фахівця ІТ-галузі вони сприяють оптимізації навчального процесу та формуванню спеціаліста, який володіє якісними знаннями і сучасними технологіями в професійній діяльності. Доцільно зазначити, що єдину методологічну основу предметної системи загалом складають міжпредметні зв'язки, які пронизують весь .

Технічна підготовка передбачає формування міжпредметних компетентностей, оскільки технічні засоби, поняття, правила використовуються студентами протягом вивчення усього циклу дисциплін (не тільки технічних). Вони сприяють адекватному застосуванню технічних знань для практичного вирішення не тільки професійних завдань, але й повсякденних життєвих проблем, оскільки сучасне життя є техногенним.

Аналіз наукових публікацій і нормативних документів дає підстави стверджувати, що немає однозначного підходу до системи навчання базових технічних дисциплін майбутніх фахівців ІТ-галузі. Витоки зазначеної проблеми передусім у тому, що безперервне оновлення техніки та технологій сприяє появі нових можливостей і функцій професійної діяльності й водночас зменшує період актуальності відповідних фахових знань. У зв'язку з цим виникає необхідність формування в сучасного ІТ-фахівця здатності до систематичного підвищення кваліфікації, опанування новими прийомами, операціями, процедурами, та процесами, пов'язаними з майбутньою професійною діяльністю.

Різномічне дослідження проблем підготовки фахівців техніко-технологічної сфери діяльності, які визначаються вимогами сучасного

суспільства, проведено в працях О. Авраменка, В. Альохіна, В. Андрущенко, Б. Галєєва, А. Гедзика, Н. Осипової, М. Згуровського, М. Корця, В. Мадзігона, С. Некрасова, С. Семерікова, А. Стрюка, Ю. Триуса та інш.

Питання практично-технічної підготовки ІТ-фахівців, в тому числі учителів інформатики, вивчали такі вчені, як Т. Бодненко [19-24], І. Войтович [40], В. Дем'яненко [61], Д. Корчевський [109-112], М. Малєжик [129,130], В. Сергієнко [206-208], Г. Ткачук [238,239], С. Яшанов [269,270]. Наукові праці і розробки зазначених дослідників частково сприяли вдосконаленню практично-технічної підготовки, проте, поза увагою залишилася низка питань теоретичних і методичних засад технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

В даному дослідженні розглянуто одну з можливостей підняти рівень професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, що полягає у використанні міждисциплінарного підходу в навчанні технічних дисциплін.

В процесі даного дослідження були використані теоретичні методи (аналіз дисертацій, статей, монографій та матеріалів конференцій з проблем дослідження, ресурсів Інтернет; емпіричні – педагогічні спостереження, бесіди з викладачами, аспірантами та студентами.

Загалом, технічні вміння та практичні навички дають змогу використовувати комп'ютерну техніку для опрацювання інформації, що включає її створення, пошук, збереження, редагування та використання. На всіх етапах здійснення цих процесів задіяні ті чи інші засоби комп'ютерної техніки, тому технічні знання та практичні вміння можна назвати загальними, оскільки зазначені процеси виконуються на сьогоднішній день в усіх галузях людської діяльності. Проте, варто зауважити, що предметні компетентності ІТ-фахівців мають більш широкий зміст і передбачають глибоке вивчення засобів комп'ютерної техніки.

Результати проведеного аналізу підходів у формуванні основного рівня курсів дозволяють зробити висновок, що практично-технічна підготовка майбутнього ІТ-фахівця передбачає вивчення не тільки суто технічних

дисциплін, таких як: «Архітектура комп'ютера» (АК), «Операційні системи» (ОС), «Теорія електричних і магнітних кіл» (ТЕМК), «Електроніка та схемотехніка» (ЕС) «Комп'ютерні системи» (КС), «Комп'ютерні мережі» (КМ), «Тестування та ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем» (ТРАЗКС), але й інформатичних дисциплін загального фахового спрямування, наприклад «Комп'ютерна логіка та теорія цифрових автоматів» (КЛТЦА), «Системне програмування» (СП), «Віртуальні технології і засоби навчання» (ВТЗН), «Комп'ютерна графіка» (КГ), «Системи управління контентом веб-ресурсів» (СУКВР), тощо [Додатки 1-4]. Безумовно, що опосередковане формування технічних знань та практичних навичок відбувається за рахунок інтеграції та використання міждисциплінарних зв'язків загальних інформатичних і технічних дисциплін.

Розглянемо зміст фахових комп'ютерних дисциплін та визначимо теми, в межах яких можна сформувати технічні знання та практичні вміння. Крім того, технічні знання та вміння найкраще формуються у процесі виконання практичних завдань, коли виникає необхідність розв'язати проблему, використовуючи знання різних дисциплін. Тому доцільно визначити перелік інтегрованих завдань, які б сприяли формуванню технічних знань та практичних навичок.

Для ілюстрації міждисциплінарних зв'язків, наведемо фрагменти окремих лабораторних та практичних робіт з технічних дисциплін.

Лабораторна робота № 1 з дисципліни «Архітектура комп'ютера»

ТЕМА: Конфігурація сучасного персонального комп'ютера на базі заданої платформи.

МЕТА: Сформувати вміння виконувати комплекс робіт підбору необхідних комплектуючих та реалізації конфігурування оптимального для виконання конкретних завдань персонального комп'ютера на заданій апаратній платформі.

Завдання до лабораторної роботи

1. Проаналізувати ринок доступних в Україні апаратних платформ ПК.
2. Проаналізувати переваги та недоліки конкретних рішень щодо платформ основних виробників материнських плат та процесорів. Розподілити платформи за рівнем продуктивності. Виділити найбільш доступні (бюджетні), найбільш продуктивні та найбільш оптимально збалансовані щодо параметрів (процесор, об'єм оперативного запам'ятовуючого пристрою, тип та об'єм дискового накопичувача, наявність та конфігурація зовнішнього відеоадаптера) рішення в даному сегменті (3-4 рішення).
3. Відповідно до обраних варіантів апаратних платформ (материнської плати, процесора, дискових накопичувачів, відеоадаптерів), підібрати необхідні корпуси системних блоків, блоки живлення,
4. Проаналізувати перелік завдань, для виконання яких можуть бути використані розглянуті системи, а також орієнтовані межі їх застосування.
5. Зробити висновки щодо доцільності застосування програмного забезпечення для керуванням роботою процесора та компонентів материнської плати у випадку обраних конфігурацій. Поміркувати з приводу того, для яких задач і конфігурацій більш ефективною буде програмна оптимізація або використання спеціальної платформи з точки зору вартість рішення-отриманий результат.
6. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Лабораторна робота № 2 з курсу «Операційні системи»

ТЕМА: Вивчення функціонування процесів операційної системи Windows.

МЕТА: Сформуванню вміння виконувати комплекс робіт стосовно налагодження роботи апаратного та програмного забезпечення у операційній системі.

Завдання до лабораторної роботи

1. Завантажити та встановити програмний засіб Process Explorer компанії Sysinternals (www.sysinternals.com).

2. Ознайомитися з можливостями та налаштуваннями програмного засобу.

3. Завантажити кілька додатків (наприклад створити кілька документів Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, а також завантажити браузер з кількома сторінками та файловий менеджер).

4. Ознайомитися із процесами, що виконуються у системі та визначити їх функції та призначення.

5. За допомогою програмного засобу Process Explorer визначити:

- загальне число процесів, що виконуються;
- процеси, що займають найбільше процесорного часу;
- процеси, що використовуються найбільше оперативної пам'яті;
- кількість та назви потоків, у процесів, що використовуються найбільше процесорного часу та оперативної пам'яті (вкладка Threads (Потоки) у вікні Властивостей (Properties) процесу, що викликається через його контекстне меню;

- інформації про використання процесом системних ресурсів (вкладка Performance) у вікні властивостей процесу, а також інформацію щодо використання підсистеми вводу-виводу (I/O);

- у головному меню програми змінити параметр Швидкість оновлення (Update speed) (View – Update Speed) і проаналізувати зміни, що відбулися у розподілі системних ресурсів);

- визначити системні ресурси, які займають апаратні переривання (Hardware Interrupts), проаналізувати динаміку зміни завантаження процесора цим процесом з часом, зробити висновок про функціонування апаратної складової системи та коректність роботи драйверів пристроїв.

6. Завантажити Диспетчер задач. На вкладинці Процеси поставити позначку на опції „Відображати процеси всіх користувачів”. Прослідкувати за

розподілом процесів за користувачами, системними процесами та ресурсами, які вони використовують.

7. Проаналізувати використання системних ресурсів на вкладинці „Швидкодія” (Быстродействие), звернути увагу на кількість потоків, дескрипторів та розподіл фізичної та віртуальної пам’яті, а також пам’ять, яку використовує ядро операційної системи.

8. Дослідити можливості програмного засобу „Монітор ресурсів” (викликається з вкладинки „Швидкодія”). Які його переваги, недоліки, особливості в порівнянні з програмою Process Explorer. Аргументувати думки прикладами і зробити висновок.

Лабораторна робота № 3 з дисципліни «Операційні системи»

ТЕМА: Оптимізація роботи оперативної пам’яті.

МЕТА: Сформувані вміння виконувати комплекс робіт стосовно оптимізації роботи оперативної пам’яті у операційній системі.

Завдання до лабораторної роботи

1. Завантажити кілька ресурсоємних програмних засобів (браузер з кількома відкритими вкладками, текстовий процесор, табличний процесор та ін.)
2. Дослідити використання оперативної пам’яті за допомогою Диспетчера задач Microsoft Windows та програмного засобу Process Explorer.
3. Завантажити редактор системного реєстру Microsoft Windows та знайти значення параметрів гілки `HKEY_LOCAL_MACHINE SYSTEM CurrentControlSet ControlSessionManager Memory Management`. Який з цих параметрів є одним з найважливіших у роботі ОС з оперативною пам’яттю? Спробувати змінити його та дослідити швидкодію завантаження системних додатків та виконання операцій у них (Зробити скріншот цих налаштувань).
4. Налаштувати розмір файлу підкачки вручну (Панель керування – Система – Додаткові параметри системи – Додатково – Параметри швидкодії

– Додатково – Віртуальна пам'ять – Змінити), використавши оптимальний розмір, який пропонує операційна система.

5. Перенести файл підкачки на інший логічний диск (не системний).

6. Знайти у мережі Інтернет та завантажити на локальний диск 3 програмні засоби для оптимізації роботи оперативної пам'яті (наприклад CleanRAM, FASTDefrag, FreeRAMXPro, SuperRam, Memory Optimizer, MemTurbo, RAM Idle Professional TuneUp Utilities, або інші, актуальні на момент виконання роботи).

7. Встановити ці програмні засоби, ознайомитися з їх функціональними можливостями та їх межами застосування (зробити скріншоти для звіту про виконанні лабораторної роботи).

8. Підібрати оптимальний програмний засіб для даної конфігурації комп'ютера.

9. Дослідити механізм роботи даних програмних засобів на Вашій конфігурації комп'ютера та дослідним шляхом підібрати оптимальні параметри налаштувань.

10. Зробити висновок про доцільність оптимізації роботи оперативної пам'яті за допомогою системних налаштувань, а також додатків сторонніх виробників для вашої конкретної конфігурації комп'ютера.

11. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Лабораторна робота № 4 з курсу «Комп'ютерні системи»

ТЕМА: Оптимізація роботи центрального процесора.

МЕТА: Сформувані вміння виконувати комплекс робіт стосовно оптимізації роботи процесора персонального комп'ютера або ноутбука.

Завдання до лабораторної роботи

1. Завантажити кілька ресурсоємних програмних засобів (браузер з кількома відкритими вкладками, текстовий процесор, табличний процесор та ін.)

2. Ознайомитися з оглядом можливостей програми Rmclock - “RMClock Описание и настройка”.

3. Знайти у мережі Інтернет та завантажити на локальний диск програмні засоби RMClock та CPUgenie (або інший аналогічний програмний засіб).

4. Встановити ці програмні засоби, ознайомитися з програмними з цими засобами та їх можливостями застосування (зробити скріншоти для звіту про виконанні лабораторної роботи).

5. Підібрати оптимальний програмний засіб для даної конфігурації комп'ютера.

6. Дослідити механізм роботи даних програмних засобів та дослідним шляхом підібрати оптимальні параметри налаштувань. Головна умова – ні в якому разі не збільшувати параметри напруги на процесорі, так як це може призвести до його перегрівання та апаратних збоїв. Зниження напруги на процесорі не несе у собі великої загрози, якщо здійснювати знижувати значення напруги на процесорі поступово, до появи ознак нестабільної роботи.

7. В яких випадках доцільно використовувати RMClock та програмні засоби з подібними функціональними можливостями.

8. Які особливості при використанні даних програмних засобів на портативних комп'ютерах? Як їх використання впливає на різні аспекти комфортної роботи і яких позитивних результатів дозволяє досягнути? Які переваги і недоліки застосування даного типу оптимізації?

9. Зробити висновок про доцільність оптимізації роботи центрального процесора за допомогою системних налаштувань, а також додатків сторонніх виробників для вашої конкретної конфігурації комп'ютера.

10. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Контрольні запитання

1. Активний стан процесу.
2. Пасивний стан процесу.
3. Стани активного процесу.
4. Процедура появи процесу у операційній системі.
5. Робота процесів в операційній системі реального часу.
6. Переходи процесу з одного стану в інший.
7. Умови переходу процесу у стан готовності.
8. Умови виходу процесу із стану виконання.
9. Які переваги використання програм для оптимізації процесора ?
10. Які проблеми може вирішити дане програмне забезпечення ?
11. Які додаткові можливості надають дані програми для користувачів портативних комп'ютерів ?
12. Чи можна використовувати RMClock для оптимізації нетбуків? Чому?
13. Які особливості встановлення даної програми у 64-розрядній операційній системі.
14. Чи можна оптимізувати роботу процесора для його використання без активного охолодження ? Які задачі потрібно розв'язати для досягнення даної мети ?
15. Який ще компонент апаратного забезпечення потрібно оптимізувати для отримання кращого результату.

Лабораторна робота № 5 з дисципліни «Комп'ютерні системи»

ТЕМА: Конфігурація енергоефективного і малошумного персонального комп'ютера.

МЕТА: Сформувати вміння виконувати комплекс робіт щодо створення моделі, підбору необхідних комплектуючих та реалізації конфігурування максимально енергоефективного та малошумного або практично повністю безшумного персонального комп'ютера.

Завдання до лабораторної роботи

1. Проаналізувати ринок доступних в Україні енергоефективних платформ.
2. Проаналізувати переваги та недоліки конкретних рішень щодо платформ основних виробників материнських плат та процесорів. Розподілити платформи за рівнем продуктивності. Виділити найбільш енергоефективні, найбільш продуктивні та найбільш оптимально збалансовані щодо згаданих параметрів рішення в даному сегменті (3-4 рішення).
3. Відповідно до обраних варіантів апаратних платформ, підібрати необхідні корпуси системних блоків з малошумною системою охолодження, а також розглянути варіант повністю безвентиляторної, але бюджетної системи (без використання специфічних систем охолодження блоку живлення та комплектуючих ПК).
4. Проаналізувати перелік завдань, для виконання яких можуть бути використані розглянуті системи, а також орієнтовані межі їх застосувань.
5. Користуючись матеріалами попередньої лабораторної роботи (Оптимізація роботи центрального процесора) зробити висновки щодо доцільності застосування програмного забезпечення для керування роботою процесора та компонентів материнської плати у випадку енергоефективних малошумних комп'ютерів. Поміркувати з приводу того, для яких задач і конфігурацій більш ефективною буде програмна оптимізація або використання спеціальної платформи з точки зору співвідношення вартість рішення-отриманий результат.

5. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Лабораторна робота № 6 з дисципліни «Комп'ютерні системи»

ТЕМА: Робота з дисковими накопичувачами.

МЕТА: Сформувати вміння виконувати комплекс робіт стосовно роботи з дисковими накопичувачами за допомогою комплексу спеціальних програмних засобів.

Завдання до лабораторної роботи

1. Завантажити програмний засіб для роботи з віртуальними комп'ютерами Oracle VM VirtualBox.

2. Ознайомитися з інтерфейсом програмного засобу.

3. Скопіювати файли віртуального комп'ютера, який буде працювати під управлінням ОС Windows XP з мережевого диску V (virtual_pc) або завантажити з електронного курсу у системі Moodle.

5. Перевірити роботу віртуального комп'ютера.

Знайти у мережі Інтернет та завантажити на локальний диск програмні засоби для оптимізації роботи жорсткого диску HDDScan, Victoriya, MHDD та інші, (3-4 програми).

6. Встановити або запустити (залежно від конкретної програми) ці програмні засоби (у віртуальній машині), ознайомитися з програмними з цими засобами та їх можливостями застосування (зробити скріншоти для звіту про виконанні лабораторної роботи).

7. Підібрати оптимальний програмний засіб для даної конфігурації комп'ютера.

8. Дослідити механізм роботи даних програмних засобів та дослідним шляхом підібрати оптимальні параметри налаштувань.

9. Зробити висновок про доцільність оптимізації роботи дискових накопичувачів за допомогою системних налаштувань, а також додатків сторонніх виробників для вашої конкретної конфігурації комп'ютера.

10. Завершити роботу віртуальних комп'ютерів та програмних засобів для роботи з віртуальними ПК.

11. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Лабораторна робота № 7 з дисципліни «Комп'ютерні системи»

ТЕМА: Відновлення даних з дискових накопичувачів.

МЕТА: Сформуванню вміння виконувати комплекс робіт стосовно роботи з дисковими накопичувачами та відновлення втрачених даних за допомогою спеціальних програмних засобів.

Завдання до лабораторної роботи

1. Знайти у мережі Інтернет та завантажити на локальний диск програмні засоби для відновлення інформації з дискових накопичувачів GetDataBack, EasyRecoveryProfessional, CardRecovery BadCopy, NonstopCoy, R-Studio та інші (4-5 програм для різних типів дискових накопичувачів).

2. Встановити або запустити (залежно від конкретної програми) ці програмні засоби, ознайомитися з цими засобами та можливостями їх застосування (зробити скріншоти для звіту про виконанні лабораторної роботи).

3. Підібрати оптимальний програмний засіб для відновлення даних з жорстких дисків, накопичувачів на флеш пам'яті та оптичних дисків.

4. Дослідити механізм роботи даних програмних засобів та дослідним шляхом підібрати оптимальні параметри налаштувань.

5. Просканувати флеш накопичувачі та жорсткі диски на наявність втрачених даних. Відновити знайдені файли у окремі папки. Зробити скріншоти роботи програм для відновлення даних.

6. Зробити висновок про доцільність оптимізації роботи дискових накопичувачів за допомогою системних налаштувань, а також додатків сторонніх виробників для вашої конкретної конфігурації комп'ютера.

7. Завершити роботу віртуальних комп'ютерів та програмних засобів для роботи з віртуальними ПК.

8. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Лабораторна робота № 8 з дисципліни «Комп'ютерні системи»

ТЕМА: Керування розділами жорсткого диску

МЕТА: Сформувати вміння виконувати комплекс робіт стосовно роботи з розділами дискових накопичувачів за допомогою комплексу спеціальних програмних засобів.

Завдання до лабораторної роботи

1. Завантажити програмний засіб для роботи з віртуальними комп'ютерами Oracle VM VirtualBox.
2. Ознайомитися з інтерфейсом програмного засобу.
3. Скопіювати файли віртуального комп'ютера, який буде працювати під управлінням ОС Windows XP з мережевого диску V (virtual_pc) або завантажити з електронного курсу у системі Moodle.
4. Перевірити роботу віртуального комп'ютера.
6. Знайти у мережі Інтернет та завантажити на локальний диск програмні засоби для керування розділами жорсткого диску Paragon Partition Manager (<http://www.paragon.ru/home/pm-professional/> - оригінальна безкоштовна версія 2013 або <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=4319093> – російськомовна версія 2012), Acronis Disk Director Suite та інші, (2-3 програми). Також познайомитися в вільнопоширюваними програмними засобами для керування розділами на жорсткому диску (Parted, Gparted, cfdisk), вказати на їх особливості та порівняти з вище зазначеними пропріюітарними аналогами.

7. Встановити або запустити (залежно від конкретної програми) ці програмні засоби (у віртуальній машині), ознайомитися з цими програмними засобами та їх можливостями застосування (зробити скріншоти для звіту про виконанні лабораторної роботи).
8. Підібрати оптимальний програмний засіб для даної конфігурації комп'ютера. Змінити розмір системного розділу та створити 2 додаткові невеликі розділи жорсткого диску. Як довго триває процес зміни розміру жорсткого розділу, що більш ніж на половину заповнений даними ?
9. Дослідити механізм роботи даних програмних засобів та дослідним шляхом підібрати оптимальні параметри налаштувань.
10. Зробити висновок про можливість керування розділами жорсткого дискових накопичувачів за допомогою вбудованих системних засобів операційної системи та межі їх застосування (проаналізувати їх еволюцію в останніх версіях операційної системи Windows – 7, 8 та 8.1), а також додатків сторонніх виробників (Paragon Partition Manager, Arconis Disc Director Suite) для вашої конкретної конфігурації комп'ютера.
11. Завершити роботу віртуальних комп'ютерів та програмних засобів для роботи з віртуальними ПК.
12. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скіншотами та вашими коментарями і висновками.

Лабораторна робота № 9 з дисципліни «Операційні системи»

ТЕМА: Створення образів встановленої операційної системи з усіма програмами.

МЕТА: Сформувати вміння виконувати комплекс робіт стосовно створення образів операційної системи, встановленої на дискових накопичувач за допомогою комплексу спеціальних програмних засобів.

Завдання до лабораторної роботи

1. Завантажити програмний засіб для роботи з віртуальними комп'ютерами Oracle VM VirtualBox.
2. Ознайомитися з інтерфейсом програмного засобу.
3. Скопіювати файли віртуального комп'ютера, який буде працювати під управлінням ОС Windows XP з мережевого диску V (virtual_pc) або завантажити з електронного курсу у системі Moodle.
4. Перевірити роботу віртуального комп'ютера.
5. Знайти у мережі Інтернет та завантажити на локальний диск програмні засоби для створення образів встановленої операційної системи з усіма програмами Acronis True Image, Paragon Drive Backup та інші, (2-3 програми). Також познайомитися в вільнопоширюваними програмними засобами для створення образів розділів жорсткого диску з встановленою операційною системою (CloneZilla), вказати на їх особливості та порівняти з вище зазначеними пропрієтарними аналогами.
6. Встановити або запустити (залежно від конкретної програми) ці програмні засоби (у віртуальній машині), ознайомитися з цими програмними засобами та їх можливостями застосування (зробити скріншоти для звіту про виконанні лабораторної роботи).
7. Підібрати оптимальний програмний засіб для даної конфігурації комп'ютера.
8. Дослідити механізм роботи даних програмних засобів та дослідним шляхом підібрати оптимальні параметри налаштувань. Які специфічні властивості програмного засобу Paragon Drive Backup? Що таке архівні капсули? Які можливості їх створення, використання і переваги перед звичайними образами встановленої системи з усіма програмами?
9. Зробити висновок про створення образів встановленої операційної системи за допомогою вбудованих системних засобів операційної системи та межі їх застосування (проаналізувати їх еволюцію в останніх версіях операційної системи Windows – 7, 8 та 8.1), а також додатків сторонніх

виробників (Acronis True Image, Paragon Drive Backup) для вашої конкретної конфігурації комп'ютера.

10. Завершити роботу віртуальних комп'ютерів та програмних засобів для роботи з віртуальними ПК.

11. Оформити звіт про виконання даної лабораторної роботи у електронному вигляді у форматі Microsoft Word з скріншотами та вашими коментарями і висновками.

Практичне заняття з дисципліни «Операційні системи»

Перелік фалових систем

1. FFS (BSD Fast file system, виористовується в FreeBSD, OpenBSD, NetBSD нащадок UFS)
2. UFS (Unix File System), згадати S5
3. Розподілені файлові системи: NFS (Sun Microsystems), RFS (AT&T)
4. Псевдо-файлові системи proc, sysfs
5. XFS (Silicon Graphics for OS IRIX)
6. ZFS (Zettabyte File System bySun Microsystems for OS Solaris)
7. Veritas File System (VxFS, також JFS або OnlineJFS у HP-UX)
8. UDF (Universal Disk Format)
9. SFS (Smart File System) for Amiga (then AROS, MorphOS)
10. Reiser FS (а також особливості Reiser FS v4)
11. ReFS (Resilient file system попередня назва Protogon)
12. R-дерева, B-дерева та B+ дерева)
13. NILFS (New Implementation of a Log-structured File System)
14. JFS (Journaled File System by IBM)
15. Macintosh File System (MFS), HFS (Hierarchical File System), HFS+ HFS Plus або Mac OS Extended)
16. HPFS (High Performance File System by IBM and Microsoft)

17. Files-11 (on-disk structure for OpenVMS, or OS RSX-11), TOPS-20, RSTS/E
18. FAT (FAT12, FAT16)
19. FAT 32 (VFAT)
20. EXT, EXT2 (Second extended file system)
21. EXT3, EXT4
22. exFAT (Extended FAT by Microsoft)
23. DECTape
24. Btrfs (B-tree FS, «Better FS» or «Butter FS» by Oracle)
25. AdvFS (Tru64 Unix Advanced File System)
26. NTFS (all versions).

Практичне заняття №2 з дисципліни «Архітектура комп'ютера»

1. Функціонування інтерфейсу зовнішніх накопичувачів AHCI у сучасних ОС.
2. Сучасні відео-інтерфейси : DVI, HDMI, DisplayPort. Реалії і перспективи.
3. Технологія Advanced Format. Проблема вирівнювання меж логічних розділів на сучасних жорстких дисках.
4. Сегнетоелектрична оперативна пам'ять FRAM та перспективи її використання. Перспективи заміни Flash-пам'яті.
5. Особливості роботи SSD дисків у сучасних ОС.
6. Функціонування ОС на материнських платах з UEFI. Переваги та перспективи.
7. Особливості використання розмітки жорстких дисків GPT у сучасних операційних системах.
8. Режими роботи сучасного процесора : реальний, захищений, віртуально-реальний.
9. Робота сучасних ОС на 64-розрядних процесорах. Режими роботи Long Mode, Legacy Mode.

10. Механізм роботи завантажувальників операційних систем (NTLDR, LILO, GRUB, BootX).

11. Функціонування відеоадаптерів у сучасних ОС. Механізм апаратного декодування відеопотоків.

12. Робота сучасних ОС з сучасними інтегрованими апаратними складовими (відео, звукові, мережеві адаптери).

Перелік питань для підготовки до практичного заняття № 3 з дисципліни «Комп'ютерні системи».

Тема: «Технології проектування електронно-обчислювальних систем»

1. Поняття розподіленого паралельного моделюючого середовища.
2. Динамічні системи. Безперервні. Дискретні. Комбіновані.
3. Мови математичного моделювання безперервних дискретних та комбінованих динамічних систем.
4. Блочно-орієнтоване моделювання. Блочно-орієнтовані мови програмування. VisSim. Simulink.
5. Об'єктно-орієнтоване моделювання.
6. Засоби візуального моделювання. Візуальне моделювання у LabView.
7. SIMD- і MIMD- системи як апаратна основа паралельних моделюючих середовищ.
8. Кластеризована обчислювальна система.
9. MPI- стандарт програмування у паралельних моделюючих середовищах

Перелік питань для підготовки до семінару № 4

«Балансування навантаження в розподілених системах»

1. Балансування навантаження. Декомпозиція. Відображення.

2. Основні причини виникнення проблеми балансування обчислювального навантаження розподіленого додатку.
3. Статичне і динамічне балансування.
4. Основні етапи розв'язання задачі балансування навантаження.
5. Архітектура підсистеми балансування. Балансування навантаження розподіленої імітаційної моделі.
6. Динамічне балансування і перенесення навантаження. Основні RCL-стратегії.
7. Використання випадкового алгоритму (random, R) перенесення навантаження.
8. Використання алгоритму, ґрунтованому на комунікаціях (communication, C)
9. Алгоритм, оснований на обчисленні навантаження (load, L).
10. Підходи до балансування навантаження, побудовані на технології клієнт-сервер.
11. Мультиагентний підхід до балансування.

ЛАБОРАТОРНА РОБОТА з дисципліни «Операційні системи»

Тема: Вивчення файлової системи і функцій по обробці та управлінню даними.

Мета: Вивчення структури файлової системи ОС Linux, вивчення команд створення, видалення, модифікації файлів і каталогів, функцій маніпулювання даними.

1. Теоретичні відомості

1.1. Поняття файлу. Є декілька тлумачень файлу. Логічно Файл — це деякий набір даних, які зберігаються на носіях інформації. Фізично файл — це іменована ділянка пам'яті комп'ютера, призначена для зберігання даних. Усі об'єкти ОС Linux є файлами. Наприклад, файлами є текстові документи, програми, електронні таблиці, каталоги, а також пристрої вводу-виводу і

навіть сама ОС теж є файлом. Одні файли ми лише використовуємо, інші — створюємо.

Файл має такі властивості: назву, тип, дату створення, розмір та адресу.

Назву файлу дає користувач, її можна змінювати. У ОС Linux розрізняють великі та маленькі літери в назвах об'єктів. Наприклад, MyFile.txt та myfile.txt — це назви різних файлів. Тип вказує на те, якою програмою слід опрацьовувати певний файл.

Назву файлу від назви типу розмежовують крапкою. Отже, ім'я файлу може мати такий вигляд: назва файлу.назва типу. Наприклад, auth.log, syslog.conf, fileS.tar.

Одним із важливих різновидів файлів є так звані спеціальні (логічні) файли. Це файли, що відповідають стандартним системним (зовнішнім) пристроям. Зокрема, клавіатура, миша чи монітор трактуються як спеціальні файли. Принцип роботи системи полягає в тому, що вона звертається до спеціального файлу, зчитує інформацію з нього і передає керування драйверу відповідного пристрою - програмі, яка забезпечує обмін командами та даними між процесором і цим пристроєм. Наприклад, якщо користувач виконує запит в Інтернеті, то запит спочатку записується у файл модему, система зчитує цей файл і передає керування драйверу модему, який налагоджує зв'язок між самим модемом і процесором комп'ютера.

1.2. Файлова структура. Ще одним різновидом файлів є каталоги. Каталог — це файл, у якому записана інформація про файли та інші каталоги, які містяться у ньому. Каталог, що міститься у іншому каталозі, називається підкаталогом цього каталогу. Підкаталог теж може містити інші каталоги. Назви підкаталогів відокремлюються один від одного похилою рисою "/".

Кореневим каталогом (каталогом найвищого рівня) є каталог /root (інколи позначають просто /). Усі інші каталоги є підкаталогами кореневого. Каталогом першого рівня є системні стандартні каталоги.

На комп'ютері можна встановити відразу декілька ОС, Наприклад, Linux, Windows, OS/2 тощо. Кожній ОС надається своя ділянка на твердому диску, яка називається розділом. Зауважимо, що в Linux є можливість не тільки переглядати файли інших ОС, але й опрацьовувати їх. Для цього відповідні розділи інших ОС потрібно змонтувати (під'єднати) у системному каталозі /mnt. Це виконують за допомогою команди mount, яка описана у додатку. У цей самий каталог монтують (під'єднують) розділи для роботи з дискетою (/mnt/floppy) та CD-диском (/mnt/cdrom). Роботу з дискетою та CD-диском розглянемо пізніше.

Зазвичай вміст кореневого каталогу доступний користувачеві лише для перегляду. Власні файли та каталоги користувач повинен створювати у каталозі /home/<ім'я користувача> (домашній каталог) або в його підкаталогах. З огляду на це виникають поняття шляху до файлу (адреси) та повної назви файлу. Шляхом до файлу (адресою) називаються записані через (/) назви каталогів від деякого заданого, наприклад, /home, до каталогу, що містить цей файл. Наприклад, нехай на деякому комп'ютері у домашньому каталозі є каталог Stud, а в ньому — файл з (короткою) назвою lab.txt. Тоді адреса файлу lab.txt така: /home/Stud/, а повна назва файлу lab.txt - /home/Stud/lab.txt. Останню похилу риску в кінці назви каталогу ставити не обов'язково. Тут вона означає, що Stud є каталогом.

Зверніть увагу на те, що каталоги в ОС Linux трактуються як файли, а також на те, що логічні диски не є об'єктами файлової системи, як в ОС Windows.

Над файлами визначені такі дії: створення, вилучення, копіювання, переміщення, перейменування тощо. Крім цього, саме в ОС Linux прийнято визначати права доступу для файлів, тобто робити їх доступними лише для читання, лише для записування, читання чи записування, лише для виконання певним користувачем чи членами групи. Усі ці дії можна реалізувати за допомогою команд з контекстного меню, а права доступу регулюються командою Властивості.

Зауважимо, що адміністраторові root завжди доступні файли усіх користувачів системи.

1.3. Права доступу до файлів і каталогів та керування ними

chmod – зміна атрибутів захисту файла.

Кожен файл чи каталог має власний набір атрибутів щодо прав доступу до нього. В ОС Linux розрізняють три основні рівні доступу до файлів:

- 1) доступ власника файлу чи каталогу (u – атрибут власника)
- 2) доступ групи, до якої належить власник (g – атрибут для групи)
- 3) усі інші користувачі (o – атрибут для інших користувачів)

для всіх категорій користувачів (a – атрибут для всіх)

Для кожного рівня існують свої способи доступу до файлу та каталогу:

- читання (r)
- записування (w)
- виконання (x)
- відсутність доступу (-)

Дозвіл на читання файлу означає, що вміст файлу можна переглядати, а дозвіл на читання – що вміст можна переглядати і редагувати. Дозвіл на виконання означає, що файл можна запускати на виконання. Для каталогу дія читання означає, що вміст його можна переглядати. Записування – у ньому можна створювати та вилучати підкаталоги та файли, виконання – стають доступними всі атрибути прав доступу для підкаталогів чи файлів, які в ньому розміщені.

Окрім читання, записування та виконання, для файлів та каталогів можна визначити спеціальні права доступу SUID(Set User ID root) та SGID(Set Group ID root). Ці права дають змогу певним користувачам або групі використовувати файл чи каталог на праві адміністратора root.

Щоб з'ясувати усі атрибути файлів та каталогів, треба застосувати команду `ls -l <назва каталогу>`. Наприклад:

- 1) -rw-r--r--

перша - – вказує на файл

(rw-) – права доступу для власника файлу(читання та записування)

(r--) – права доступу для групи власників (тільки читання)

(r--) – права доступу всіх інших (тільки читання)

2) -rwx-----

(rwx) – права доступу тільки для власника файлу (читання, записування, виконання)

3) drwxr-x--x

d – вказує на каталог

(rwx) – права доступу тільки для власника файлу(читання, записування, виконання)

(r-x) – права доступу для групи власників (тільки читання і виконання)

(--x) – права доступу всіх інших (тільки виконання)

Виконувана операція кодується за допомогою таких символів :

= – встановлює значення всіх атрибутів для даної категорії користувача

+ – додає атрибут для даної категорії

- – відмінює атрибут для даної категорії

Наприклад:

1) Дозволити доступ до читання і запису до файлів з іменем `mag` власнику і групі власників

```
chmod ug+rw mag.*
```

2) Встановити власнику файлу `mau` права на виконання

```
chmod u+x mau
```

3) Лишити власника файлу `mau` прав доступу на виконання

```
chmod u-x mau
```

4) Відмінити права на читання каталогу `mountly` для групи і всіх інших

```
chmod g-r o-r mountly
```

Зауваження

Права доступу можуть бути задані в команді не тільки в символічному виді, але і в цифровому(вісімкове число).

Наприклад, встановити атрибути для читання і запису для власника і групи і тільки для читання для інших

`-rw-rw-r---`

`1101101002`

`6648` .

2. Порядок виконання роботи

1. Виведіть інформацію про вміст каталогу `capital` за допомогою команди `ls -l`. Запишіть дану інформацію у звіт.

2. Передивіться вміст файлу `info.txt`

3. Скасуйте право доступу для читання файлу (`nasel.txt`) для інших користувачів.

4. Скасуйте право для запису файлу (`regions.txt`) для всіх користувачів.

5. Виведіть інформацію про вміст каталогу `capital` за допомогою команди `ls -l` і запишіть зміни.

6. Надайте право доступу для запису власникові та групі файлу `regions.txt`

7. Скасуйте право для читання всіх користувачів файлу `info.txt`. Перевірте правильність введеної команди (спробуйте команду `more info.txt`).

8. Надайте право доступу для читання власнику та групі файлу `info.txt`. Занотуйте зміни. Знову спробуйте відкрити файл.

9. Використовуючи команди ОС LINUX, створити два текстових файли.

10. Отримані файли об'єднати в один файл і його вміст переглянути на екрані.

11. Створити нову директорію і перемістити в неї отримані файли.

12. Вивести повну інформацію про усі файли і проаналізувати рівні доступу.

13. Додати для всіх трьох файлів право виконання членам групи й інших користувачів.

14. Переглянути атрибути файлів.

15. Створити ще один каталог.
16. Установити додатковий зв'язок об'єданого файлу з новим каталогом, але під іншим ім'ям.
17. Створити символічний зв'язок.
18. Зробити поточний новий каталог і вивести на екран розширений список інформації про його файли.
19. Зробити пошук заданої послідовності символів у файлах поточної директорії й одержати перелік відповідних файлів.

3. Контрольні запитання

1. Що називається файлом в ОС Linux?
2. Поясніть зв'язки між файлами і способи їх створення.
3. Що визначає атрибути файлів і яким способом можна їх переглянути?
4. За допомогою якої команди можна змінити права доступу до файлу чи каталогу?
5. Які способи доступу до файлів чи каталогів ви знаєте?
6. Як визначити право доступу на читання для членів групи?
7. Які права надасть команда `chmod g-r file.txt`?
8. Які спеціальні права доступу вам відомі?

Розглянемо міжпредметні зв'язки у процесі вивчення таких технічних дисциплін як: КС та ОС, які є базовими навчальними дисциплінами, що поєднують всі галузі застосування інформаційних технологій і саме вони мають найбільший потенціал для використання міжпредметних зв'язків в умовах формування технічних знань та практичних навичок, оскільки є загальними та практично охоплюють всі теми практично-технічної підготовки. Ці дисципліни вивчаються на I та II курсі студентами напряму підготовки «Комп'ютерні науки» та передбачають вивчення більшості основних тем технічної підготовки загалом.

Метою вивчення дисциплін АК та ОС є оволодіння студентами теоретичними знаннями та формування практичних навичок використання комп'ютерної техніки та інформаційних технологій; виховання інформаційної культури; вивчення сучасного апаратного і програмного забезпечення комп'ютера.

Основним завданням є систематизація прийомів та методів роботи з апаратними та програмними засобами обчислювальної техніки з метою ефективного опрацювання інформації.

З огляду на основні розділи, мету та завдання дисциплін «КС» та «ОС» можна зазначати, що навчальний матеріал практично-технічного спрямування вивчається практично в кожній темі наведених дисциплін. Детальне вивчення кожної теми надало змогу встановити міждисциплінарні зв'язки між темами, які вивчаються в курсах «АК» та «ОС» та відповідними технічними дисциплінами (табл.3.9).

В таблиці вказані теми дисциплін «КС» та «ОС», які містять в собі відповідні технічні поняття. Зокрема, в даній таблиці не включені такі теми як «Кодування даних та одиниці вимірювання інформації», «Основи алгоритмізації», «Основи програмування», «Антивірусні системи», «Архівація даних» тощо, оскільки дані дисципліни не мають спільних технічних термінів та змісту.

Таблиця 3.9

Міжпредметні зв'язки курсів «АК», «ОС»

Теми дисциплін «АК» та «ОС»	Міжпредметні зв'язки	
	Технічні дисципліни	Технічні поняття
Архітектура і функції процесора	ЕС, КЛТЦА, ТРАЗКС, КС, КМ.	Тригери. Шини. Регістри. Ядро. Розрядність. Суматор, шифратор, дешифратор

Продовження таблиці 3.9

Архітектура внутрішньої пам'яті	ЕС, КЛТЦА, ТРАЗКС, ТЕМК, КС,	Напруга. Струм. Потужність. Статична пам'ять. Динамічна пам'ять.
Архітектура системної плати.	ТЕМК, КС, Електроніка та схемотехніка.	Мікроконтролер. Чіпсет. Слоти, порти,
Керування процесами	СП, КС, КМ.	Драйвери. Операції над процесами. Ядро ОС.
Керування пам'яттю	СП, КС,.	Регістри. Мультипрограмування
Керування пристроями і зовнішньою пам'яттю.	СП, КС, КМ.	Мережа, сервер, клієнт.

Також в таблиці вказано поняття, які можуть мати подвійний зміст в залежності від сфери їх застосування. Наприклад, термін «сервер» може стосуватись програми, яка встановлена на комп'ютері, а в технічному значенні – це комп'ютер, який надає свої ресурси для комп'ютерів-клієнтів. Термін «диск» може стосуватись логічного диску на комп'ютері та, одночасно, мати технічний зміст – жорсткий диск комп'ютера. «Процесор» як обробник деяких операцій має також подвійне значення, оскільки технічно це пристрій – складова комп'ютера, який здійснює основні обчислення та керує роботою інших пристроїв, в іншому «нетехнічному» значенні – це програма, яка має широкий функціонал для обробки даних (текстовий процесор, табличний процесор тощо).

Процес виявлення міждисциплінарних зв'язків завершується плануванням кожного заняття як дисциплін «АК» та «ОС», так і відповідної технічної дисципліни, яка містить відповідні міжпредметні поняття та зв'язки. Таке планування міжпредметних зв'язків подається як більш повне і

розгорнуте відображення їх змісту і методики реалізації на кожному занятті в межах навчальної теми.

Сприятливі можливості для здійснення міждисциплінарних зв'язків різних видів мають лабораторні роботи, проєктні завдання, постановка проблемних задач.

Як приклад, розглянемо лабораторну роботу з курсу «Операційні системи» на тему: «Вивчення файлової системи і функцій з опрацювання та управління даними», метою виконання якої є - вивчення структури файлової системи ОС Linux та засвоєння команд створення, видалення, модифікації файлів і каталогів, функцій маніпулювання даними.

Для виконання даної роботи подається короткий теоретичний матеріал в якому наводяться поняття та тлумачення файлу, визначення логічної та фізичної суті файлу. Відзначається, що всі об'єкти ОС Linux є файлами. Наприклад, файлами є текстові документи, програми, електронні таблиці, каталоги, а також пристрої вводу-виводу і навіть сама ОС теж є файлом. Одні файли ми лише використовуємо, інші — створюємо. Файл має такі атрибути: назву, тип, дату створення, розмір та адресу.

Назву файлу дає користувач, її можна змінювати. У ОС Linux розрізняють великі та маленькі літери в назвах об'єктів. Наприклад, MyFile.txt та myfile.txt — це назви різних файлів. Тип вказує на те, якою програмою слід опрацьовувати певний файл. Назву файлу від назви типу розмежовують крапкою. Отже, ім'я файлу може мати такий вигляд: назва файлу.назва типу. Наприклад, auth.log, syslog.conf, fileS.tar.

Далі відмічається, що одним із важливих різновидів файлів є так звані *спеціальні* (логічні) файли. Це файли, що відповідають стандартним системним (зовнішнім) пристроям. Зокрема, клавіатура, миша чи монітор трактуються як *спеціальні* файли. Звернемо увагу на те, що перераховані пристрої, їх опис та функціональне призначення детально вивчається в курсі АК, а програми для управління ними – в курсі ОС.

Отже, в наведених відомостях, зокрема, про спеціальні (логічні) файли також простежується міждисциплінарний зв'язок курсу ОС, до якого відноситься дана лабораторна робота, з курсами АК, КС, СП.

Ще одним важливим моментом є вивчення *файлової структури*, зокрема, одним з різновидів файлів є каталоги. Каталог — це файл, у якому записана інформація про файли та інші каталоги, які містяться у ньому. Каталог, що міститься у іншому каталозі, називається підкаталогом цього каталогу. Підкаталог теж може містити інші каталоги. Назви підкаталогів відокремлюються один від одного похилою рисою "/". Кореневим каталогом (каталогом найвищого рівня) є каталог /root (інколи позначають просто /). Усі інші каталоги є підкаталогами кореневого. Каталогом першого рівня є системні стандартні каталоги.

На комп'ютері можна встановити відразу декілька ОС, Наприклад, Linux, Windows, OS/2 тощо. Кожній ОС надається своя ділянка на твердому диску, яка називається розділом. Зауважимо, що в Linux є можливість не тільки переглядати файли інших ОС, але й опрацьовувати їх. Для цього відповідні розділи інших ОС потрібно змонтувати (під'єднати) у системному каталозі /mnt. Це виконують за допомогою команди mount, яка описана у додатку.

Таким чином тематика лабораторної роботи та інструментарій її виконання спрямовані на актуалізацію технічних знань студентів.

Як бачимо, з усіх загальних інформатичних дисциплін, технічні знання можуть бути найкраще сформовані у процесі вивчення дисциплін «Архітектура комп'ютера» і «Операційні системи», оскільки вони мають, відповідно, окремі теми технічного спрямування («Процесори», «Внутрішня пам'ять», «Зовнішня пам'ять», «Управління процесами», «Управління пам'яттю» тощо), тоді як інші дисципліни передбачають вивчення окремих технічних термінів.

В такому випадку інтеграцію доцільно розглядати в декількох дидактичних контекстах:

- гносеологічному – як спосіб і процес формування в студентів багатовимірної поліфонічної картини світу;

- герменевтичному – як принцип, що виявляється в перетворенні всіх компонентів освітньої системи завдяки об'єднанню, узагальненню, розробленню інтегрованих навчальних програм, навчальних курсів, занять;

- діяльнісному – як засіб, що забезпечує цілісне пізнання світу і здатність людини системно мислити під час вирішення практичних задач;

- системному – як цілеспрямоване та доцільне об'єднання навчальних предметів чи знань у педагогічну систему.

Отже, інші дисципліни можуть бути використані саме в діяльнісному контексті, коли застосовується система міждисциплінарних завдань, що носять практичний характер, сприяють закріпленню та поглибленню отриманих знань, розширенню світогляду студентів.

Використання міждисциплінарного підходу у дає змогу сформувати єдиний науковий світогляд студентів, сприяти розвитку системоутворюючих ідей, понять, загальнонаукових прийомів навчальної діяльності, можливості комплексного застосування знань з різних навчальних дисциплін. Міжпредметні зв'язки забезпечують підвищення інтересу до вивчення предметів та допомагають у професійній орієнтації студентів. Підхід на основі міжпредметності впливає на склад і структуру навчальних предметів, оскільки кожен предмет є джерелом тих або інших видів міжпредметних зв'язків.

3.8. Інтегративний підхід в процесі навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців

Аналіз освітніх процесів останніх десятиріч засвідчує, що головними тенденціями розвитку світової та вітчизняної освітніх систем є поширення і поглиблення фундаменталізації, посилення гуманістичної, загальнокультурної, інформаційної і духовної складових освіти. Для пізнання

об'єктивної дійсності, недостатньо однієї науки чи відповідних навчальних предметів, а потрібно розв'язати проблему міжнаукових і міждисциплінарних взаємодій і відношень між ними. Розкриття особливостей, ролі та значення такого виду зв'язків допомагає з'ясувати сутність міждисциплінарних зв'язків. Для міжнаукової взаємодії кожна з наук може бути інтегрована в міжнауковий процес як цілісна система або через опосередкування структурних складових. У такому разі важливим є якісний бік взаємодії, тобто особливості самої природи взаємодії. У процесі інтегрування наук посилюються взаємозв'язки між їх структурними складовими та підвищується ступінь їх єдності як прояв системного і інтегративного ефекту. Завдяки цим інтегративним міжнауковим взаємодіям зростає ефективність наукових досліджень.

Формування у студентів здібностей логічно мислити і вміти творчо застосовувати отриманий в процесі навчання комплекс знань, при самостійному розв'язуванні поставлених перед ними завдань, є однією з головних цілей навчання у ЗВО.

Правильно підібрана методика викладання забезпечує єдність інтересів викладача і студентів на основі поєднання необхідності вивчення будь-якої дисципліни з переконанням цієї необхідності. В такому разі активне навчання є одним з найбільш перспективних шляхів удосконалення професійної підготовки спеціалістів.

В методиці викладання інформатичних дисциплін виникла достатня кількість проблем, які потребують вирішення. Серед них такі, як проблема інтеграції розгалуженої системи математичних, фізичних та технічних знань та поновлення методів, засобів і форм організації навчання[237].

У педагогічних дослідженнях є чимало інтеграційно-педагогічних концепцій і систем, які доповнюють загальну інтеграційну картину. У Концепції розвитку освіти в Україні, зокрема зазначено, що сучасні завдання, які постали перед професійним навчанням, потребують суттєвих змін, як в

обґрунтуванні та виборі складових, так в його організації, а також спрямовують на особистісний підхід у підготовці майбутніх спеціалістів [104].

Проблемі вивчення інформатичних дисциплін в останні роки приділялася значна увага, зокрема в таких напрямках, як: фундаменталізація знань студентів із фізико-математичних і інформатичних дисциплін: С. О. Семеріков [203-205], Ю. В. Триус [239]; С. А. Раков [193], методичні аспекти вивчення інформатичних дисциплін та організація процесу навчання: Ю. С. Рамський [194,195]; Н. В. Морзе [160-162] ; В. В. Лапінський [122,123]; Т. В. Підгорна [179]; С. М. Яшанов [269,270].

Інтегративні технології, І. С. Войтович та Ю. М. Галатюк, визначають як дидактичні системи, що забезпечують інтеграцію різнопредметних знань і вмінь, різних видів діяльності на рівні інтегрованих курсів, навчальних тем, навчальних проблем та інших форм організації навчання [39]. Методологічні принципи інтеграції змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційно-комунікаційних технологій розглядав Д. О. Корчевський [109], зокрема ним були виокремлені умови проектування та реалізації відповідної системи навчання у навчальному процесі вищої школи.

У більшості педагогічних досліджень інтеграцію розглядають як ефективний засіб формування в студентів узагальненої системи знань і вмінь. Недостатній рівень дослідженості проблеми взаємозв'язків між загальноосвітніми та спеціальними дисциплінами у педагогіці професійної освіти є причиною деякої фрагментарності у змісті цієї освіти. Формування знань майбутніх фахівців здійснюється викладачами, що забезпечують вивчення дисциплін циклів гуманітарної, математичної, природничо-наукової підготовки, також професійної науково-предметної підготовки.

Отже, на часі провести обґрунтування доцільності використання інтегративного підходу у контексті навчання технічних дисциплін студентів інформатичних напрямів підготовки.

Процес засвоєння знань з технічних дисциплін інформаційних технологій, які є професійно значущими для фахівців з ІТ-галузі, є досить

складними через значне інформаційне навантаження і, водночас, позбавлений емоційності у сприйнятті навчального матеріалу. Підвищення рівня засвоєння знань студентами, що навчаються інформаційних технологій можна здійснити як формуванням розуміння специфіки змісту технічних дисциплін, так і запровадженням оновленого підходу до викладання їх.

Безумовно, що проблема використання інтегративного підходу до вивчення комп'ютерних систем та фізико-математичних дисциплін у вищих навчальних закладах педагогічного спрямування зумовлена потребою подолати суперечності між: необхідністю забезпечення професійного і особистісного зростання кожного студента й уніфікованістю навчальних програм; потребою у формуванні інтегрованих знань та уявлень майбутніх фахівців про навколишній світ і роз'єднаністю у вивченні фізико-математичних і спеціальних дисциплін; сухістю змісту дисциплін комп'ютерної інженерії і необхідністю підсилення загально технічного світогляду у його сприйнятті.

В цілому, загальнокультурне, професійне, соціально-моральне і духовне становлення особистості людини забезпечує культурологічна освіта, яка формується гуманітарними дисциплінами [110] проте, досить ефективним у професійному становленні, є застосування інтегративного підходу знань, якщо воно відбувається в межах споріднених дисциплін. Реальне поєднання технічних та фізико-математичних дисциплін можливе за умови врахування стану вивчення таких, як «Фізика», «Архітектура комп'ютера та конфігурування комп'ютерних систем», «Електроніка і схемотехніка», «Системне програмування та адміністрування операційних систем», «Теорія електричних та магнітних кіл» у вищому педагогічному навчальному закладі.

Аналіз педагогічних джерел надав можливість виявити, що у ході навчально-виховного процесу: формуються соціально важливі якості особистості майбутнього фахівця, які відповідають вимогам якості його професійної підготовки; формується професійний поняттєвий апарат вищого рівня узагальнення; реалізується наступність у навчанні; формується система

відносин у професійній діяльності завдяки різним напрямам виховання студентів в умовах гуманізації навчання на основі особистісно-орієнтованого підходу.

У методиці викладання технічних дисциплін нагромадилася значна кількість проблем, які необхідно вирішувати. Серед них такі, як проблема інтеграції розгалуженої системи природничо-наукових знань, поновлення методів, засобів і форм організації навчання. Ця проблема тісно пов'язана з розробкою і впровадженням в нових педагогічних технологій. Надання освіти нових якостей потребує використання нетрадиційних методів і форм організації навчання та інтегрованих лекцій з різних предметів, в результаті проведення яких у студентів складається більш цілісніше сприйняття світу, формується саме той діяльнісний підхід до навчання, про який часто говорять в педагогічному колі [39].

Інтеграція в навчальному процесі може існувати у формі стихійній, або ж у формі керованій. В стихійній формі студент сам, без будь якого керованого впливу викладача для розв'язання тієї чи іншої навчальної ситуації, яка виникає при навчанні даної дисципліни, застосовує знання і уміння, що сформувалися в нього при вивченні іншого предмета. Можна стверджувати, що стихійна інтеграція супроводжує процес засвоєння будь якої навчальної дисципліни.

Якісно іншим є у випадку керованої інтеграції. Основним дидактичним інструментом такої інтеграції послуговують міждисциплінарні зв'язки. Відзначимо, що існують два напрямки в здійсненні керованої інтеграції знань. Перший з них носить традиційний характер і є таким, коли в певні періоди навчання викладач розглядає зв'язки, що природним чином слідують зі змісту навчального матеріалу двох та більше навчальних дисциплін. Другий напрямок інтеграції характеризується тим, що в ньому основою інтеграційного процесу є певний комплекс знань і навиків, які не вміщуються як єдине ціле в рамках однієї дисципліни [245]. Враховуючи це, нами

побудована модель системи інтегрованого навчання курсу «Комп'ютерні системи» у фаховій підготовці майбутніх ІТ-фахівців (рис.3.7).

У зв'язку з цим, в останні роки у викладачів викликає певний інтерес до інтегративного підходу при вивченні міждисциплінарних зв'язків. Це можна пояснити проведенням перегляду змісту і структури освіти, що потребує виявлення і врахування інтегративних зв'язків між навчальними дисциплінами, а також намаганням підтвердити ефективність і результативність вже наявного стандарту навчання, для чого інтегративні процеси містять суттєві потенціальні можливості.

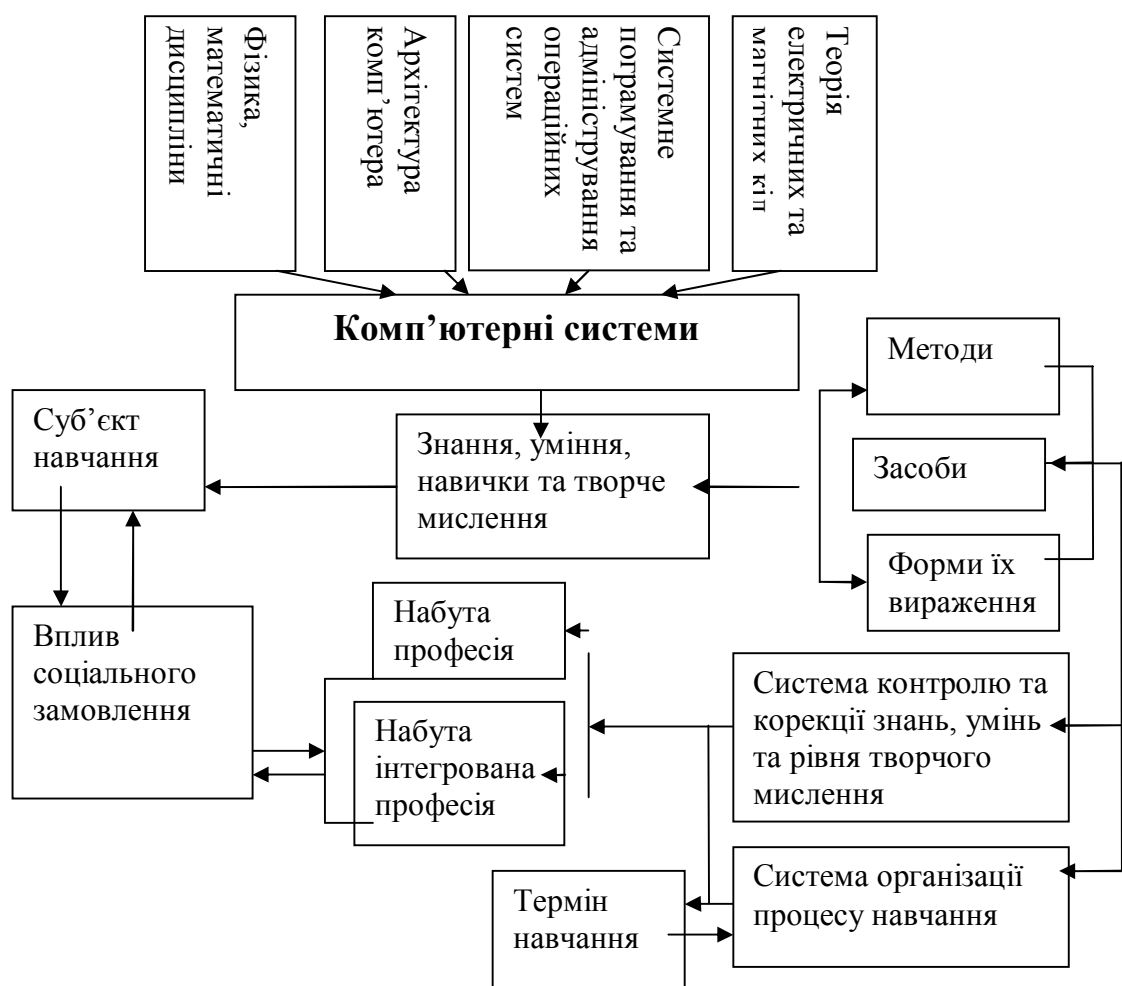


Рис. 3.7 Модель системи інтегрованого навчання курсу «Комп'ютерні системи» у фаховій підготовці майбутніх ІТ-фахівців.

Втілення ідеї міждисциплінарних зв'язків через інтеграцію різнопредметних знань проявляється за кількома напрямками:

- викладання синтезованих курсів;
- комплексне викладання методом проєктів, яке надає можливість самостійного відбору предметних знань студентів;
- реалізація принципу навчання, де міждисциплінарність в навчанні здійснюється різними способами в залежності від змісту лекцій;
- комплексний підхід до постановки і розв'язування навчально-виховних задач;
- з вмістом навчального матеріалу у вигляді фрагментарних елементів (в семінарських заняттях).

Враховуючи основні розділи, мету та завдання дисципліни «Комп'ютерні системи», можна зазначити, що навчальний матеріал технічного спрямування вивчається практично в кожній темі дисципліни. Детальний змістовий аналіз кожної теми дав змогу встановити міждисциплінарні зв'язки між темами, які вивчаються в курсі «Комп'ютерні системи» та відповідними технічними дисциплінами (таблиця 3.10).

Варто зауважити, що в таблиці вказані окремі теми дисципліни «Комп'ютерні системи», які можуть містити відповідні технічні поняття. Зокрема, в даній таблиці не включені такі теми як «Мета і задачі навчальної дисципліни», «Галузі використання комп'ютерних систем» тощо, оскільки дані дисципліни не мають технічних термінів та змісту.

Після виявлення міждисциплінарних зв'язків здійснюється планування кожного заняття як дисципліни «Комп'ютерні системи», так і відповідної технічної дисципліни, яка містить відповідні міждисциплінарні поняття та зв'язки. Таке планування міждисциплінарних зв'язків представляє собою більш повне і розгорнуте відображення їх змісту і методики реалізації на кожному занятті в межах навчальної теми.

Таблиця 3.10

Міждисциплінарні зв'язки курсу «Комп'ютерні системи»

Теми дисципліни «Комп'ютерні системи»	Міждисциплінарні зв'язки	
	Технічні дисципліни	Технічні поняття
Класифікація архітектури комп'ютерних систем Визначення та ресурси комп'ютерних систем	Архітектура комп'ютера	Архітектура процесора Розрядність процесора Тактова частота Диск
Загальні принципи організації прискорення роботи комп'ютерних систем	Архітектура комп'ютера Теорія електричних та магнітних кіл	Кешування, кеш-пам'ять Буфер, технологічний процес виготовлення інтегральних мікросхем
Показники продуктивності комп'ютерних систем. Ефективність комп'ютерної системи.	Фізика, математичні дисципліни Архітектура комп'ютера	Шина даних Швидкість передачі даних Пропускна здатність шини даних, час відгуку системи Середній час відгуку системи Середній час обороту
Паралелізм як основа високопродуктивних обчислень	Архітектура комп'ютера Системне програмування та адміністрування операційних систем	Паралельне опрацювання Процес Потік Програмування потоків
Конвеєрні комп'ютерні системи	Архітектура комп'ютера Фізика, математичні дисципліни	Конвеєрне опрацювання даних

Продовження таблиці 3.10.

Векторні та векторно-конвеєрні комп'ютерні системи	Архітектура комп'ютера Фізика, математичні дисципліни	Векторний процесор Векторна обробка Векторний регістр
Способи організації високопродуктивних процесорів	Архітектура комп'ютера Теорія електричних та магнітних кіл	Паралельні обчислення Розподілена спільна пам'ять
Кластерна архітектура комп'ютерних систем	Архітектура комп'ютера Комп'ютерні мережі	Латентність, кластери Сервер Обчислювальна мережа

Підготовка до занять включає приготування і формулювання питань, задач, завдань міждисциплінарного характеру. Найсприятливіші можливості для здійснення міждисциплінарних зв'язків різних видів мають проєктні завдання, постановка проблемних задач.

Як приклад, розглянемо кейси (ситуативні вправу), із розроблених нами та використовуваних при навчанні дисциплін «Операційні системи» [295], «Комп'ютерні системи». Відзначимо, що кейс, як ситуативна вправа має чітко визначені характер і мету. Як правило, кейси пов'язані з проблемою чи ситуацією, яка існувала чи зараз існує. При цьому, проблема чи ситуація або вже мали якесь попереднє розв'язання, або їх розв'язання є необхідним, а тому потребує аналізу.

Кейс №1

Мета: сформувати вміння та навички знаходження оптимальної модифікації комп'ютерної системи для рендерингу 3-вимірних сцен.

Опис ситуації: Керівник проєкту дав завдання фахівцю з комп'ютерних систем компанії, що розробляє програмні модулі для рендерингу 3-вимірних

сцен, спроектувати комп'ютерну систему з відповідним апаратним та системним програмним забезпеченням, що дозволить отримати конкурентну якість зображення за прийнятний час обробки сцени. Розміри зображень та проміжних результатів роботи можуть займати до кількох Гігабайтів на диску, тому потрібно підібрати оптимальні за співвідношенням швидкість/об'єм дискового простору/вартість зовнішні запам'ятовуючі пристрої. При цьому бюджет проекту комп'ютерної системи обмежений і його максимальна вартість може складати 25 тисяч гривень.

Питання кейсу: Охарактеризуйте порядок дій цього фахівця та опишіть алгоритм його роботи в конкретній ситуації. Результати оформіть у звіті.

Примітка: розв'язуючи завдання, треба передбачити такі етапи роботи: аналіз ринку сучасних апаратних платформ, вибір виробника та покоління центрального (ЦП) та графічного процесора (ГП), рівень технологічного процесу їх виробництва, перспектив використання нових процесорних інструкцій та реєстрів, що з'явилися в останніх поколіннях ЦП та ГП, шляхом низькорівневої оптимізації коду модуля з використанням Мови Асемблера. Також необхідно проаналізувати пікову спроможність обміну даними між центральним процесором, оперативною пам'яттю та зовнішніми запам'ятовуючими пристроями, частина з яких обов'язково має бути твердотільними, з максимальною швидкістю читання та запису на відповідність технічному завданню проекту та апаратних вимог до комп'ютерної системи.

Кейс №2

Мета: сформувати вміння та навички створення, видалення, модифікації файлів і каталогів, функцій маніпулювання даними в ОС GNU Linux.

Опис ситуації: Починаючий розробник програмного забезпечення, співробітник аутсорсингової компанії, що займається розробкою програмного забезпечення під операційні система сімейства ОС GNU Linux, включаючи Android-системи, отримує новий комп'ютер, на якому потрібно створити

відповідну файлову структуру для роботи додатку, що розробляється компанією.

Питання кейсу: Охарактеризуйте порядок дій цього фахівця та опишіть алгоритм його роботи в конкретній ситуації. Результати оформіть у звіті.

Примітка: (розв'язуючи завдання, треба передбачити такі етапи роботи: створення файлової системи, процес створення необхідної файлової структури за допомогою командної оболонки `bash` та вбудованих системних утиліт ОС GNU Linux, процес призначення прав доступу до конкретних об'єктів файлової структури, вибір типу файлової системи згідно до заданих умов, необхідних для роботи додатку; алгоритм використання жорстких та символічних посилань на файли та на каталоги, організацію створення резервних копій файлів додатку.

Кейс №3

Мета: сформувані вміння та навички створення/видалення розділів на жорсткому диску комп'ютера для роботи різних операційних систем, динамічно змінювати розміри розділів жорстких дисків без втрати даних, передбачати майбутні витрати дискового простору для потреб функціонування операційної системи, а також формувати особисту відповідальність за результат.

Опис ситуації:

Керівник вашої компанії дав Вам завдання, створити необхідні розділи на жорстких дисках комп'ютерів у фахівців компанії для зберігання файлів операційної системи та прикладного програмного забезпечення, файлів поточних проєктів, що зараз виконуються компанією, а також для файлів проєктів, розробку та впровадження яких уже завершено, але час від часу потрібна додаткова сервісна підтримка їх користувачам, тому файли проєктів мають продовжувати зберігатися на комп'ютерах консультантів, що здійснювали впровадження та системну інтеграцію проєктів та продовжують виконувати їх сервісну підтримку. При цьому слід врахувати, що на декількох комп'ютерах консультантів компанії вже бракує дискового простору для

роботи операційної системи Windows, яка продовжує активно оновлюватися, тому потрібно збільшити розмір розділу жорсткого диску, що містить файли операційної системи, за рахунок зменшення інших розділів жорсткого диску, але це має зайняти мінімальну кількість часу і не впливати на працездатність встановленого програмного забезпечення та цілісність файлів на інших розділах жорсткого диску.

Завдання кейсу: Опишіть алгоритм створення нових розділів на жорсткому диску персонального комп'ютера, на якому вже встановлено операційну систему, та створено відповідні розділи для її функціонування та розділи для файлів користувача, що містять достатньо вільного дискового простору. Опишіть алгоритм збільшення розміру розділу жорсткого диску, що містить файли операційної системи, але має не достатню кількість вільного дискового простору для її подальшого безперебійного функціонування, тому потребує збільшення його загального розміру, за рахунок зменшення розміру іншого існуючого розділу жорсткого диску без втрати даних на ньому. Охарактеризуйте вільно поширювані та комерційні програмні засоби, що мають ознайомчий період повнофункціонального використання, за допомогою яких можна досить швидко виконати дані завдання. Опишіть, яких заходів при цьому треба вжити для забезпечення максимальної надійності даних операцій і забезпечення цілісності існуючих даних на жорсткому диску комп'ютера. Після перевірки і, у разі необхідності коригування викладачем описів розроблених алгоритмів, здійснити виконання описаних завдань під керівництвом викладача. Оформити результати у вигляді звіту до лабораторної роботи, зробити висновки.

Метод розбору ділової кореспонденції передбачає одержання кейсу з детальним описом ситуації: пакет документів, що допомагають знайти вихід зі складної ситуації (у тому числі документи, що не стосуються цієї проблеми, щоб студенти могли вибирати потрібні відомості) і питання, які дозволяють знайти розв'язання. Під час роботи з такою технологією аналізу ситуацій студенти отримують від викладача папки з однаковим набором документів,

що стосуються певної конкретної ситуації., характеристики чи проблеми роботи ОС, – залежно від теми. Студенти виступають у ролі осіб, які вирішують проблему.

Кейс №4

Мета: сформувати навички створення образів встановленої операційної системи з усіма встановленими і налаштованими програмами, необхідними для роботи користувачів.

Опис ситуації: Ви працюєте на посаді системного адміністратора у контакт-центрі, що обслуговує клієнтів компаній різних сфер діяльності. На комп'ютерах в операторів встановлено програмне забезпечення для опрацювання клієнтських запитів та здійснення віддаленої сервісної підтримки клієнтів компаній-замовників послуг контакт-центру. Цих компаній кілька і наборів програмного забезпечення для роботи операторів, що підтримують клієнтів відповідної фірми теж кілька. Керівник контакт-центру дав вам завдання встановити та налаштувати операційну систему та необхідне прикладне програмне забезпечення згідно вимог компанії-замовника. Після цього створити образ встановленої та налаштованої системи разом з відповідним програмним забезпеченням для його подальшого розгортання на комп'ютерах аналогічних апаратних конфігурацій, що будуть використовуватися іншими операторами контакт-центру, які будуть здійснювати сервісну підтримку користувачів тієї ж компанії. Організувати зберігання створених образів на мережевому жорсткому диску, для можливості в будь-який момент отримати доступ до них з комп'ютерів операторів і здійснити їх швидке розгортання для забезпечення безперебійної роботи нових комп'ютерів операторів, що надходять у роботу, або швидкого відновлення функціонування існуючих комп'ютерів, що вийшли з ладу, внаслідок збоїв операційної системи або прикладного програмного забезпечення.

Завдання: поділившись на групи здійснити встановлення та налаштування необхідного програмного забезпечення згідно переліку

компанії-замовника. Підготувати операційну систему для створення її образу разом з встановленим прикладним програмним забезпеченням. При цьому забезпечити оптимальне співвідношення швидкості створення-розгортання образу та розміру, що він буде займати на дисковому накопичувачі (не додавати до образу тимчасові системні файли, файли підкачки та підтримки сплячого режиму, розмір яких співрозмірний з розміром встановленої з усіма необхідними додатками операційної системи). У вигляді презентації оформіть звіт, у якому подайте усі ключові етапи виконання завдання. Охарактеризуйте вільно поширювані та комерційні програмні засоби, що мають ознайомчий період повнофункціонального використання, за допомогою яких можна досить швидко виконати дані завдання.

Примітка: Кожна група отримує список необхідного програмного забезпечення та особливі вимоги до налаштування операційної системи для роботи оператора, що буде здійснювати віддалену підтримку клієнтів відповідної компанії.

Кейс №5

Мета: виробити навички відновлення пошкоджених або помилково вилучених даних з дискових накопичувачів, використовуючи спеціальні програмні засоби для пошуку та відовлення пошкоджених або вилучених даних.

Опис ситуації: Маємо комп'ютер з жорстким диском, що містить файли, які не можуть бути відкриті відповідними до їх типів програмними засобами. При відкритті даних файлів видається повідомлення про помилку читання або про пошкодження вмісту файлу. Також маємо жорсткий диск, на якій було перевстановлено операційну систему Windows зі створенням нових розділів на жорсткому диску та їх форматуванням. До проведення цих операцій, один з логічних дисків даного накопичувача містив текстові документи, електронні таблиці, а також файли з графічними зображеннями, які потрібні для подальшої роботи.

Завдання кейсу: Запропонуйте алгоритм та спосіб відновлення даних, які є пошкодженими, помилково вилученими або після створення нових розділів на жорсткому диску, їх форматування та чистого встановлення операційної системи Windows. Підібрати оптимальні програмні засоби, які дозволяють виконати поставлені завдання.

Ігрове проектування. Мета цього методу – процес створення або вдосконалення об'єктів. Для роботи за цією технологією учасників заняття можна об'єднати в групи, кожна з яких розроблятиме свій проєкт. Ігрове проектування може включати проєкти різних типів: дослідницький, пошуковий, творчий, прогностичний, аналітичний.

Кейс №6

Мета: сформувати практичні вміння та навички оптимізації роботи оперативної пам'яті при роботі операційної системи Windows для заданої апаратної конфігурації комп'ютера.

Опис ситуації: У роботі системного адміністратора виникла потреба низької продуктивності роботи оперативної пам'яті комп'ютера. Не зважаючи на достатній її об'єм, в процесі роботи під управлінням операційної системи Windows почало спостерігатися зниження продуктивності роботи комп'ютера при роботі з даними великого обсягу (відкриття великих графічних, відео файлів або документів різних форматів).

Завдання: Знайдіть та опишіть можливі варіанти вирішення цієї проблеми. Поділившись на дві групи, оберіть відповідального за прийняття рішення. Проведіть дискусію між групами в правильності вибору алгоритму виконання завдання. Використовуючи теоретичні відомості до лабораторної роботи та ресурси мережі Інтернет, знайдіть параметри реєстру Windows та системні налаштування, які найбільше впливають на продуктивність роботи оперативної пам'яті. Роботу виконуйте в групах. Виконуючи завдання, передбачте такі етапи роботи: – вивчення параметрів системних налаштувань для обраних викладачем версій операційних систем та власне налаштування параметрів реєстру та системних параметрів операційної системи Windows на

обраному викладачем ПК. Результати та висновки виконання завдання потрібно оформити у вигляді звіту до лабораторної роботи.

Метод дискусії. Дискусія – обмін думками з якого-небудь питання відповідно до певних правил процедури. До інтенсивних технологій вивчення належать групові і міжгрупові дискусії.

Кейс №7

Мета: сформувати практичні вміння та навички встановлення потрібної версії операційної системи Windows на задану апаратну конфігурацію комп'ютера (ноутбука).

Опис ситуації: У роботі системного адміністратора виникла потреба встановлення версії операційної системи Windows більш старшої версії (наприклад Windows 7 замість Windows 10). Не зважаючи на достатній її об'єм оперативної пам'яті в процесі роботи під управлінням операційної системи Windows 10 почало спостерігатися зниження продуктивності роботи комп'ютера при роботі з даними великого обсягу (відкриття великих графічних, відео файлів або документів різних форматів). При використанні операційної системи Windows 7, спостерігається значно краща продуктивність роботи. Але програма встановлення не може знайти змінні носії з яких можна продовжити процес встановлення і потребує наявності нового драйвера контролера USB 3.0. для ОС Windows 7, який відсутній на сайті виробника материнської плати

Завдання: Знайдіть та опишіть можливі варіанти вирішення цієї проблеми. Поділившись на дві групи, оберіть відповідального за прийняття рішення. Проведіть аналіз можливих ситуацій вирішення проблеми.

Кейс №8

Мета: сформувати практичні вміння і навички встановлення необхідної версії операційної системи Windows, у випадку відсутності необхідного драйвера контролера жорстких дисків.

Ситуація 1: Під час встановлення програма знаходить лише HDD диск, а твердотільний (SSD) диск відсутній в переліку доступних дискових накопичувачів для встановлення ОС Windows, хоча BIOS комп'ютера його коректно знаходить і розпізнає.

Ситуація 2: Програма встановлення ОС Windows не знаходить жодного жорсткого диску HDD в системі, при цьому BIOS їх коректно знаходить і розпізнає.

Завдання 1: Поділившись на дві групи проведіть дискусію про вирішення даної проблеми та про можливі дії адміністратора комп'ютерної системи у конкретній ситуації по діагностуванню та усуненню цієї проблеми (за умови, що комп'ютер знаходиться не на гарантійному обслуговуванні або є прямий доступ до відсіку жорсткого диску).

Завдання 2. Запропонуйте алгоритм встановлення операційної системи Windows на жорсткий або SSD диск комп'ютера для ситуацій 1 та 2, для наявності та відсутності можливості доступу до відсіку з дисковими накопичувачами.

На перший погляд, розв'язання цих ситуативних вправ не складає особливих труднощів, оскільки інструментарій для їх вирішення пов'язаний із знаннями отриманими при вивченні таких дисциплін як «Фізика», «Архітектура комп'ютера», «Комп'ютерні системи», «Системне програмування та адміністрування операційних систем», «Теорія електричних і магнітних кіл» є достатнім. Слід відзначити, що знання та вміння, які необхідні для розв'язання наведеної вправи спрямовані на актуалізацію технічних знань студентів.

Викладач, також, керуючись принципом міждисциплінарності організовує узагальнювальні лекції, що об'єднують знання з різних інформатичних дисциплін.

Інтегровані лекції проводяться з метою вивчення, закріплення і узагальнення матеріалу з визначеної теми. На лекціях передбачається зміна виду діяльності студентів, з використанням таких технічних засобів, як

презентації, відео ролики, комп'ютерні стимулятори. Інтеграція допомагає наблизити предмети, знайти спільні точки дотику, різнобічно і в більшому об'ємі подати зміст дисципліни.

Інтегрована лекція відрізняється від традиційної використанням міждисциплінарних зв'язків, які передбачають лише епізодичні вміщення матеріалу інших предметів. Предметом аналізу в інтегрованій лекції є багатопланові об'єкти, відомості про сутність яких міститься в різних інформатичних дисциплінах. Це спонукає до появи якісно нового типу знань, що знаходять відображення в загальнонаукових поняттях, категоріях, підходах. Інтегрованим лекціям, на відміну від звичайних, характерні:

чіткість і компактність навчального матеріалу;

логічна взаємна обумовленість, взаємна зв'язність матеріалу інтегрованих предметів на кожному етапі заняття;

більша інформативна ємність навчального матеріалу, що використовується на заняттях.

Планування та організація таких занять дозволяє викладачу виконувати наступні важливі умови:

В інтегрованому занятті об'єднуються блоки двох-трьох різних предметів, тому надзвичайно важливо правильно визначити головну мету такого заняття. Якщо загальна мета визначена. То зі змісту предметів беруться тільки ті відомості, які необхідні для її реалізації.

Інтеграція сприяє зняттю напруження, втоми студентів за рахунок переходу їх на різні види діяльності під час заняття. Планування потребує ретельного визначення оптимального навантаження студентів різними видами діяльності на лекції. Отже, можливості для інтеграції в навчальному процесі досить широкі. Відносно кількості занять інтегрованого змісту, то вважається, що однозначної відповіді на це питання немає. Це залежить від вміння викладача провести заняття так, щоб уникнути інформаційного перевантаження студентів і одночасно досягти поставленої мети.

Безумовно одне: для проведення інтегрованого заняття, потрібно заздалегідь проаналізувати увесь об'єм навчального матеріалу і відібрати тільки ті питання, які близькі, за змістом або ціллю використання. Враховуючи прояви нестійкості уваги студентів, викладач на даному етапі має забезпечити наочність матеріалу. Це, як правило, матеріал багаторазового використання. Таку наочність можна використовувати при тематичному узагальненні і повторенні, наприклад, на інтегрованому лабораторному занятті, коли студенти вже засвоїли основну частину базових інформатичних дисциплін.

Слід відзначити, що використання комп'ютерних технологій в навчальному процесі створює нові умови інтеграції навчальних дисциплін, інтенсифікації навчального процесу й індивідуалізації навчання. Впровадження автором системи інтегрованих завдань з курсів «Комп'ютерні системи» та «Операційні системи», дало можливість підтвердити ефективність використання системи інтегрованих міжпредметних завдань в єдності з іншими методами, прийомами і формами роботи.

3.9 Організація практичних занять з технічних дисциплін у майбутніх ІТ-фахівців за допомогою вебінарів

Розвиток і постійне вдосконалення засобів ІКТ зумовлюють внесення постійних змін в інформаційно-освітнє середовище ЗВО, серед яких важливого значення набувають зміни, що стосуються форм організації освітнього процесу. Вебінар як нова форма організації освітнього процесу є своєрідним онлайн-аналогом традиційної форми навчання – лекції або семінару, в межах якої можна організувати подання навчального матеріалу, його обговорення та закріплення.

Термін «вебінар» походить від англійського «webinar» (скрочення від «web based seminar»), під яким розуміють мережевий семінар, що проводиться

за допомогою веб-технологій у режимі реального часу, тобто синхронно. Однак зараз термін вебінар слід трактувати більш широко: це освітня інформаційно-комунікаційна технологія, організована в мережі Інтернет за допомогою спеціального програмного забезпечення, через яке здійснюється очна передача й контроль знань, переважно в інтерактивному режимі [238].

На сьогодні, цей вид занять на наш погляд, є перспективним і ефективним, проте нині його використання в освіті, зокрема в навчальному процесі, ще не набуло належного поширення. Вважаємо, що питання використання вебінарів у педагогічній практиці, з одного боку, є актуальним, з іншого боку – проблемним, оскільки лише невелика частка освітян використовує вебінари для організації навчання, тоді як більшість з цим не знайома.

Проведений аналіз наукових праць засвідчує, що вітчизняні вчені вивчають проблему впровадження вебінарів у освітній процес (Н. В. Морзе, О. В. Ігнатенко, Л. В. Калачова, В. М. Кухаренко, І. В. Брунець, С. Г. Литвинова, І. С. Войтович, Л. Г. Клейно, В. О. Гринько, В. О. Царенко). Різні аспекти використання середовищ проведення вебінарів висвітлено в дослідженнях закордонних авторів (D. Keegan, E. Schwenke, H. Fritsch, F. Martin та ін.). Вебінар як нова технологія в освіті розглядалася в роботі, зокрема досліджувалися питання використання вебінару як однієї із форм організації в підготовці майбутніх вчителів інформатики [238].

У роботах вищезазначених науковців проаналізовано актуальні питання, які стосуються лише окремих аспектів застосування вебінарів, тоді як комплексне дослідження, в якому б поєднувались питання програмного забезпечення, організаційно-методичних вимог до проведення вебінарів в процесі навчання майбутніх ІТ-фахівців технічних дисциплін та здійснення вибору платформи для цього, наразі, немає.

Професійна підготовка майбутніх ІТ-фахівців на факультеті інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова здійснюється у галузях знань 12 «Інформаційні технології»

(спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення», 122 «Комп'ютерні науки», 126 «Інформаційні системи і технології»), де значну частину в навчальних планах складають дисципліни технічного спрямування такі як: «Теорія електричних та магнітних кіл», «Архітектура комп'ютера», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи».

У своїй майбутній діяльності такі фахівці послуговуватимуться моделями та методами, реалізація яких потребує значних ресурсів, що надають «хмарні сервіси». Застосування вебінару, як форми проведення практико-семінарських занять в такому випадку має подвійне значення, як одна із форм методичної системи навчання та змістове, як навчання однієї з інформаційних технологій майбутніх ІТ-фахівців [150].

Отже, важаємо на часі провести аналіз та обґрунтування доцільності використання вебінарів у контексті навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Вебінари, як правило проводяться через сервіси в мережі Інтернет, які надають послуги, що можуть бути безкоштовними і платними. Для цього необхідно зареєструватися на відповідному порталі та увійти у віртуальний клас (веб-клас, В-клас). При безкоштовному сервісі кількість учасників, здебільшого не перевершує 25 осіб.

Зокрема, при використанні вебінару в навчальному процесі дослідники визначають такі переваги [238]:

- незначні матеріальні витрати. Відсутність плати за оренду залу, обладнання, харчування, друковані матеріали, транспортні витрати. Особливо це актуально для проведення конференцій, семінарів, круглих столів, які організовує ЗВО. Єдиною витратою для такого заходу може бути оплата за надання доступу до мережі Інтернет;
- економія часу. Можливість організувати навчання на відстані не передбачає приїзд чи прихід учасників на захід. Слухати лектора можна просто, перебуваючи вдома або на роботі;

- охоплення аудиторії та доступність. Залежно від платформи та технічних можливостей вебінар можна проводити для практично необмеженої кількості учасників із різних куточків країни та світу;
- інтерактивна взаємодія учасників. Як і на звичайному семінарі, учасники мають змогу спілкуватись із ведучим та іншими слухачами засобами чату (найчастіше) або за допомогою відеозв'язку, коли адміністратор перемикає ролі і перетворює слухача у ведучого і навпаки;
- доступ до веб-ресурсів. Можливість у процесі проведення вебінару доповідачу надати, а слухачам відвідати будь-яке джерело веб-ресурсів;
- збереження вебінару. Вебінар можна записати та зберегти у відповідному відеоформаті. Записаний вебінар можна розмістити на будь-якому веб-ресурсі, наприклад у СУН, на сайті, у блозі або зберегти на традиційному носієві і надавати за вимогою. Серія вебінарів відповідної тематики або напряму дає змогу створити електронний навчальний відеокурс.

Попри ефективність і зручність використання вебінарів, назвемо деякі обмеження і складності, які мають місце в умовах проведення онлайн-занять у формі вебінару[238]:

- відсутність реального контакту та емоційного зв'язку. Факт фізичної присутності слухачів важливий у процесі обговорення, оскільки доповідачеві важливо бачити емоції слухачів і відповідно реагувати на них для підтримання уваги. Крім того, в деяких людей виникають складності сприйняття інформації на слух або з екрану монітора;
- складність проведення практичних занять. Таке заняття важко провести, оскільки ведучий не може прослідкувати, на якому етапі виконання завдань знаходиться той чи інший учасник, які труднощі виникають під час виконання; слухачам іноді важко пояснити, що в них виходить не так. Тому зазвичай вебінари використовуються для проведення семінарів, де переважає обговорення, бесіда, розповідь;

- ускладнена виховна робота з учасниками. Така потреба з'являється у випадку підвищення мотивації до навчання конкретного студента, коли необхідно працювати з його особистими якостями. У межах проведення вебінару це здійснити важко, а іноді зовсім неможливо;

- потреба у наявності відповідного технічного оснащення. Для повноцінної участі у вебінарі слухачам потрібно мати такі технічні засоби, як навушники, мікрофон, підключення до мережі Інтернет. Якщо передбачене двостороннє відеообговорення, то до таких засобів також додається відеокамера. Відсутність цих пристроїв унеможливорює участь у вебінарі.

Очевидно, що ці обмеження не є значною перешкодою на шляху до використання вебінарів. Деякі з них можуть бути передбачені та вирішені заздалегідь. Наприклад, підготовча чи виховна робота з учасниками може бути проведена напередодні організації вебінару, а практичне заняття, хоч і складно, все ж таки можна провести, якщо правильно його продумати, передбачити всі можливі помилки при виконанні практичних завдань.

Для проведення вебінару необхідно скористатися відповідним програмним забезпеченням, засоби якого дають змогу організувати навчальну діяльність між географічно віддаленими користувачами в режимі реального часу. Така діяльність може бути організована як у веб-просторі мережі Інтернет, так і в локальній мережі. Враховуючи наведений в літературних джерелах наявний досвід використання, а також власний, ми рекомендуємо кілька платформ, що надають набір необхідних інструментів та функцій для реалізації інтерактиву (живої взаємодії зі слухачами та максимального залучення студентів до навчання), і які, на наш погляд, є найбільш прийнятними для використання при навчанні технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

<https://www.webex.com/>. Платформа пропонує рішення, окрім стандартних функцій, надає можливість мобільного доступу (навіть з iPhone або iPad). Тарифний план починається з 19 \$ місячної підписки за кімнату з 8

користувачами. Тріальна пропозиція: 14-денна безкоштовна пробна версія для 25 учасників.

<http://www.gotomeeting.com>). GoToWebinar, GoToMeeting від Citrix. Компанія пропонує на період тріального використання програми не тільки кімнату на 15 користувачів, але й повноцінну технічну підтримку 24/7. Платформа забезпечує підключення до вебінару з Mac, PC, iPad®, iPhone® або Android пристроїв. Пакет Professional на 150 учасників за 12\$/ місяць. Bussiness на 250 учасників за 15\$/ місяць. Enterprise до 3000 учасників.

<http://webinar.ua/>. Платформа для проведення вебінарів. Забезпечується підключення з PC, iPad®, iPhone® або Android пристроїв. Кількість підключень можлива від 3 до 1000.

<https://etutorium.com.ua/>. Освітня платформа для вебінарів. Містить найбільший набір необхідних інструментів та функцій для реалізації інтерактивної взаємодії. Терміном 14 днів забезпечується безкоштовний тестовий доступ до всіх функцій.

<http://bigbluebutton.org>. BigBlueButton. Це рішення з повністю відкритим кодом для користувачів платформи Linux. Для роботи на Windows необхідно встановити додаткову віртуальну платформу (все це детально розписано на сайті розробників). З платформою можна ознайомитися в дії прямо з вказаного сайту. Додаткові відгуки про платформу можна знайти на сайті http://habrahabr.ru/blogs/open_source/112066/.

Основні характеристики вебінарів - це легкість організації та інтерактивність цього заходу. Отже, для бажаючих провести вебінар зараз існує широкий вибір платформ і сервісів, що забезпечують як можливість трансляції та відеозйомки вебінару, так і різноманітні інструменти зворотного зв'язку.

Ми проаналізували 7 відомих платформ для вебінарів, і повиносили їхні можливості, переваги і недоліки. Розглянуті такі платформи:

1. My own conference [6].
2. Clickwebinar.

3. Anymeeting.
4. Webex.
5. Megameeting [7].
6. Onstreammedia.
7. BigBlueButton..

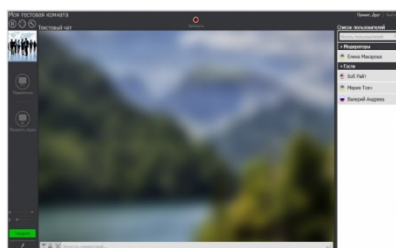
Таблиця 3.11.

Порівняльна характеристика платформ для вебінарів

Платформи	2 ⁺ ведучих	Англ. мова	Укр. мова	Рос. мова	Онлайн чат., можл. перемодерації	Презентація з анімацією	Можл. запису відео	Ресурсація на вебінарі, на сервісу	Можливість ведення різних баз учасників
My own conference	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Clickwebinar	x	+	-	+	+	-	+	+	+
Anymeeting	+	+	-	-	-	-	+	+	-
Webex	+	+	-	+	-	-	+	-	+
Megameeting	+	+	-	-	-	+	+	-	-
Onstreammedia	x	+	-	-	-	x	x	+	+
BigBlueButton.	+	+	-	-	-	x	x	+	-

+ - Є, - - Немає, X – Немає даних

1. *My own conference.*

Рис 3.8. Вхідна сторінка *My own conference*

Позитивне у використанні:

- Можливість задіяти більшу аудиторію (до 10000 чоловік).
- Велика кількість пакетів (розділені за розміром аудиторії і кількості ведучих).
- Наявність великої бази відеоуроків.
- Гнучкі розміри рамок чату.
- Дуже ліберальні ціни для стартових пакетів.

Недоліки у використанні:

- Не відображалися статистика з заявленої надбудови Google Analytics.
- Під час пробних вебінарів з'їжджали рамки відео і показували його некоректно (приблизно 1 раз з 10).
- Немає анімації в презентаціях.
- Досить складне меню для доступів до вебінару з різними ролями.

2. *Clickwebinar*.

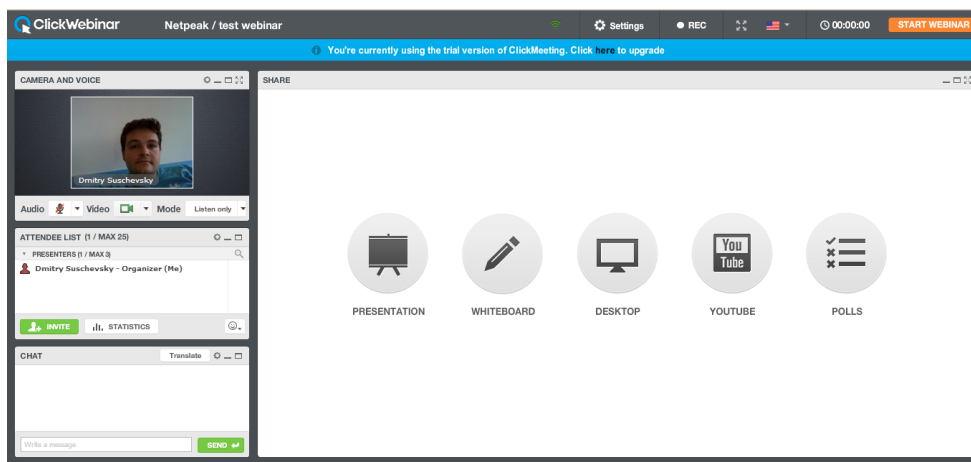


Рис. 3.9. Інструменти вебінару *Clickwebinar*

Позитивне у використанні:

- Можливість малювати на презентації.
- Можливість вибирати зовнішній вигляд «кабінету» з різних макетів.

- Наявність різних режимів «приватності» (питання і відповіді, загальний чат).
- Гнучкий функціонал створення опитувальників під час презентації.
- Інтуїтивно зрозуміле і просте управління під час презентації.
- Автоматичний збір інформації про учасників вебінару.

Недоліки у використанні:

- Відносно низька швидкість завантаження матеріалів, синхронізація, запуск відео, презентацій і т.д.
- Велика кількість функціоналу не завжди необхідно в роботі.
- Досить громіздкі форми для звітності.
- Відсутність можливості підключати модулі статистики.

3. *Anymeeting*.



Рис. 3.10. Вхід до вебінару *Anymeeting*

Позитивне у використанні:

- Інтеграція з PayPal для оплат.
- Можливість показувати екран монітора під час вебінару.
- Інтеграція з соціальними мережами (FB, Twitter).

Недоліки у використанні:

- Відсутність російського інтерфейсу.
- Потреба реєструватися заздалегідь.
- Обмежена кількість пакетів.
- Обмежена кількість учасників вебінарів. (До 200 в максимальному пакеті).

4. Webex.



Рис. 3.11. Вхідна сторінка **Webex**

Позитивне у використанні:

- Висока якість зображення.
- Можливість одночасно бачити всіх учасників зустрічі в відео форматі.

Недоліки у використанні:

- Слабка підтримка української мови.
- Відсутність можливості підключитися до вебінару без попередньої реєстрації.
- Необхідність установки додаткового ПЗ для створення вебінарів.
- Відсутність спам-фільтра.
- Відсутність міток в чаті, можливості контролювати реакцію аудиторії.
-

5. Megameeting

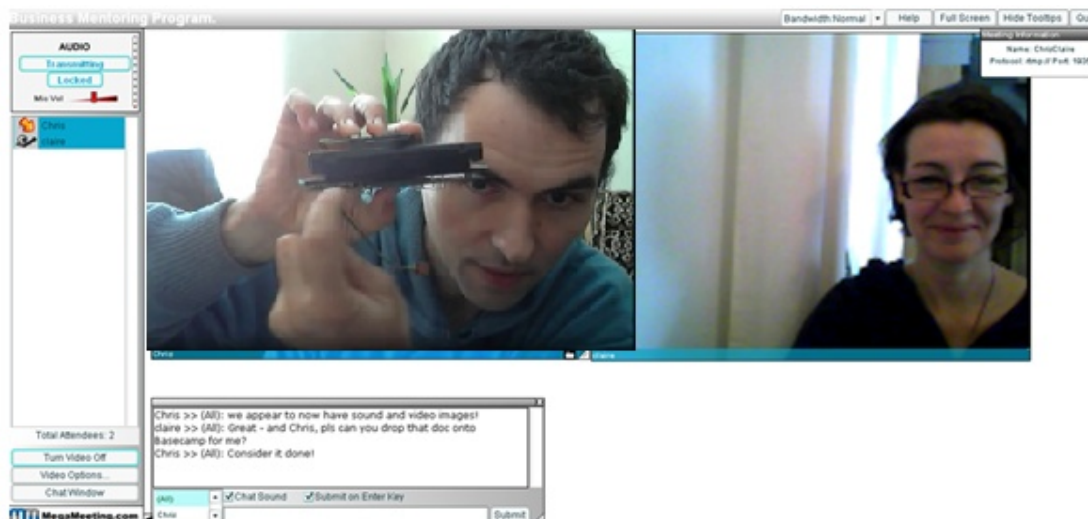


Рис. 3.12. Лабораторне заняття у формі вебінару в Megameeting

Позитивне у використанні:

- Не виявлені

Недоліки у використанні:

- Немає підтримки української мови.
- Немає безкоштовної пробної версії.
- Не підходить для великих груп користувачів.
- Відносно високі ціни. Складний інтерфейс.

6. *Onstreammedia*.



Рис. 3.13. Вхід до сервісу *Onstreammedia*

Переваги у використанні:

- Можливість створення скріншотів.
- Інтеграція з телефонією.
- Набір сигналів для спілкування з аудиторією (піднята рука).
- Можливість поділитися додатком / програмному забезпеченні під час вебінару.

Недоліки у використанні:

- Немає підтримки української мови.
- Немає можливості збору статистичної інформації про учасників.
- Немає можливості модерації чату.
- Проблемний саппорт, що не відповів протягом місяця.

Після проведення тестування всіх шести варіантів найбільш сприйнятними і легкими виявилися 3 варіанти – Myownconference, BigBlueButton і Clickwebinar. Вони здатні задіяти більшу аудиторію (до 10000 чоловік).

Мають відмінну подачу відео, якість звуку без затримок, тому ці платформи використовують велика кількість користувачів в основному для роботи та для бізнесу.

Як вже зазначалося, основною характеристикою при виборі програмного забезпечення для організації вебінарів в більшості випадків є простота і зручність його використання, а також вартість. Серед значної кількості відомих платформ для підтримки проведення вебінарів відзначимо платформу BigBlueButton, яка є безкоштовним і вільно поширюваним програмним забезпеченням з відкритим вихідним кодом. BigBlueButton є кросплатформною системою та належить до програмних продуктів, що розгортаються на апаратних засобах відповідної організації (сервері ЗВО, орендованому сервері провайдера, на сервері в мережі Інтернет).

Вибір платформи BigBlueButton обумовлений ще й тим, що її легко можна інтегрувати в СУН (наприклад, Moodle) або освітній сайт. У СУН вебінар можна додавати до будь-якого ЕНК у вигляді окремого модуля, а на сайті – в будь-якій частині сторінки у вигляді окремого блоку. Платформу BigBlueButton можуть використовувати також некваліфіковані користувачі, оскільки вона має невелику кількість функціональних, простих у використанні засобів. Функціонально система BigBlueButton може забезпечити такі види діяльності:

- проведення звукової та/або відеоконференції;
- демонстрація презентацій (у форматі *.pdf);
- запис відеоконференції (у форматі *.flv);
- демонстрація екрана доповідача (робочого столу, вікна програми тощо);
- обмін файлами між користувачами;
- управління відеоконференцією (призначення доповідача, дозвіл на демонстрацію екрана, передачу файлів, показ презентації тощо);
- робота з віртуальною дошкою (використання віртуальних інструментів, а саме – маркерів, олівців, гумки тощо);
- організація загального та/або приватного чату (текстовий зв'язок учасників вебінару).

Робота в BigBlueButton відбувається через браузер і не потребує від слухачів встановлення клієнтського забезпечення, що значно полегшує організацію вебінару (для входу у віртуальний клас користувачам достатньо перейти за посиланням). Учасники вебінару на платформі BigBlueButton можуть бути віднесені до таких категорій – ведучий, модератор, слухач. Кожна категорія користувачів може отримати доступ до тих чи інших функцій платформи і виконувати певні дії. Ведучий – викладач, який проводить заняття, показує презентації, обговорює різні питання із слухачами, може

включити трансляцію свого робочого столу або вікна програми, використовувати інструменти віртуальної дошки.

Ведучих може бути кілька, зазвичай для зручності, ведучих двоє: один веде лекцію, інший йому допомагає. Модератор – це особа, яка має доступ до базових налаштувань вебінару і може призначати ведучих, редагувати чат, здійснювати налаштування віртуальної кімнати, тобто проводити різні роботи, що стосуються технічної сторони. Модератором може бути другий ведучий, який допомагає викладачеві проводити заняття. Слухач – це учасник, який може слухати викладача, писати текстові повідомлення в чаті, завантажувати навчальні матеріали, підготовлені викладачем. Слухач також може виконувати роль ведучого, якщо в цьому є потреба. Наприклад, якщо учасник бажає висловитись із деякого питання у процесі проведення вебінару іншим ведучим, тоді модератор призначає його ведучим і активує його мікрофон.

Більш детально перевірити функціональні елементи та спробувати працювати з програмним середовищем BigBlueButton можна за допомогою демонстраційного сервера за адресою <http://demo.bigbluebutton.org>.

При виникненні необхідності перевірити функцію запису вебінару та отримати збережений відеофайл, потрібно скористатися відповідною віртуальною кімнатою, що знаходиться за електронною адресою <https://demo.bigbluebutton.org/demo/demo10.jsp>. Записаний вебінар з'явиться через деякий час у списку «Recorded Sessions» (записані сеанси), що знаходиться на цій же сторінці.

У нашому випадку для ефективної роботи BigBlueButton ми скористалися рекомендацією розробників надати окремий сервер, який працював під управлінням ОС Ubuntu. Платформа BigBlueButton може бути встановлена як з вихідного коду, так і з пакетів Ubuntu. Система BigBlueButton може бути завантажена як образ для віртуальної машини, який виконується у програмі VMware Player на комп'ютерах як під управлінням операційної системи Windows, так і під Unix, також можливий запуск і в програмі VMWare Fusion в операційній системі MacOS X. Крім того,

BigBlueButton може бути інтегрований в такі популярні системи управління вмістом, як Wordpress, Moodle, Joomla!, Drupal тощо. Інтеграція відбувається так само, як і встановлення будь-якого іншого функціонального елементу (плагіну) в системі управління вмістом. Повноцінна робота вебінару буде забезпечена, якщо буде встановлено плагіни для проведення відеоконференції та для її запису. Зазначимо, що для ЗВО, які не мають потужних обчислювальних ресурсів та повноцінного сервера, альтернативою може бути ХОС, наприклад оренда хостингу віртуальних серверів Amazon EC2 [133].

Незважаючи на те, що процес проведення вебінару доволі простий, все залежить від рівня проведення вебінару. Якщо технічна складова організації вебінару повністю залежить від компетентності адміністратора мережі, то педагогічна – від викладача, який планує провести заняття. Для досягнення високого рівня організації вебінару, викладачеві потрібно затратити багато часу і сил на організаційні моменти проведення такого заняття: спланувати свої дії та передбачити дії слухачів, підготувати можливі запитання та відповіді на них, продумати форму поточного контролю та оцінити його об'єктивність тощо. Нині існують окремі організації, які займаються виключно організацією вебінарів і допомогою у їх проведенні. Проте маючи відповідний інструментарій та педагогічну майстерність, викладач може й сам організувати таке заняття.

На відміну від традиційного заняття в аудиторії, вебінар потребує проведення спеціальних організаційних заходів. До таких заходів належать підготовка і організація робочого місця, надсилання запрошень на вебінар, розміщення оголошень про проведення вебінару, проведення тестового вебінару для попередження технічних неполадок, розроблення і завантаження матеріалів проведення вебінару (презентація, анкети, бланки та ін.) тощо. Проаналізуємо етапи проведення організаційно-методичної роботи педагога при підготовці до вебінару.

1. Етап розроблення навчального матеріалу дуже схожий із підготовкою до традиційного заняття, оскільки так само потрібно визначити тему заняття,

його мету, план роботи, продумати зміст, розробити мультимедійні ресурси (зазвичай у вигляді презентації). Проте, на відміну від аудиторного заняття, при підготовці до вебінару потрібно докладніше продумати використання веб-інструментарію платформи, що використовується, та врахувати психолого-педагогічні особливості цієї форми організації навчання [238, с.255].

2. Розроблення сценарію вебінару та планування інтерактивної взаємодії учасників. Для ефективної взаємодії викладача зі студентами потрібно продумати послідовність подачі матеріалу та його опрацювання учасниками навчальної діяльності. Наприклад, якщо навчальний матеріал подається у вигляді презентації, то до кожного слайду презентації потрібно продумати коментар. Теоретичний матеріал необхідно подавати невеликими частинами (6–10 хв.), після яких здійснювати інтерактивну взаємодію зі студентами, наприклад ставити запитання. Важливо заздалегідь визначити місце інтерактивної взаємодії зі учасниками в межах вебінару і підготувати запитання. Як правило, місце для запитань залишають або в кінці, або після кожного смислового блоку теми.

3. Складання плану роботи вебінару. При складанні плану потрібно визначитись із датою проведення заняття, часом, тривалістю вебінару (не більше 45 хв.), кількістю студентів, які планують слухати вебінар.

4. Розроблення матеріалів для самостійної роботи слухачів. Це дасть змогу закріпити знання, отримані на занятті, а викладачеві – перевірити, наскільки уважними були студенти під час вебінару.

5. Сповіщення студентів про проведення вебінару. Сповіщення доцільно скласти у вигляді інформаційного листа-запрошення. У таких сповіщеннях, окрім дати і часу проведення вебінару, доцільно також надсилати матеріали, з якими студентам потрібно ознайомитися перед початком вебінару. Це мають бути матеріали, що стосуються теми вебінару, мети його проведення, завдань тощо. Основним спрямуванням матеріалів має бути актуалізація опорних знань суб'єктів навчання, але в жодному разі не короткий, або розширений виклад змісту навчання. Крім того, учасникам важливо надати методичні

рекомендації для участі у вебінарі, наприклад, це можуть бути відомості про технічні засоби, які потрібно мати для роботи у вебінарі.

6. Тестовий запуск вебінару. Ця діяльність виконується у співробітництві з адміністратором, який відповідає за технічну сторону роботи. Для попередження будь-яких технічних несправностей завжди доцільно здійснювати попереднє тренування доповідача, тестування технічного обладнання, програмної платформи та її функціоналу (роботу мікрофону, веб-камери, переключення слайдів, запис вебінару тощо).

8. Участь співдоповідача. Співдоповідач може значно спросити роботу доповідача, оскільки йому не потрібно думати про те, коли перемикає слайди, що написано в чаті, хто ставить запитання, кому ввімкнути/вимкнути мікрофон тощо.

Отже, підготовка до вебінару займає значно більше часу, ніж до звичайного заняття, проте підготувавшись один раз, наступного разу ця діяльність займе значно менше часу. Практика переконує, що процес підготовки до вебінару можна звести до мінімуму, якщо в організатора є відповідний досвід і знання.

3.10. Організація самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін

Самостійна робота студентів (СРС) займає важливе місце в ефективній пізнавальній діяльності, оскільки є основою підготовки майбутніх фахівців до їх професійної діяльності. В законі України «Про вищу освіту» визначені наступні форми організації освітнього процесу в ЗВО: навчальні заняття, самостійна робота, практична підготовка, контрольні заходи [85]. Нині державні стандарти вищої освіти передбачають самостійну роботу студентів в обсязі понад 50% навчального часу. В зв'язку з чим, відбувається переорієнтація процесу навчання з екстенсивного на інтенсивний,

проводяться пошуки шляхів забезпечення умов для підготовки фахівця, який має володіти фундаментальними знаннями та професійними вміннями, способами самостійного поповнення знань з обраної спеціальності, здатного до прийняття ефективних рішень у нестандартних ситуаціях.

Найпоширенішим є випадок коли СРС здійснюється в традиційних формах таких, як написання реферату, курсового проєкту, кваліфікаційної роботи, а для студентів з більш високим рівнем знань, – підготовка доповідей на наукові конференції. Відзначимо, що один із головних недоліків в організації СРС – одноманітність форм і видів її проведення. Отже, такі аргументи як недостатній рівень готовності студентів до самодіагностики знань та умінь, самоконтролю результатів навчання; необхідність у розробці та використанні різних типів диференційованих завдань; недостатність якісної різнорівневої джерельної бази для самостійного поповнення знань; низький рівень мотивації та умінь студентів самостійно здобувати необхідні знання підсилює актуальність проблеми організації СРС.

Сутність і методологічні засади самостійної пізнавальної діяльності викладено в працях А. С. Макаренка, К. Д. Ушинського, В. О. Сухомлинського. Роль і місце самостійної роботи в навчальному процесі ЗВО досліджували В. К. Буряк, Я. Г. Гендлер, О. Г. Мороз, Т. А. Нечаєва, П. Підкасистий та ін. Організацію управління самостійною роботою студентів в поза аудиторний час вивчали Г. М. Гнитецька, Л. І. Заякіна, Л. В. Клименко, О. В. Малихін, В. П. Шпак.

З останніх досліджень, що стосуються цієї проблематики слід відзначити роботу О. В. Гурської де аналізується місце та роль самостійної роботи студентів вишів I – II рівня акредитації в навчальному процесі та даються практичні рекомендації для покращення її ефективності [58]. У статті І. Є. Дацків проведено аналіз особливостей організації, видів, значення самостійної роботи студентів та проблеми впровадження у відповідності з Болонськими вимогам [60]. Дидактична система організації самостійної роботи студентів ґрунтовно розглядалася в дослідженні О. Демченко [62].

Однак наукові праці та розробки, присвячені проблемі організації СРС, не вирішують повністю цю проблему. Поза увагою залишилися такі її важливі аспекти: зміст структурних складових самостійної роботи в контексті компетентнісного підходу, особливості використання інформаційно-комунікативних технологій під час організації СРС в майбутніх ІТ-фахівців.

Таким чином, назріла необхідність в науковому обґрунтуванні та експериментальній перевірці методики організації самостійної роботи ІТ-фахівців у процесі професійно орієнтованого навчання технічних дисциплін.

У процесі впровадження кредитно-модульної системи навчання у вищому навчальному закладі значна частина навчального матеріалу виноситься на самостійне опрацювання студентами. Тому основним завданням викладача у вищій школі стає не репродуктивне викладання матеріалу, а організація активної самостійної роботи студентів [58].

Найміцнішими та найтривалішими будуть ті знання, які студент здобув самостійно, завдяки власному досвіду та ініціативі. За даними ЮНЕСКО в процесі викладання навчального матеріалу на слух засвоюється близько 15 відсотків інформації, на слух і за допомогою органів зору – 65 відсотків. А якщо навчальний матеріал опрацьовується власноручно, самостійно, то засвоюється не менше 90 відсотків інформації [64, с. 86]. Саме тому навчальні заклади приділяють значну увагу організації самостійної роботи та формуванню у студентів навичок самостійної творчої діяльності, адже це сприяє у студента формуванню мислення майбутнього професіонала, створює умови для зародження самостійної думки, пізнавальної активності.

На жаль, не вся здобута інформація зберігається в пам'яті на довгі роки, адже людині з роками притаманно забувати. Та навички самостійного пошуку і опрацювання літературних джерел допоможуть в майбутньому фахівцю в його професійній діяльності швидко знаходити потрібну інформацію різної тематики та підтримати образ всебічно розвиненої та інтелектуально багатой особистості, це має безпосередній прикладний характер. Тому підготовка фахівців певної галузі діяльності не можлива без звернення уваги до

специфіки його майбутньої професійної діяльності. Аналіз самостійної роботи студентів напряму підготовки "Інформаційні технології" обумовлений не тільки реформами в системі освіти, але й наявними проблемами інформатизації освіти, процесами розвитку та розгалуження цього професійного фаху.

На сьогоднішній день згідно навчального плану підготовки освітнього рівня бакалавр та магістр спеціальності 122 «Комп'ютерні науки», розробленого на основі Державного стандарту затвердженого Міністерством освіти і науки України, на самостійну роботу з технічних дисциплін відводиться близько половини навчального навантаження. В таблиці 3.12 розміщені дані про розподіл годин за дисциплінами (загальні та СРС).

В зв'язку з цим СРС вимагає особливої уваги до її планування, виконання та контролю. Тому організація самостійної роботи студентів має здійснюватися за певними правилами:

1. Ознайомлення з подібного роду роботою, її правилами та вимогами.
2. Розвиток установки на самостійну роботу та мотивація навчальної діяльності студентів.

Аналіз змісту компонентів навчально-пізнавальної діяльності надає можливість виокремити наступні чинники, які свідчать про те, що студент уміє вчитися. Якщо він:

- самостійно або за допомогою викладача визначає мету та завдання діяльності;
- усвідомлює свою діяльність і прагне її вдосконалити;
- відшуковує та оволодіває потрібними знаннями, формує способи для вирішення як предметних, так і прикладних технічних завдань;
- самостійно організовує свою працю для досягнення результату;
- виконує в певній послідовності розумові та практичні дії, операції;

- володіє вміннями й навичками самоконтролю та самооцінки;
- проявляє постійну зацікавленість у навчанні.

Таблиця 3.12.

Розподіл годин за дисциплінами

Форма навчання	Назва дисципліни	Всього годин	Самостійна робота
Денна	Теорія електричних і магнітних кіл	150	82
Заочна			
Денна	Архітектура комп'ютера	150	82
Заочна			
Денна	Операційні системи	150	82
Заочна			
Денна	Комп'ютерні системи	120	52
Заочна			
Денна	Комп'ютерні мережі	150	82
Заочна			
Денна	Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем	120	68
Заочна			
Денна	Технологія проектування інформаційних систем	90	64
Заочна			

Перехід до модульної побудови змісту навчання передбачає інтеграцію різних видів і форм навчання, які підпорядковуються загальній темі навчального предмета. Для кожного змістового модуля формують набір довідкових та ілюстративних матеріалів, які студент одержує перед початком вивчення. Також додають список рекомендованої літератури. Кожен студент переходить від одного змістового модуля до іншого в міру засвоєння матеріалу і проходить етапи поточного контролю.

Аналіз матеріалів експериментальної роботи дозволив виявити недоліки в організації СРС і це надало можливість теоретично і експериментально обґрунтувати методичні умови для її поліпшення. В цілому, удосконалення СРС проведено шляхом інтенсифікації та стимулювання, контролю і самоконтролю, організації і планування.

Безумовно, що поза аудиторна СРС, в поєднанні з використанням інноваційних розробок, є резервом активізації пізнавальної та навчальної діяльності. Враховуючи вище наведені вимоги нами було розроблено модель організації СРС в процесі навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій на факультеті інформатики в НПУ імені М.П. Драгоманова, структурна схема якої наведена на рис. 3.14.

Пропонована нами модель організації СРС складається з низки взаємозв'язаних компонентів місце яких в навчальній діяльності зображено на рис. 3.5

Навчально-методичне забезпечення (НМЗ). Ця складова розробляється і формується викладачем та використовується студентами на різних етапах навчання.

Діяльність студента включає ряд дій, що зв'язані з НМЗ:

- індивідуальне планування СР та створення графіка звітності;
- постановка та аналіз завдань, прогнозування результатів;
- моделювання задач;
- пошук методів розв'язування та визначення способів діяльності.

А також містить наступні дії, що формуються самостійно:

- визначення цілей і додаткових задач;
- самоорганізація навчання. Здійснення способу розв'язання (при необхідності за допомогою викладача чи колег);
- дослідження знайденого розв'язку. Самоаналіз та самокорекція;
- обговорення результатів СР. Звітність з виконаної роботи.

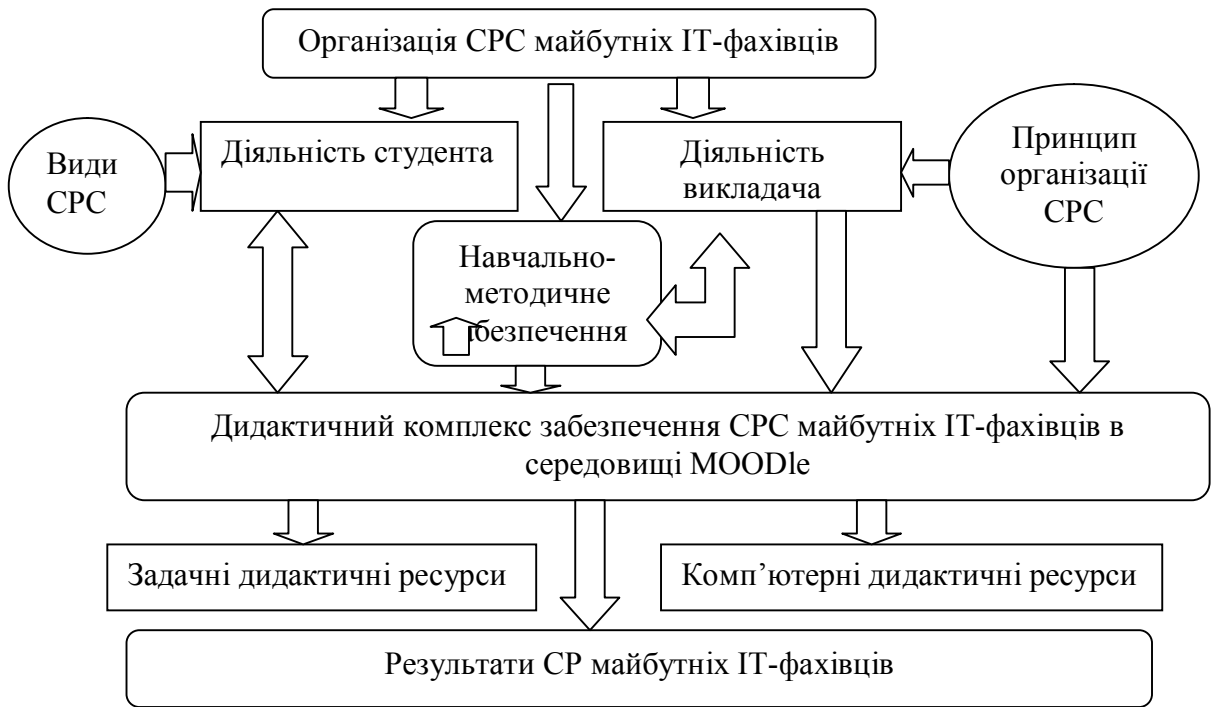


Рис. 3.14. Структурна модель організації СРС в процесі навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців.

Діяльність викладача містить дії, які безпосередньо взаємопов'язані з НМЗ:

- підбір диференційованої системи завдань з урахуванням наступності;

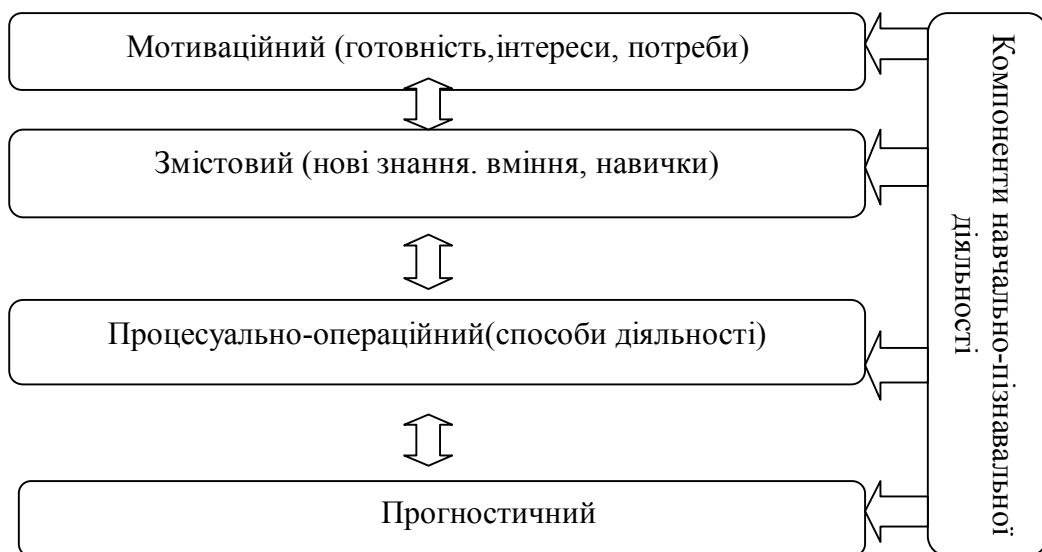


Рис.3.15. Компонентна структура навчальної діяльності

- діагностика рівня знань;

- визначення мети СР і обґрунтування дидактичних, методичних та технологічних засобів її виконання. Забезпечення інформаційно-методичними дидактичними матеріалами;

- створення графіків та дидактичних карт з навчальних дисциплін. Планування організації СР. Ознайомлення з формами перевірки завдань;

- контроль, аналіз та оцінка виконання СР. Забезпечення дидактичних матеріалів для самоконтролю та самокорекція, що включають тести, ключі, відповіді до завдань.

Діяльність викладача містить, також дії, які безпосередньо не пов'язані з НМЗ:

- визначення часу на виконання СР та обсягу матеріалу, що виноситься на СР з урахуванням навчальних досягнень студента;

- інструктаж з питань організації і методики виконання СР. Проведення індивідуальних консультацій;

- спостереження за перебігом СР, періодичне підведення підсумків та корекція подальшої роботи.

Принципи організації СР, якими керується викладач, це:

- мотивації навчання;
- диференційованої реалізованості;
- індивідуалізації навчання;
- доступності чіткості та визначеності завдань;
- професійної спрямованості;
- реалізації міждисциплінарних зв'язків;
- інформатизації;
- зворотного зв'язку та активізації навчання.

Види СР, які використовує в своїй діяльності студент поділяються за формою організації на: індивідуальну, групову, фронтальну та за рівнем пізнання на: нетрадиційну, реконструктивно-варіативну, репродуктивну.

Дидактичний комплекс забезпечення СР. Ця компонента організації СРС охоплює індивідуалізовані *дидактичні ресурси завдань*:

- комплекти базових типових завдань, типових розрахунків;
- проблемні, творчі нестандартні завдання;
- ситуаційні завдання та задачі прикладного спрямування;
- проєктні завдання.

А також *комп'ютерні дидактичні ресурси*:

- комп'ютерний глосарій;
- комп'ютерне тестування;
- самостійна робота з Web-ресурсами;
- Web-версії індивідуальних самостійних завдань;
- Web-квести. Віртуальні дошки оголошень.
- Автоматизація та візуалізація за допомогою спеціалізованих програмних засобів Aida64, MHDD, Victoria, RMClock, Electronic, WorkBanch, MicroCap.

Результати СРС подаються у вигляді сформованих:

мотивації до отримання знань, умінь і навичок;

самоусвідомлення;

прагнення до самовдосконалення;

Взаємозв'язок між компонентами забезпечує послідовну, системну підготовку викладача, підвищення якості навчання.

3.11. Розроблення та впровадження системи тестування майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Контроль результатів є обов'язковою складовою будь-якого навчального процесу. Постійний і всеохоплюючий контроль рівня знань та умінь студентів є невід'ємною умовою для досягнення високої якості освіти.

У поширених традиційних формах організації навчального процесу повсякчас для контролю використовували усне опитування, або ж письмові роботи. В таких випадках проведення контролю має свої позитиви, до яких можна віднести безпосереднє спілкування студента з викладачем, а також можливість викладачу перевіряти вміння студента висловлювати свої думки, логічність мислення, глибину розуміння положень теорії, відтак робити висновки про його потенційні можливості. Проте такі форми контролю потребують значних витрат часу та зусиль викладача на його проведення, а при письмовій формі – ще й на перевірку результатів роботи студентів.

Тестова форма контролю, що побудована на основі тестових завдань стрімко набула поширення і визнання в Україні, оскільки вона в повній мірі відповідає таким основним вимогам як: об'єктивність оцінювання, системність, наочність (гласність) і технологічність [116].

Для забезпечення високої якості навчання майбутніх ІТ-фахівців необхідна постійна корекція навчальних досягнень. В наш час в галузі освіти відбуваються значні зміни – це пов'язано, перед усім, з переходом суспільства від індустріального до інформаційного. Інформаційне суспільство характеризується великою кількістю та інтенсивністю обміну інформацією, глобалізацією доступу до даних та значної частини суспільства зайнятого в переробці інформації. Нагальною залишається потреба перегляду старих поглядів на освітній процес та застосування сучасних комп'ютерних технологій, які можуть принципово змінити в цілому [116,192].

Векторне навчання здобуло новий поштовх в наслідок розвитку електронного навчання, використання інформаційних технологій у навчальному процесі, застосування комп'ютерно-орієнтованих систем навчання, формування інформаційної компетентності фахівця, широкого застосування мережевих технологій для організації навчального процесу. Появу векторного навчання доцільно пов'язувати з впровадженням в комп'ютерів не як об'єктів вивчення, а як засобів навчання і початком так званого «електронного навчання» (e-learning).

Проблема проєктного навчання знайшла своє відображення у працях таких вітчизняних вчених як С. М. Березенська, О. М. Спирін, С. М. Смірнова-Трибульська, А. М. Стрюк, Ю. В. Триус, Г. В. Ткачук, Н. В. Рашевська, Ю. О. Кадемія та зарубіжних Д. Тракслер, Ч. Грем, В. Вудфілд, Д. Харісон, К. Манварінг, Р. Ларсен, К. Хенрі, Л. Халверсон, С. В. Григор'єв, О. В. Андрюшкова та інш. Аналіз праць вказаних дослідників дає змогу зробити висновок, що питання проєктного навчання залишається актуальним та важливим. Проєктне навчання використовує засоби телекомунікації для обміну знаннями і базується на глибокій самостійній підготовці студента. Перевагами такого навчання є, безумовно, зручність у часі, відкритість процесу навчання. Із недоліків необхідно зазначити високі вимоги з самоорганізації для студента [179]. Технології, які використовуються сьогодні для проєктного навчання можна розділити на такі категорії: не інтерактивні; засоби комп'ютерного навчання – електронні підручники, бази даних, бібліотеки, електронні журнали та високо інтерактивні – відеоконференції, white-boards, chat [115,108]. За допомогою цих технологій реалізуються основні типи дистанційного навчання. На даному етапі вже чітко визначені ті цілі та задачі, які повинне вирішувати, зокрема, дистанційна освіта, і деякі з них вже успішно вирішуються, але до інтегрованої системи ще далеко. Ще одна проблема, не пов'язана безпосередньо зі створенням системи проєктного навчання, – це проблема створення матеріалів для наповнення такої системи.

Проєктне навчання достатньо складний процес, який потребує вирішення багатьох іноді принципово різних задач. Будь-яке навчання, в тому числі і дистанційне, має мету гарантовано передати студенту об'єм знань, достатній для того, щоб випускник був фахівцем в обраній галузі. На більш високому рівні вимагається, щоб після завершення навчання студент був ерудованим, міг самостійно аналізувати ситуацію, вміти поставити та розв'язати задачі, грамотно формулювати свої думки. Методи досягнення зазначених цілей залишаються такими ж як і в класичній теорії: інформаційно-рецептивний; репродуктивний; евристичний; дослідницький.

В усіх цих методах є обов'язковим елемент контролю знань студента викладачем. В залежності від характеру контролю та технічних засобів, які використовуються, а також етапу навчання, існує багато типів такої перевірки. З усіх типів тестування, якщо брати класифікацію за технічними засобами, незрозуміло лише, як проводити оцінювання знань через електронну систему тестування (методику проведення всіх інших перевірок можна запозичити з класичної освіти). Саме через те, що ця тема відкрита для дослідження і ще достатньо не сформована теоретична та практична база для проведення електронного тестування надихнуло нас на розробку системи дистанційного тестування на прикладі нормативних курсів «Архітектура комп'ютера» та «Операційні системи» для студентів спеціальності «Комп'ютерні науки» факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова.

Щоб виділити та описати елементи системи навчання, необхідно дослідити процеси, які відбуваються при проведенні оцінки знань:

- *процес створення завдань* – виконується людиною, котра складає тести, а результатом процесу є, завдання, які повинні зберігатися в безпечному місці;
- *процес ініціації тестування* – здійснюється людиною, котра проводить тестування, в процесі приймають участь студенти (тут і далі ролі в процесах ті ж самі); процес полягає в повідомленні студентів про дату тестування та про його характер;
- *процес видачі завдань* – полягає у видачі завдань студентам з безпечного сховища, виходячи з їх попередніх відповідей; необхідний алгоритм вибору завдання;
- *процес обмірковування завдання*;
- *процес видачі відповіді* – результатом є відповідь; для процесу необхідний документ, в якому фіксується відповідь;
- *процес оцінки відповіді* – результатом є проміжна оцінка; для процесу

необхідний відкритий, зрозумілий, справедливий алгоритм оцінки відповіді;

- процес оцінки знань студента виходячи з усіх його відповідей – результатом є запис у відповідному документі про результат тестування; для процесу потрібен алгоритм виведення кінцевої оцінки, виходячи з проміжних.

Отже, нами ставилося за мету створення програмних засобів, які б реалізовували на практиці концепції змішаного навчання, автоматизували б процес навчання та тестування знань в цілому і задовольняли наведеним вище умовам.

Розглянувши процеси, які відбуваються при оцінюванні знань, ми можемо зробити останній крок декомпозиції проблеми і виділити елементи системи тестування. Їх одразу можна розділити на три групи:

- інтерфейси, які забезпечують можливість здійснення акторами перелічених процесів;
- документи, в яких зберігаються завдання, відповіді та результати тестування;
- тестер, який виконує алгоритми вибору завдань, оцінювання проміжних відповідей і кінцевого виставлення оцінки.

Після аналізу основних властивостей системи дистанційного навчання, було визначено для неї основні вимоги:

- виконання дистанційних функцій, незалежно від часу і відстані тестування;
- універсальність – застосування для різних навчальних дисциплін;
- платформно-незалежність;
- захищеність від несанкціонованого доступу;
- простота та зручність використання; гнучкість до масштабування;
- різносторонність тестування;
- контроль і статистика тестування;
- використання стандартних інтерфейсів обміну та відкриті типи даних.

В ідеалі така система повинна повністю автоматизувати процес

тестування в тих випадках, коли оцінювання знань піддається формалізації. В такому випадку процес виставлення оцінок проходив би таким чином: викладач (за допомогою системи) описує алгоритм виставлення оцінки за кожний тип питання (цей крок потрібно зробити тільки одноразово, наприклад, коли створено алгоритм оцінки розв'язання одного типу завдання з алгебри, всі інші викладачі можуть використовувати його для створення своїх тестів); викладач створює потрібну кількість варіантів завдань (це не потребує великих зусиль, адже потрібно ввести лише умови задач); проводиться тестування; викладач робить свої висновки, виходячи з статистики результатів.

Враховуючи попередньо наведені загальні принципи роботи системи дистанційного навчання нами пропонується модель роботи такої системи. Безумовно, головним елементом системи навчання, є завдання і алгоритм його оцінки. Формалізуємо основні елементи моделі. Q

Завдання (тест) – це математичний об'єкт, який можна представити таким чином:

$$Q \subseteq \bar{Q}; \bar{Q} = \bigcup_{i=1}^N Q_i, \quad T = (Q, C, v, z, f), \quad Q_i = (W_i, g_i)$$

Де: \bar{Q} - всі можливі питання, Q – множина питань завдання, Q_i – клас питань одного типу, W_i – зовнішні параметри питання (текст, малюнки, правильна відповідь); g_i – функція оцінки правильності відповіді, C – множина критеріїв оцінювання, v – функція прив'язки питання до критеріїв, z – функція кінцевого оцінювання, f – функція вибору питання.

Таким чином, **тест** – це множина питань, кожен з яких відповідає визначеному типу і оцінює відповідність знань студента певному критерію, а також алгоритм, згідно з яким вибираються питання і процедура визначення загальної оцінки студента за весь тест. Кожний тип питань інкапсулює в себе алгоритм оцінки відповіді на нього. Вхідними даними для алгоритму є відповідь студента - та «правильна відповідь», яка задається на етапі створення завдання. Отож, «основна робота» з оцінювання покладається на

алгоритми, закладені в різні типи питань. Важливо зазначити, що алгоритм оцінювання жорстко пов'язаний з кожним типом питання, що накладає обмеження на їх використання. Провівши аналіз питань, які виникають при проведенні різних тестувань, можна розбити їх на класи: *понятійні; узагальнюючі; дослідницькі; творчі.*

Понятійні питання – це найлегші питання. Відповідь на них не потребує серйозного аналізу, його потрібно просто знати. Ці питання використовуються на початку тестування для визначення основних понять та означень дисципліни.

Узагальнюючі питання – це питання, відповідь на які вимагає незначного аналізу і узагальнення знань предмету.

Дослідницькі питання – питання, відповідь на які потребує від студента вільного володіння предметом, і уміння мислити для того, щоб аналізувати знання.

Творчі питання – це питання, які вимагають від студента наявності творчого мислення, вміння ставити і розв'язувати задачі, послідовно висловлювати думки, і взагалі, вміння творчо підходити до предмету. Такі питання не розглядаються в даній системі електронного тестування, їх обробка покладається на інші засоби дистанційного оцінювання знань, вже за участю людини.

При формалізації цих типів питань існують обмеження, які накладаються можливостями користувача із спілкуванням з машиною. Виходячи з наведеної класифікації та можливостей системи, створено ієрархічну систему питань.

Отож, ми бачимо, що представляє собою множина Q – питань тесту. Функція оцінювання g і множина вхідних параметрів питання W жорстко прив'язана до типу питання. Нам залишається розглянути ще множину критеріїв C , функції загальної оцінки тесту z , функції вибору питання f , і функції прив'язки питання до критеріїв v .

Множина критеріїв по відношенню до системи – це просто сукупність

текстових рядків. Для тестера, кожний критерій відповідає певній стороні знань, якими повинен володіти студент. Цими сторонами знань можуть бути як теми предмету, так і ступені знань (наприклад, ступінь орієнтації у предметі, практичні навички, додаткові знання, вміння мислити). Кожне питання зв'язане з декількома критеріями (питання може перевіряти як знання так і вміння мислити), цей зв'язок задається функцією v , яка в свою чергу задається створювачем тесту і представляється, зазвичай, в матричній формі.

Функції z і f використовують як параметр оцінки по кожному критерію за попередні питання. На основі оцінок, функція вибору наступного питання f приймає рішення, яке з питань ще потрібно задати, щоб уточнити оцінку, або сигналізує про закінчення тесту. Функція z на основі набраних балів із кожного критерію виставляє фінальну оцінку. В нашій моделі – це просто зважена сума оцінок з кожного критерію, помножена на норму.

Система «Тестер» та принципи її роботи. Пакет розроблених програм можна розділити на три логічні частини:

- серверна частина – комплекс засобів, за допомогою яких проводиться тестування, а також відбувається редагування списків студентів, списків тестів та перегляд статистичних даних про результати тестування;

- редактор тестів;
- модулі генерації тестів.

Розглянемо, як саме, ці частини взаємодіють між собою і якою інформацією відбувається обмін між ними на структурній схемі.

Головну роль у функціонуванні системи виконує адміністратор системи. Слід зауважити, що адміністраторів системи може бути декілька і обмежень на їх загальну кількість немає так же, як і на кількість користувачів системи та кількість тестів. В першу чергу, адміністратором системи створюється база даних користувачів, котрі будуть проходити тестування. Користувачі системи можуть бути об'єднанні в групи за певними ознаками, наприклад, академічні групи студентів учбових закладів. Редагування цієї бази даних відбувається за допомогою інструментарію серверної частини системи. Користувачі, занесені

до бази даних системи, проходять тестування, а результати тестування записуються в цю базу. Зауважимо, що з кожної теми може бути декілька варіантів тестів і користувач одержує варіант довільним чином. Кожний користувач має можливість переглядати свої результати тестування, а адміністратори системи можуть переглядати результати по всіх користувачах, при цьому існує можливість відбирати результати за певною ознакою, наприклад, результати проходження тестування певною групою користувачів. За допомогою редактора тестів адміністратор створює нові тести, при цьому він може використовувати модулі, підключені до редактора. Модулі містять алгоритми генерації питань по окремій темі в залежності від вхідних даних і значно спрощують процес створення тестів, особливо в тих випадках, коли по певній темі необхідно створити декілька варіантів. Створені в редакторі тести зберігаються в файлі, потім записуються на сервер. Адміністратор системи редагує список тестів, додає до створених раніше нові і (або) вилучаючи старі.

Редактор тестів системи «Тестер» створений для автоматизації процесу розробки завдань. Результатом її роботи є файл, в якому зберігається завдання. Редактор створений на основі вище згаданої, моделі оцінювання знань. Згідно з цією моделлю, складовими тесту була множина питань Q (кожне питання належить одному з декількох типів Q_i і містить вхідні дані W та алгоритм оцінки g). В завданні повинно бути задана множина критеріїв тесту S , відповідність питань критеріям v , алгоритм вибору порядку задавання питань f та алгоритм виставлення кінцевої оцінки z на основі оцінок по кожному з критеріїв. Редагування всіх параметрів тесту є необхідним функціональним мінімумом системи створення тестів. Для більшої зручності, до цього мінімуму додаються ще спеціальні можливості, які полегшують деякі етапи створення тестових завдань.

Наведемо функціональні можливості, які на сьогоднішній день забезпечує програма редагування тестів: додавання питання одного з типів; додавання альтернатив відповідей; додавання елементів вводу; редагування елементів тесту; зміна властивостей тесту; видалення елементів тесту;

підключення малюнків до тесту; експорт завдання в форматі XML; підключення модулів автоматизації; видача додаткової інформації.

Серед усіх якостей представленої системи хотілось би виділити її простоту. Редактор тестів – невеликий за об'ємом і легко інсталується на комп'ютер, інтерфейс виконаний в кращих традиціях програм під ОС Windows. Для користувача система не потребує у встановленні ніяких додаткових компонентів. Більш того, система не потребує багато зусиль для її освоєння, оскільки інтерфейс користувача розроблений посередництвом інструментарію, що використовується в мережі Internet, з яким знайомий кожен користувач.

Система в цілому не має обмежень на напрямки предметів, за якими можна проводити тестування і має захист від неавторизованого доступу. Порівняно з іншими, схожими за ідеєю, програмними засобами система підтримує більшу кількість типів питань і для кожного типу питання існує окремий алгоритм обробки відповіді та перевірки її на правильність. Крім того, система дозволяє використовувати в питаннях малюнки.

Відзначимо, що характерною рисою системи є те, що тестування відбувається, безпосередньо використовуючи XML-файл тесту з питаннями, який може бути створений і без редактора тестів. Але в такому разі створення тестів є дуже громіздким і не гарантує коректності файлу, тому і був створений редактор тестів.

Також, характерною рисою системи є вирішення проблеми створення схожих тестів по одній темі (варіантів). В чому ж полягає ця проблема? Відомо, що, навіть, за допомогою редактора тестів створення по суті однакових питань є громіздкою задачею і може привести до «механічних помилок». З цією метою були розроблені модулі створення тестів. Ці модулі можуть бути розроблені сторонніми виробниками і використовуватися разом з розробленими на даний момент. Зауважимо, що багатоваріантність завдань зменшує імовірність їх повторення.

Система бального оцінювання дає можливість аналізу і вибору

оптимальних характеристик тестів, тобто визначення часових обмежень на питання і ваги кожного питання. При встановлених оптимальних обмеженнях у часі виключається можливість використання користувачами системи допоміжних матеріалів.

Особливості системи для тестування:

- система легка для розширення та масштабування;
- тестування через систему є різноплановим – тести містять питання різних типів;
- система максимально полегшує створення тестів і проведення тестування;
- система веде статистику про результати тестування;
- система використовує стандартні інтерфейси обміну та відкриті типи даних.

Розроблена система, на даний момент вже використовується та має позитивні відгуки.

Висновки до трього розділу

В дослідженні вивчено дидактичні засади структурування змісту при формуванні основних курсів для підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Розглянуто кілька варіантів реалізації освітнього плану, які охоплюють, на нашу думку, повний цикл викладання курсів основного рівня:

- Тематичний (окремі курси вміщують самостійні теми).
- Скорочений (організація курсів навколо загальних тем).
- Системно-орієнтований.
- З орієнтацією на WWW (використовує мережу, як основний лейтмотив).

Результати проведеного аналізу підходів до формуванні курсів для підготовки ІТ-фахівців, та проектування системи оцінювання результатів навчання згідно таксономії Б. Блума дали змогу зробити висновок, що сучасна

підготовка фахівців з інформаційних технологій має бути більш уніфікованою, зокрема в напрямі формування реалізації технічної підготовки, важливу роль у якому відіграють електронні навчальні курси. Їх використання забезпечує можливість організувати процес як індивідуального, так і групового онлайн-навчання та водночас поєднати на одній платформі навчальні ресурси різного типу. Отримані результати проведеного дослідження були використані при проектуванні наборів навчальних курсів, що входять до стандарту підготовки ІТ-фахівців. Результати аналізу підходів у формуванні основного рівня курсів для підготовки фахівців з інформаційних технологій показали, що сучасна підготовка бакалаврів з інформаційних технологій може бути більш уніфікованою, ніж вона є. В зв'язку з переходом на дворівневу систему «бакалавр – магістр» можна вважати, що кількість напрямів підготовки бакалаврів дещо завищена, а основні курси значною мірою спеціалізовані. Отримані результати проведеного дослідження було використано при проектуванні наборів навчальних курсів, що входять до складу підготовки фахівців з інформаційних технологій на факультеті інформатики НПУ імені М.П. Драгоманова.

Вивчення структури мотиваційного компоненту навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій виявило наступну тенденцію, що значна частина студентів має недостатньо розвинені навчальні навички: вміння конспектувати, будувати доповідь на заняття, виділяти головне у тексті, організовувати правильно та розподіляти навчальний час та інші. Тому, можливо, для студентів першого курсу запровадити спеціальні програми підготовки, які включали б такі блоки:

- навчання конспектуванню;
- розвиток пізнавальних процесів: пам'ять, мислення, концентрація уваги, увага;
- вивчення термінології з певної дисципліни;
- заняття, спрямовані на розвиток комунікативних навичок спілкування.

На формування позитивних мотивів навчання впливає стиль спілкування та ставлення викладача до студентів.

Підсумовуючи викладені вище положення, можна стверджувати, що у розвитку особистості майбутнього фахівця з інформаційних технологій важливе значення належить формуванню позитивних мотивів і дієвих цілей, оскільки вони є — найважливішими детермінантами діяльності. Структура мотивів студента стає стержнем особистості майбутнього фахівця. Отже, розвиток позитивних навчальних мотивів - невід'ємна складова процесу формування особистості студента.

Осмилення суті і правила користування умінням сприяє свідомому виконанню навчальних завдань, попередженню помилок і міцному засвоєнню знань і вмінь. Усе це уможливорює ефективне формування вмінь, в першу чергу, інтелектуальних. Аналіз психолого-педагогічної літератури та власний досвід роботи уможливили здійснення систематизації та структурування інтелектуальних умінь майбутніх ІТ-фахівців, які доцільно розвивати в процесі навчання технічних дисциплін, на основі трьох етапів мислення: сприймання й осмилення відомостей (аналіз і синтез, виділення головного, порівняння, означення і пояснення поняття); трансформація знань, умінь і навичок (узагальнення, класифікація, систематизація, конкретизація і абстрагування, доведення і спростування); набуття та реалізація творчих умінь (моделювання, прогнозування).

З метою розвитку інтелектуальних умінь студентів майбутніх ІТ-фахівців було визначено завдання, які слід реалізувати у процесі навчання фундаментальних та технічних дисциплін:

- залучати студентів до індивідуальної навчально-пізнавальної діяльності під час виконання лабораторних дослідницьких робіт, кейсових завдань, індивідуальних, парних та колективних проектів з технічних дисциплін;

- розвивати професійні та творчі здібності майбутніх ІТ-фахівців, формувати у них уміння: виділяти загальні риси в різноманітних явищах;

комбінувати елементи; формулювати гіпотезу і перевіряти її в подальшому; застосовувати метод наукового моделювання; досконало використовувати комп'ютерну техніку (чисельне і комп'ютерне моделювання); аналізувати наукову літературу з певної професійної проблеми; знаходити розумний вихід із суперечливих, іноді і конфліктних ситуацій, що виникають у професійній діяльності.

Доведено, що нарощування інтелектуальних умінь у процесі вивчення технічних дисциплін можна реалізувати за рахунок урізноманітнення вправ, ситуативних завдань, проєктів, а поступове підвищення емоційної та творчої активності студентів для поетапного розвитку інтелектуальних умінь майбутніх ІТ-фахівців у процесі вивчення технічних дисциплін, доцільно здійснювати через систему вправ і завдань, які складаються з 5 пакетів: підготовчі – пробні – тренувальні – творчі – контрольні.

Пропонується студентам здійснювати рефлексію не тільки після вирішення завдань чи вивчення теоретичного матеріалу, а і безпосередньо під час виконання того чи іншого завдання, щоб контролювати свою діяльність і уникати помилок. Набуття студентами досвіду використання інтелектуальних умінь відбувається в процесі виконання значної кількості вправ та різноманітних задач і використанням інформаційно-комунікаційних та інтерактивних технологій. Для формування умінь порівнювати і систематизувати, моделювати і прогнозувати, доцільно використовувати програмні комплекси утиліт Sysinternals Марка Русиновича (ProcessExplorer).

У результаті розгляду низки підходів до систематизації технологій віртуалізації в ІКТ розумінні нами вироблено узагальнену систематизацію цих технологій. Систематизація здійснювалася за двома критеріями: напрям віртуалізації та метод віртуалізації. За напрямом віртуалізації виокремлено віртуалізацію серверів, віртуалізацію настільних ОС, віртуалізацію програмних застосунків та віртуалізацію робочого столу. За методом віртуалізації виокремлено програмну та апаратну віртуалізацію. Апаратна віртуалізація виконується на основі двох основних технологій: Intel VT-x та

AMD-V, програмна віртуалізація – методом повної емуляції, емуляції системних бібліотек чи квазіемуляції. Квазіемуляцію може бути реалізовано методом динамічної трансляції та методом паравіртуалізації. Пропонована модель використання технології віртуалізації побудована на ідеї познайомити викладачів та студентів майбутніх фахівців з інформаційних технологій з найпоширенішими засобами віртуалізації, навести приклад поєднання кількох засобів віртуалізації у межах одного курсу з ОС та приклад адаптації навчально-методичних матеріалів до використання сучасних засобів віртуалізації.

Зважаючи на те, що важливою вимогою серед потенційних роботодавців до випускників – фахівців з інформаційних технологій є здатність ефективно спілкуватися з колегами по роботі і клієнтами, нами пропонується обґрунтування та побудова моделі компетентності партнерської роботи майбутніх бакалаврів з інформаційних технологій в контексті вивчення технічних дисциплін за умов проектного навчання.

Використання міждисциплінарного підходу у дає змогу сформувати єдиний науковий світогляд студентів, сприяти розвитку системоутворюючих ідей, понять, загальнонаукових прийомів навчальної діяльності, можливості комплексного застосування знань з різних навчальних дисциплін. Міжпредметні зв'язки забезпечують підвищення інтересу до вивчення предметів та допомагають у професійній орієнтації студентів. Підхід на основі міжпредметності впливає на склад і структуру навчальних предметів, оскільки кожен предмет є джерелом тих або інших видів міжпредметних зв'язків.

Виявлено, що головним у використанні інтегративного підходу до вивчення різноциклових дисциплін є створення передумов формування образного мислення шляхом процесів і субмеханізмів інтеграції. В поетапному формуванні понять потрібно виокремити фазу збагачення, на якій за допомогою таких субмеханізмів, як асоціації, аналогії та метафори, відбувається інтеграція різнорідних знань.

Реалізація інтегративного підходу має здійснюватися через аудиторну та поза аудиторну діяльність студентів, що відображена у змісті навчального матеріалу аудиторних занять, поза аудиторних заходів і завдань, виборі форми та методів навчання. У методиці вивчення комп'ютерних систем на основі інтеграції з фізико-математичними та загально технічними дисциплінами домінуючими є методи стимулювання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців. Вони мають доповнюватися і збагачуватися елементами інших методів залежно від характеру навчального матеріалу.

Використання вебінарів надає потужні можливості для реалізації дистанційного навчання майбутніх ІТ-фахівців. Практично всі види аудиторних занять у традиційній освіті можуть бути реалізовані засобами вебінарів. Така форма організації навчання не може повністю замінити традиційного навчання, але її використання може значно покращити та надає можливість не припиняти освітній процес у критичних ситуаціях в цілому в країні чи окремих регіонах (карантин, надзвичайний стан). Досвід використання платформи BigBlueButton засвідчує, що організація вебінарів у цьому середовищі сприяє підвищенню інтересу до отримання знань, методика проведення таких занять має реальні освітні перспективи, а саму платформу можна успішно використовувати в освітньому процесі ЗВО.

Враховуючи сучасні реалії та технічні можливості нами було розроблено модель організації самостійної роботи студентів в процесі навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій на факультеті інформатики в НПУ імені М.П. Драгоманова.

Розроблена система для тестування майбутніх ІТ-фахівців. Серед усіх якостей представленої системи хотілось би виділити її простоту. Редактор тестів – невеликий за об'ємом і легко інсталується на комп'ютер, інтерфейс виконаний в кращих традиціях програм під ОС Windows. Для користувача система не потребує у встановленні ніяких додаткових компонентів. Більш того, система не потребує багато зусиль для її освоєння, оскільки інтерфейс користувача розроблений посередництвом інструментарію, що

використовується в мережі Internet, з яким знайомий кожен користувач.

Основні наукові положення розділу викладено в опублікованих працях [133, 135, 137, 138, 141, 142, 147, 148, 155].

РОЗДІЛ 4. СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

4.1. Система моніторингу сформованості технічних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Професійну компетентність майбутнього ІТ-фахівця розглядають як його готовність до виконання професійної діяльності. Конкретний зміст цієї готовності виявляється у його здатності розв'язувати проблемні ситуації та вирішувати професійні завдання. Кожен напрям підготовки потребує розроблення компетентностей майбутнього фахівця, визначення їх сутності, особливостей структуризації. У процесі проектування професійних компетентностей майбутнього ІТ-фахівця доцільно дотримуватись загальних вимог компетентнісного підходу до навчання.

По-перше, в компетентнісному навчанні змінюється роль знань, оскільки йдеться лише про ті знання, які необхідні для формування певної професійної компетентності.

По-друге, в компетентнісному навчанні змінюється аналіз результатів навчальної діяльності, оскільки оцінюється рівень професійної компетентності, а не рівень знань.

По-третє, методи навчання повинні бути професійно орієнтованими. Нами, перевага надається проєктному навчанню, але застосовуються й особистісно-орієнтовані методи, рефлексивні технології, технології сумісного навчання.

Незважаючи на значну кількість праць, що спрямовані на дослідження проблеми професійних компетентностей ІТ-фахівця, багато питань залишаються відкритими, зокрема потребують дослідження такі питання, як формування технічних компетентностей фахівця з інформаційних технологій, реалізація компетентнісного підходу у процесі практично-технічної підготовки фахівців, формування практичних умінь під час

виконання предметно-орієнтованих завдань.

В даному дослідженні за мету ставилося визначення показників сформованості інформаційно-технічних компетентностей та застосування відповідних методів вимірювання результатів навчання.

Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» [81] та Національного освітнього глосарію [167], під *результатами навчання* розуміють знання, уміння, навички, способи мислення, погляди, цінності, інші особисті якості, які можна ідентифікувати, спланувати, оцінити і виміряти та які особа здатна продемонструвати після завершення освітньої програми або окремих освітніх компонентів.

У [158] зазначено, що *результати навчання* – формулювання того, що, як очікується, повинен знати, розуміти, бути здатним продемонструвати студент після завершення навчання. Можуть стосуватися окремого модуля курсу або періоду навчання (програми першого чи другого рівнів). Програмні результати навчання – це узгоджений перелік із 15–20 визначень (рекомендований перелік), які пояснюють, що студент повинен знати, розуміти та бути здатний виконувати після успішного завершення освітньої програми.

Визначені результати навчання мають бути:

1. Конкретними – забезпечувати достатній рівень деталізації, написаними зрозумілою мовою.
2. Предметними – сформульованими нейтрально, уникаючи зайвої амбітності та суб'єктивності.
3. Досяжними – реалістичними з погляду часу та ресурсів, необхідних для їх досягнення.
4. Корисними – повинні сприйматися як такі, що відповідають рівню вищої освіти та вимогам/очікуванням громадського суспільства.
5. Відповідними – відповідати кваліфікаційним вимогам.
6. Мати характер стандартів – визначити стандартні вимоги, яким мають відповідати результати навчання.

Особливо важливою є мова формулювання програмних результатів навчання. Зазвичай формулювання повинне містити 5 основних елементів:

- активна вербальна форма (випускник: продемонстрував здатність, може продемонструвати знання, демонструє спроможність);
- зазначення типу результату навчання (знання, навички, інші компетентності);
- тематична галузь результату навчання: спеціальні чи загальні, предметна галузь, особливі навички тощо;
- очікуваний стандарт або рівень, якого планується досягти в результаті навчання;
- масштаб і контекст результату навчання.

Результати навчання повинні також відображати відповідний їм тип навчальної діяльності, тобто має бути відображено, чи результат навчання стосується засвоєння знань, чи розуміння, чи механічних навичок, чи професійного стану. Назва результату навчання містить також відомості про очікуваний рівень вивчення: ширину, глибину, складність.

Наприклад, маємо програмний результат навчання:

«Студент продемонстрував уміння оцінювати можливості використання апаратного і програмного забезпечення для професійних потреб та є здатним описати у технічних термінах вимоги до апаратно-технічних засобів».

Розкладемо цей результат навчання на елементи:

1. Активна вербальна форма – «продемонстрував».
2. Тип результату навчання – «вміння».
3. Тематична галузь результату навчання – «можливості використання апаратного та програмного забезпечення для професійних потреб».
4. Очікуваний стандарт – «у технічних термінах».
5. Масштаб і контекст – «апаратно-програмні засоби для підтримки професійних потреб».

Результати навчання формулюються в термінах компетентностей, які

формується в різних навчальних дисциплінах і оцінюються на різних етапах. Основну відмінність між результатами навчання та компетентностями в тому, що перші формулюють викладачі на рівні освітньої програми, а також на рівні окремої дисципліни, а компетентності набувають студенти. Результати навчання, на відміну від компетентностей, повинні бути чітко вимірюваними.

Під час проведення моніторингу було застосовано декілька видів контролю знань студентів: вхідний, поточний, модульний, підсумковий, залишкових знань. Було визначено та розроблено для кожного виду контролю необхідні контрольні засоби. Так, при здійсненні *вхідного* контролю використовували тестування (письмове або комп'ютерне). *Поточний* і *модульний* контроль здійснювався з використанням таких засобів: опитування студентів на лекціях та практичних заняттях, комп'ютерний експрес-контроль, контрольні роботи, колоквіуми, розрахунково-графічні роботи, тестування, написання рефератів, наукових робіт. *Підсумковий* контроль проводили у формі екзамену, а *залишкових знань* – комплексної контрольної роботи. Для проведення цих видів контролю під час моніторингу з технічних дисциплін запропоновано вимірники, що використовують викладачі (тести, модульні, комплексні контрольні роботи, індивідуальні завдання розрахункових робіт).

Як педагогічний процес, виробнича практика має бути керованим процесом тому моніторинг його здійснювався і отримані результати використовувалися з метою корегування педагогічних впливів. В контексті дослідження розглядалися критерії з огляду на можливості отримання експериментальних даних для визначення впливу кожного з них. Найважливіші з них це: успішність подальшої фахової діяльності (продовження навчання, чи робота за обраним фахом); загальна оцінка за виробничу практику; швидкість включення практиканта в діяльність під час практики; рівень самостійності на робочому місці (оцінка керівника виробничої практики; самооцінка); якість оформлення звітної документації.

Нині застосовується традиційна методика оцінювання результатів навчання шляхом вимірювання рівня сформованості знань, умінь і навичок студентів, які потім трансформуються в певний рівень компетентності.

Плануючи роботу з формування компетентностей, доцільно визначити критерії та показники, за якими можна зробити висновок про рівень сформованості тих чи інших компетентностей. До складу критеріїв оцінювання рівня сформованості інформаційно-технічних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців у процесі практично-технічної підготовки доцільно включити такі компоненти:

- **мотиваційно-ціннісний** (наявність стійких мотивів до оволодіння технічними знаннями, уміннями та навичками, отримання досвіду, удосконалення інформаційно-технічних компетентностей тощо);
- **змістовий** (визначає рівень володіння технічними знаннями, необхідних для професійної діяльності);
- **операційно-діяльнісний** (рівень володіння технічними уміннями та навичками, необхідними для розв'язку практично-технічних завдань, технічна грамотність, можливість використання технічних умінь в різних ситуаціях).

Мотиваційно-ціннісний критерій включає мотиви, мету, потреби в активній пізнавальній діяльності для опанування та використання апаратно-програмних засобів КС, професійного зростання, саморозвитку, удосконалення своїх технічних умінь і навичок. Цей критерій передбачає зацікавленість майбутніх ІТ-фахівців практично-технічною підготовкою та потребу отримання технічних компетентностей.

Наявність таких якостей, як стійкий інтерес до самоосвіти, зокрема у випадку оволодіння засобами КС; бажання до саморозвитку; усвідомлення важливості використання КС в освітньому процесі та, особливо, у професійній діяльності ІТ-фахівця, щоб бути конкурентоспроможним; потреба у підвищенні свого професійного рівня через вивчення нових засобів та технологій апаратного і програмного забезпечення; дадуть змогу зробити

висновок про сформованість мотиваційно-ціннісного компонента і готовності до здійснення практично-технічної діяльності.

Змістовий компонент свідчить про наявність технічних знань у галузі використання засобів КС, які можна розподілити на окремі групи: знання понятійного апарату; знання програмного забезпечення КС; знання в галузі спеціальних програмних засобів (утиліт, сервісних і службових програм); знання принципів функціонування апаратних засобів КС; знання в галузі використання засобів КС в професійній діяльності. Отже, майбутній ІТ-фахівець має володіти такими технічними знаннями:

- базових понять та класифікації програмно-апаратних засобів КС;
- принципів функціонування технічних засобів КС;
- можливостей засобів КС;
- методів діагностики засобів КС;
- способів модернізації апаратних засобів КС;
- основних етапів встановлення та налаштування програмних засобів КС;
- методів добору програмно-апаратних засобів КС для організації освітнього процесу;
- особливостей організації професійної діяльності з використанням засобів КС;
- технологій організації апаратних та програмних засобів КС для роботи в мережі, зокрема для роботи в мережі Інтернет.

Усі ці групи знань визначають змістовий компонент інформаційно-технічних компетентностей майбутнього ІТ-фахівця.

Знання потрібні фахівцю з інформаційних технологій для того, щоб здійснювати професійну діяльність. Сформованість операційно-діяльнісного компонента передбачає наявність умінь і практичних навичок використання апаратно-програмних засобів КС.

У таблиці 4.1. представлено всі компоненти технічної компетентності ІТ-фахівця, які відображають взаємозв'язок критеріїв, показників і методів

діагностики рівня сформованості цих компетентностей.

Таблиця 4.1

**Критерії та показники сформованості технічної компетентностей
майбутнього ІТ-фахівця**

<i>№</i>	<i>Критерії</i>	<i>Показники</i>	<i>Методи діагностики</i>
1	Мотиваційно-ціннісний	Наявність мотивації до практично-технічної підготовки	Анкетування
2	Змістовий	Наявність знань у галузі використання та експлуатації засобів КС	Поточне та підсумкове тестування, опитування, контрольні роботи
3	Операційно-діяльнісний	Наявність умінь і практичних навичок використання та експлуатації апаратно-програмних засобів КС	Тестування, індивідуальне завдання (метод проєкту, метод кейсів), проблемні завдання практичного характеру

Якщо мотиваційно-ціннісний компонент відображає рівень готовності майбутнього ІТ-фахівця до практично-технічної діяльності, то змістовий та операційно-діяльнісний є проявом наявності інформаційно-технічних компетентностей, які доречно оцінювати за окремими дисциплінами.

У ході експериментальної роботи кожна інформаційно-технічна компетентність була розкрита на рівні дескрипторів. Результатами навчання для кожного рівня засвоєння компетентності ми виокремили категорії «знати», «вміти», «володіти». Категорія «знати» відображає здатність до відтворення навчального матеріалу з відповідним ступенем наукової точності та повноти. Категорія «вміти» – здатність розв’язувати типові задачі на основі відтворення стандартних алгоритмів розв’язку. Категорія

«володіти» – здатність розв’язувати ускладнені задачі на основі отриманих знань, умінь і навичок, їх застосування в нетипових ситуаціях. Ця категорія формується у процесі отримання досвіду діяльності, що є важливим для формування інформаційно-технічної компетентності.

Наведемо приклад дисципліни «Комп’ютерні системи». Вона спрямована на формування таких інформаційно-технічних компетентностей (ІТК):

- ІТК 1. Здатен підбирати тип і структуру комп’ютерної системи;
- ІТК 2. Здатен планувати і реалізовувати комп’ютерні системи, керувати мережними ресурсами;
- ІТК 3. Здатен підібрати комплекс необхідних апаратно-програмних засобів для комп’ютерної системи;
- ІТК 4. Здатен розширювати і модернізувати комп’ютерну систему;
- ІТК 5. Здатен здійснювати моніторинг та аналіз продуктивності системи, діагностувати та розв’язувати проблеми.

Кожен із дескрипторів і, відповідно, кожна технічна компетентність можуть бути сформовані на 3 рівнях – високий, середній, низький. Пропонуємо наступну відповідність рівнів сформованості технічних компетентностей (таблиця 4.3).

Приклад дескрипторного опису ІТК з дисципліни «Комп’ютерні системи» подано в таблиці 4.2.

Четвертий рівень сформованості інформаційно-технічних компетентностей не виокремлюємо, оскільки під компетентністю розуміємо здатність фахівця вирішувати задачі технічного характеру, тобто застосовувати отримані знання на практиці, що відповідає рівню застосування або високому рівню сформованості інформаційно-технічної компетентності.

Таблиця 4.2

**Дескрипторний опис компетентностей, які формуються у процесі
вивчення дисципліни «Комп'ютерні системи»**

<i>Індекс</i>	<i>Зміст компетентності</i>	<i>Рез-ти навчання</i>	<i>Дескриптори:</i>
ТК 1	Здатен підбирати тип і структуру комп'ютерної системи	<i>Знати</i>	Д.1.1. Основні концепції побудови комп'ютерних систем.
		<i>Уміти</i>	Д.1.2. Проектувати структуру комп'ютерної системи залежно від її типу.
		<i>Володіти</i>	Д.1.3. Методами та способами конфігурування комп'ютерних систем.
ТК 2	Здатність виконувати проектування, програмування на налаштування комп'ютерних систем	<i>Знати</i>	Д.2.1. Основні стандарти та форм-фактори комп'ютерних систем. Д.2.2. Основні програмні засоби комп'ютерних систем.
		<i>Вміти</i>	Д.2.3. Використовувати програмні засоби комп'ютерних систем для керування ресурсами.
		<i>Володіти</i>	Д.2.4. Інструментарієм для роботи з комп'ютерною системою.
ТК 3	Здатен підібрати комплекс необхідних апаратно-програмних засобів для комп'ютерної системи	<i>Знати</i>	Д.3.1. Апаратні та програмні засоби організації комп'ютерної системи.
		<i>Вміти</i>	Д.3.2. Підібрати комплекс необхідних апаратно-програмних засобів для організації комп'ютерної системи.

Продовження таблиці 4.2.

ТК 4	Здатен модернізувати комп'ютерну систему	і	<i>Знати</i>	Д.4.1. Фізичні принципи функціонування комп'ютерної системи.
			<i>Вміти</i>	Д.4.2. Здійснювати конфігурування комп'ютерної системи та змінювати налаштування пристроїв системи для її удосконалення.
			<i>Володіти</i>	Д.4.3. Технологіями та навичками встановлення нових компонентів комп'ютерної системи та організації їх ефективного функціонування.
ТК 5	Здатність здійснювати тестування та аналіз продуктивності комп'ютерної системи, діагностувати та вирішувати проблеми	та	<i>Знати</i>	Д.5.1. Особливості здійснення діагностики комп'ютерних систем.
			<i>Вміти</i>	Д.5.2. Використовувати програмні комплекси для тестування комп'ютерної системи.
			<i>Володіти</i>	Д.5.3. Методами аналізу продуктивності комп'ютерної системи.

Таблиця 4.3

Опис рівнів сформованості технічних компетентностей

<i>Рівні сформованості професійних компетентностей</i>	<i>Рівні засвоєння знань, умінь і навичок</i>	<i>Характеристики рівнів</i>
Високий	Застосування	Виділення проблеми в заданій галузі, розроблення способу розв'язку та її розв'язок
Середній	Репродукція	Розроблення способу розв'язку поставленої проблеми та її розв'язок
Низький	Усвідомлення	Наявність уявлень про способи розв'язку проблеми

Для організації проведення процесу оцінювання рівня сформованості

технічних компетентностей, наведених в таблиці 4.3, було розроблено контрольні-оцінювальні засоби.

При розробці контрольні-оцінювальних засобів доцільно враховувати:

- рівень знань, які визначають набір фактів, принципів, теорій і практик як складову результату навчання;
- рівень умінь, які визначають здатність застосовувати знання для вирішення задач або проблем як складову результату навчання;
- рівень володіння досвідом, який визначає здатності (уміння) успішно розв'язувати проблеми в професійній діяльності як складову навчання;
- при доборі складових результатів навчання доцільно керуватися переліком результатів навчання відповідно до нормативно-правової документації за відповідним напрямом підготовки;
- складові результатів навчання повинні бути реалістичними (такими, які можна досягнути у процесі навчання) та мати можливість бути оціненими в процесі поточного та підсумкового контролю відповідно до модульно-рейтингової системи.

Контрольні-оцінювальні засоби відображені у вигляді методичної розробки, в якій до кожного дескриптора або групи однойменних дескрипторів поставлено відповідний контрольний інструментарій, який відповідає рівням сформованості інформаційно-технічних компетентностей: високий, середній, низький, а після інструментарію наведені оцінювальні таблиці, які дають змогу визначити рівень сформованості дескрипторів.

Наприклад, для оцінки дескрипторів Д.2.1, Д.2.2, Д.2.3 були розроблені тести з 20 завдань і завдання практично-технічного характеру.

Рівні сформованості дескрипторів оцінювались відповідно таблиці 4.

Контрольний інструментарій і оцінювальні таблиці були розроблені з усіх дескрипторів для кожної компетентності, наведених в таблиці 4.3, і стали основою для оцінювання рівня сформованості технічних компетентностей у студентів, які вивчали дисципліну «Комп'ютерні системи».

Таблиця 4.4

Оцінювальна таблиця за дескрипторами Д.2.1, Д.2.2, Д.2.3

Критерії оцінювання	Рівні сформованості		
	Високий	Середній	Низький
Дескриптор 4.1			
Кількість правильно виконаних завдань тесту	15–20 завдань	9–15 завдань	5–8 завдань
Правильно виконане завдання	Виконане завдання № 2	Виконане завдання № 1	Завдання не виконане
Дескриптор 4.2			
Кількість правильно виконаних завдань тесту	15–20 завдань	9–15 завдань	5–8 завдань
Правильно виконані завдання	Виконані завдання № 1 та № 2	Виконане завдання № 2	Виконане завдання № 1
Дескриптор 4.3			
Правильно виконані завдання	Виконані завдання № 1, № 2 та № 3	Виконані завдання № 1 та № 2 або завдання № 3	Виконане завдання № 1 та частково № 2 або № 3

Оцінювання рівнів сформованості інформаційно-технічних компетентностей відбувалося на основі співвідношення оцінок рівнів сформованості дескрипторів, які входять до складу цих компетентностей.

Оцінювання сформованості технічних компетентностей здійснювалося за таким алгоритмом:

1. Провести експертне оцінювання дескрипторів, які відображають загальний рівень сформованості компетентностей. У результаті роботи кожному дескриптору призначити строго визначений ваговий коефіцієнт (від 1 до 4), який вказує на значущість дескриптора в загальній структурі технічних компетентностей.

2. На основі експертних оцінок кожному рівню сформованості

дескрипторів (високий, середній, низький) поставити у відповідність строго визначену та незмінну кількість балів, зокрема:

- високий рівень – 4 бали;
- середній рівень – 3 бали;
- низький рівень – 2 бали.

3. Для кожної компетентності скласти оцінювальну матрицю, яка включає всі дескриптори, вагові коефіцієнти дескрипторів і рівні їх сформованості. Приклад форми оцінювальної матриці компетентності ІТК 2 наведено у таблиці 5.

4. Здійснено розрахунок оцінювальних характеристик кожного дескриптора як добутку вагового коефіцієнту дескриптора та оцінювального балу дескриптора та визначена сума оцінювальних характеристик дескрипторів (комірка «Всього:»), яка дає змогу зробити висновок про рівень сформованості певної інформаційно-технічної компетентності.

Таблиця 4.5

Форма матриці оцінювання рівня сформованості ІТК 2

Дескриптор	Ваговий коефіцієнт (від 1 до 3)	Рівні сформованості (високий – 4, середній – 3, низький – 2), бали			Оцінювальна характеристика дескриптора	
		3	Д	В		
Д.2.1	1					
Д.2.2	2					
Д.2.3	2					
Д.2.4	3					
Д.2.5	2					
Д.2.6	3					
Д.2.7	1					
Усього:						
					C1	C2
Межі оцінювальних характеристик		Рівні	Високий	50–56	90–100	
			Середній	42–49	75–89	
			Низький	34–41	60–74	

*C1 – сума балів, отримана за формою матриці.

*C2 – сума балів відповідно до кредитно модульної системи.

Межі суми оцінювальних характеристик визначено відповідно до кредитно-модульної системи, яка використовується в ЗВО, тому бали, отримані за формою матриці, переводяться в бали за кредитно-модульною системою.

Приклад заповненої оцінювальної матриці наведено в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Приклад матриці оцінювання рівня сформованості ІТК 2

Дескриптор	Ваговий коефіцієнт (від 1 до 3)	Рівні сформованості (високий – 4, середній – 3, низький – 2), бали			Оцінювальна характеристика дескриптора
		В	С	Н	
Д.2.1	1			2	2
Д.2.2	2	4			8
Д.2.3	2			2	4
Д.2.4	3	4			12
Д.2.5	2	4			8
Д.2.6	3		3		9
Д.2.7	1		3		3
Усього:					46
					C1
Межі оцінювальних характеристик		Рівні	Високий	50–56	90–100
			Середній	42–49	75–89
			Низький	34–41	60–74
Рівень сформованої ІТК 2:					Середній

Наведений приклад оцінювальної матриці компетентності ІТК 2 розраховується з урахуванням вищевикладеного підходу. Таблиці з кожної

компетентності були впроваджені у вигляді електронних таблиць, де оцінювальна характеристика дескриптора, рівень сформованості тієї чи іншої інформаційно-технічної компетентності, переведення балів у кредитно-модульну систему розраховується автоматично.

4.2. Методика діагностування рівня сформованості предметних технічних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій у процесі фахової підготовки

В даному підрозділі розглядається проблема реалізації компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Методично обґрунтоване застосування такого підходу в навчанні забезпечує реалізацію дидактичного ланцюжка засвоєння знань, набуття умінь, вироблення навиків формування здатностей самостійної роботи. Проведено обґрунтування та визначення змісту та структури предметної компетентності з адміністрування операційних систем в майбутніх фахівців з комп'ютерних технологій. Використовуючи ситуаційний метод, або кейс-метод було розроблено ряд ситуаційних вправ, що дозволило студентам спираючись на власний досвід формулювати висновки, застосовувати на практиці набуті знання, пропонувати власний чи груповий погляд на проблему. Показано, що завданням методу ситуаційних вправ є не просто передати знання, а навчити здатності справлятися з унікальними та нестандартними ситуаціями. Центр уваги при застосуванні цього методу переміщується з процесу передавання управлінських концепцій та знань на розвиток навичок аналізу і прийняття рішення.

Необхідність підготовки фахівців, які не лише мають ґрунтовні знання з певної галузі, але й володіють здатністю самостійної постановки та вирішення завдань, вміють проявляти ініціативу та навчатись протягом всього життя, зумовила впровадження компетентнісного підходу в освіту.

Компетентнісний підхід як методологія навчання займає на даний час домінуючі позиції в інноваційних перетвореннях ЗВО. Методично обґрунтоване використання такого підходу в навчанні забезпечує реалізацію дидактичного ланцюжка: засвоєння знань, набуття умінь, вироблення навичок формування здатностей самостійної роботи.

Проблеми реалізації компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутнього вчителя постійно привертала увагу науковців, що відображено в працях Г. Л. Абдулгалімова, І. С. Войтовича, М. І. Жалдака, К. Р. Ковальської, В. В. Котенко, Л. Л. Макаренко, Н. В. Морзе, Ю. С. Рамського, О. В. Співаковського, О. М. Спіріна, С. М. Яшанова, та ін. Варто відзначити роботу М. І. Жалдака, Ю. С. Рамського, М. В. Рафальської [72,74], у якій визначено перелік основних соціально та професійно-важливих компетентностей учителя інформатики, який він має набути у процесі навчання. Досліджувалися також ІТ в освіті в роботах А. Гуржія, В. Бикова, М. Жалдака, Л. Картошової, В. Лапінського, Ю. Рамського, О. Спіріна, Ю. Триуса та ін. Інтеграція змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій розглядувалася в роботі Д. Корчевського [109]. Водночас деякі аспекти цієї проблеми залишаються не розв'язаними і потребують подальшого вивчення, зокрема аналіз стану технічної підготовки фахівців з інформаційних технологій в освіті у педагогічних ЗВО.

Загальними педагогічними принципами організації процесу підготовки здобувачів освітнього рівня «бакалавр» (галузь знань 12 Інформаційні технології), спеціальності 121 «Інженерія програмного забезпечення» та 122 «Комп'ютерні науки» є: визначення мети і системності методів фахової підготовки; спрямованість на професійну підготовку; цілісність, динамічність, гнучкість, відкритість, варіативність функціонування системи підготовки фахівців; повнота змісту та структури навчальних дисциплін; готовність до професійної діяльності. Ці принципи для студентів визначають вимоги до змісту, методів, педагогічних умов процесу навчання, формування

ціннісних орієнтацій, знань і вмінь, а у практичній діяльності стають підставами для визначення, обґрунтування і забезпечення педагогічних умов фахової підготовки.

Одним з найважливіших компонентів навчального процесу вважається метод навчання, який є сполучною ланкою між визначеною ціллю і кінцевим результатом. Методи реалізують повною мірою мету навчання, оскільки вони виконують мотиваційну, навчальну, розвивальну, виховну, організаційну функції. Без відповідних методів діяльності неможливо реалізувати ціль і завдання навчання, досягнути відповідних результатів [176].

Методи формування предметної компетентності з адміністрування комп'ютерних систем – це впорядковані способи взаємопов'язаної діяльності викладача і студента, спрямовані на досягнення поставленої мети навчання курсів «Комп'ютерні системи» та «Операційні системи». Від уміння викладача вдало обрати метод чи прийом навчання в конкретних умовах для кожного заняття залежить ефективність навчання в сучасній вищій школі. Класифікація методів навчання здійснюється з урахуванням того, яке дидактичне завдання вони мають вирішувати. В такій класифікації виявляється внутрішня сутність методу, форма взаємопов'язаної діяльності викладача та студента як засіб управління їх пізнавальною діяльністю. Дидактика пропонує різні критерії, підходи до класифікації методів навчання:

- за джерелами передачі й характером сприйняття інформації: словесні (вербальні), наочні та практичні (С. Петровський, Е. Талант);

- за основними дидактичними завданнями, які необхідно вирішувати на конкретному етапі навчання: методи оволодіння знаннями, формування вмінь і навичок, застосування отриманих знань, вмінь і навичок (М. Данилов, Б. Єсіпов);

- за характером пізнавальної діяльності: пояснювально-ілюстративні, репродуктивні, проблемного викладу, частково-пошукові, дослідницькі

(М. Скаткін, І. Лернер).

Вивчення навчальних дисциплін «Комп'ютерні системи» і «Операційні системи» сприяє формуванню в студентів наукового світогляду, відповідної системи поглядів на суть принципів роботи апаратних засобів комп'ютерів, принципів побудови та функціонування операційних систем та системного програмного забезпечення. У процесі навчання цих курсів використовуються вербальні (лекції) та практичні (виконання лабораторних робіт, проєктів) методи. Це дає змогу студентам не лише отримувати нові знання та набувати практичних навичок, але й формувати предметні компетентності з комп'ютерних і операційних систем. Діяльність студентів – переважно практична, в якій суттєву роль відіграє самостійний розумовий процес, котрий уможливорює пошук необхідних даних та алгоритмів розв'язування задач. Відповідно загальною ознакою класифікації є послідовні етапи процесу навчання на занятті (М. Данилов, Б. Єсіпов).

Рівень сформованості предметної компетентності з комп'ютерних і операційних систем у майбутніх фахівців з інформаційних технологій визначається насамперед оволодінням студентами систематичними та узагальненими знаннями про:

⇒ Архітектурні та структурні особливості багатопроцесорних комп'ютерних систем;

⇒ Проєктування схеми ефективної комп'ютерної системи, порівняння за основними характеристиками різних конфігурацій комп'ютерних систем;

⇒ Тенденції розвитку засобів комп'ютерних систем з конвеєрною, матричною, мультипроцесорною, мультиком'ютерною, відмово стійкою структурою та з нетрадиційною архітектурою;

⇒ Принципи архітектури, призначення, функції й еволюцію операційних систем, їх підсистем, механізмів керування ресурсами;

⇒ Основні поняття, які використовуються в теорії операційних систем: процес, потік, ядро, віртуальна пам'ять, файл і т. д.;

⇒ Різну логічну та фізичну організації файлових систем організаційних структур файлової системи, способів організації і використання підсистеми введення-виведення;

⇒ Питання ефективності, безпеки, діагностики, відновлення, моніторингу й оптимізації операційних систем.

⇒ Завантаження та адміністрування операційних систем.

Окрім того, оволодінням студентами навичок і умінь:

⇒ Використати основи системного підходу, критерії ефективної організації обчислювального процесу для постановки та рішення завдань організації оптимального функціонування комп'ютерних систем;

⇒ Обирати, обґрунтовуючи свій вибір, оптимальні алгоритми керування ресурсами;

⇒ Порівнювати та оцінювати різні методи, що лежать в основі планування і диспетчеризації процесів;

⇒ Розробляти алгоритми прикладних програм на основі архітектури "клієнт-сервер";

⇒ Представляти результати створення алгоритмів (структурна схема, функціональна схема);

⇒ Користуватися сервісними функціями операційних систем Microsoft Windows, UNIX при оцінці якості функціонування алгоритмів керування ресурсами комп'ютерної системи.

Сформувати ці вміння можна лише шляхом тренінгу, неодноразового виконання вправ і розв'язування практичних задач. Такий висновок і став основою в доборі методів навчання формування предметної компетентності з комп'ютерних та операційних систем у майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Достатньо розвинутими науковими підходами у галузі дидактики вищої педагогічної школи у контексті нашого дослідження вважаємо проблемно-задачний та ситуаційний. Названі методологічні підходи описані у працях Н. Морзе [161], Н. Демидової, О. Коржуєва, С. Корнієнка, Р. Лепи,

І. Нікішиної, М. Олехновича, В. Попкова, Ю. Сурміна та ін.

Ґрунтовний аналіз задачного підходу С. Корнієнко здійснює на тлі проблемного підходу [108, с. 49] і до способів активізації пізнавальної діяльності студентів зараховує широке застосування проблемно-задачного підходу – системи пізнавальних і практичних завдань, проблемних питань, ситуацій.

Задачний підхід до становлення творчої активності студентів вищих педагогічних навчальних закладів має ґрунтовну теоретичну базу, створену завдяки великому інтересу дослідників до явищ проблемності, зокрема як джерел і стимулів мислення, форм наукового і творчого пошуку, важливого чинника розвитку мотивів і здібностей та інших аспектів [269, 270]. На макрорівні, тобто системи освіти загалом, що забезпечує виконання функцій (створення нового знання, спеціалізованого використання створених знань), місце задачного підходу визначається його інтегративними властивостями: здатністю забезпечувати досягнення мети, заданої відповідними умовами.

Варто зазначити, що задачний підхід у методології педагогічного дослідження не є новим.

Основна дидактична ідея цього методу – організація викладачем процесу засвоєння знань шляхом структурування навчального матеріалу у вигляді послідовності задач, що мають певний логічний зв'язок одна з одною. Студент, за цим ланцюгом від однієї задачі до іншої включається в активний процес самостійного оволодіння знаннями.

У науковій літературі поняття «задача» визначається з погляду двох підходів: психологічного і дидактичного. О. М. Леонт'єв визначає задачу як поставлену в певних умовах ціль, якої намагаються досягти [125]. Ми розглядуємо задачу як параметризовану мету, що дана в рамках граничних умов проблемної ситуації, тобто те, що необхідно виконати суб'єктом. Навчальною є задача, спрямована на досягнення навчальних цілей, яка подається студентові викладачем чи яку сам студент ставить перед собою.

Зупинимося на класифікації навчальних задач. Кожна навчальна задача

має свою дидактичну спрямованість, свої методи розв'язування. Основи для поділу задач на класи можуть бути різними. Наприклад, в основі поділу навчальних задач найчастіше лежать методи їх розв'язування

При цьому перелік задач досить великий: від найпростіших до дослідницьких підвищеної складності. Нами була взята за основу така систематизація складності рівнів задач [239]:

- задачі, які потребують лише відтворення відомого базового алгоритму;

- задачі, які потребують внесення незначних змін до базового алгоритму та виконання для цього нескладних розумових операцій;

- задачі, які потребують внесення вагомих змін до базового алгоритму та виконання для цього більш складних розумових операцій, що передбачають аналіз ситуації;

- задачі, які потребують логічно обґрунтованого об'єднання різних базових алгоритмів, синтезу відомих алгоритмів та складних розумових операцій;

- задачі, у формулюванні яких відтворено реальні ситуації, що потребують вирішення, тобто дослідницькі задачі підвищеної складності, котрі можуть виконуватися у формі проєкту.

Останній тип задач будемо розглядати як компетентнісно-орієнтовані завдання.

У системі навчання розробка навчальних завдань, передусім, повинна враховувати ознаку «ступінь складності діяльності», оскільки головна мета професійної підготовки – навчити видам професійної діяльності. Тому, передусім, варто підбирати типові задачі, які формують певні уміння (компетентності) відповідно до мети модуля. Розподіл завдань на репродуктивні, пошукові й творчі дозволяє зосередитися на завданнях творчого характеру, а значить, дозволяє готувати творчо мислячих фахівців. Репродуктивні завдання повинні передувати завданням творчого характеру.

Сучасна педагогічна література пропонує класифікувати навчальні

задачі за їх основною дидактичною метою.

Загальна дидактична мета формування предметної компетентності з операційних систем у вищій школі – пізнати логіку навчального процесу викладання курсу «Комп’ютерні системи» в масштабах:

- а) всього навчального курсу «Комп’ютерні системи»;
- б) певної теми курсу;
- в) одного поняття (одного вміння).

Взявши за основу виділенні дидактичні цілі, відповідно виділяємо три групи навчальних задач у курсі «Комп’ютерні системи» (Рис.4.1).



Рис. 4.1. Система задач в курсі «Комп’ютерні системи»

Розглянемо наведену класифікацію задач з точки зору її фактичного використання. Логікою методики навчання курсу ОС диктується така послідовність використання груп задач: спочатку йдуть задачі першої групи, потім – другої. Більшість задач третьої групи вирішуються на базі задач першої і другої груп. Але педагогічний досвід переконує в недоцільності розв’язування спочатку всіх задач із курсу ОС, що відносяться до першої групи, потім – всіх задач другої і т.д.

Тому для побудови класифікації задач із ОС використано склад технічних умінь зазначених трьох видів (загальні, спеціальні, конкретні), які формуються за допомогою використання вправ та методичних завдань такого типу:

- а. репродуктивні завдання;
- б. завдання на використання орієнтувальної основи дій різного

типу;

- с. завдання на аналіз конкретних ситуацій;
- д. завдання на моделювання конкретних ситуацій;
- е. завдання на виконання навчальних проєктів (індивідуальних, в малих групах, колективних).

Сам процес розв'язування навчальних завдань, методи їх розв'язування мають багато специфічних особливостей. Розглянемо деякі методичні підходи до вирішення зазначеної проблеми.

Виконання репродуктивних навчальних завдань. Викладач пропонує студентам виконати завдання за навчальним посібником. Завдання містить інформаційний матеріал курсу ОС і контрольне питання, що вимагає не тільки умінь у використанні цієї інформації як базових, так і нових теоретичних знань, власних узагальнень, конкретизації, прикладів і інших прийомів самостійного відтворення програмного теоретичного матеріалу. Метою використання завдань зазначеного типу є формування вмінь:

- в одержанні теоретичних знань змісту курсу;
- в роботі з навчальною та науковою літературою з ОС для пошуку відповіді на запитання і завдання;
- в роботі з прикладними програмами загального та навчального призначення,
- з відпрацювання деяких конкретних умінь.

Завдання на використання орієнтованої основи дій різного типу. Робота за орієнтованою основою першого типу полягає в тому, що викладач пропонує студентам зразок виконання навчального завдання (розв'язання задачі) чи видає готовий алгоритм виконання самостійної роботи. Студенти індивідуально чи колективно, як визначить викладач, виконують аналогічні завдання.

Використання орієнтованої основи дій другого типу: викладач пропонує студентам алгоритм для виконання навчального завдання з певної теми. Після ознайомлення з алгоритмом щодо його виконання і застосування

даного зразка студенти самостійно виконують завдання з іншої теми.

Студенти, як правило, успішно справляються із завданнями. Така робота сприяє формуванню конкретних навичок, тому вона є доцільною на перших практичних заняттях з курсу «Операційні системи». Завдання з використанням орієнтованої основи дій другого типу дають можливість студентам виконувати більш складні, об'ємні завдання, ніж ті, які виконувалися за зразком. Пропонований алгоритм допомагає виконати завдання більш цілеспрямовано, орієнтувати студента на найбільш істотні ознаки розглянутого зразка.

За третім типом орієнтування студентам пропонують проаналізувати описану ситуацію та самим скласти узагальнений алгоритм розв'язування аналогічних завдань.

Мета використання завдань такого типу – сформувати в студентів уміння використовувати засвоєні знання і виділяти необхідні з них для виконання завдань, виробити навички виконання завдання за зразком (орієнтованою основою різного типу); здобувати досвід застосування теоретичних знань і вмінь у практичній роботі.

Під час дослідження було розглянуто методику Н. В. Морзе та О. Г. Кузьмінської, що базується на використанні компетентнісних завдань із інформатики для оцінювання рівнів сформованості інформатичної компетентності [160]. Автори цієї методики зазначають, що найбільш трудомістким та складним для викладача є процес добору відповідних завдань та інструкцій для виконання самостійної роботи. Процес складання компетентнісних задач включає такі етапи:

- опис змісту проблемної ситуації з урахуванням раніше засвоєних знань; формулювання вимог, котрі окреслюють початкові й кінцеві умови процесу навчальної діяльності;
- розробка критеріїв оцінювання;
- створення пакету допомоги, який включає запитання, вправи та завдання, спрямовані на конкретизацію умови;

- розробку настанов.

Зміст компетентнісних завдань має відповідати цілям навчальної діяльності, принципам наступності та системності навчально-виховного процесу.

Метод ситуаційних вправ. При доборі методів формування предметної компетентності з ОС було застосовано метод ситуаційних вправ, метою якого є розробка ситуаційної вправи інноваційного змісту, що є прикладом трансформації практичної проблеми в нову наукову задачу та в прикладну комп'ютерну модель із подальшим застосуванням її в педагогічному процесі вищого навчального закладу. Метод ситуаційного навчання – це навчальний метод, застосування якого передбачає осмислення студентами реальної життєвої ситуації. Опис цієї ситуації одночасно відображає не тільки певну практичну проблему, але й актуалізує визначений комплекс знань, який необхідно засвоїти для її вирішення. При цьому сама проблема не має однозначних рішень, являє собою своєрідний розгалужений і неоднозначний оптимум.

Результатом розв'язування ситуаційних вправ із ОС має стати:

- засвоєння теоретичних знань у новій нестандартній ситуації практичної (методичної) діяльності, що дозволяє інтегрувати зміст різних знань і отримувати якісно нове знання на більш високому рівні узагальнення;
- послідовне збільшення обсягу технічних знань, оволодіння раціональними технологіями організації розумової праці, уміннями відкривати для себе нові прийоми фахової діяльності;
- конкретно-практичний результат – формування предметної компетентності з ОС, позитивного досвіду фахової діяльності, технічного мислення (і рефлексії), професійних якостей, передбачених діяльнісною моделлю підготовки фахівця з розроблення програмного забезпечення та освітньо-кваліфікаційною характеристикою.

Особливої уваги при навчанні курсу ОС заслуговує ситуаційний метод навчання або кейс-метод (від англ. «case-study»). Ситуаційний метод

навчання було вперше застосовано під час викладання управлінських дисциплін у Гарвардській бізнес-школі. Переваги та особливості застосування методу ситуаційних вправ розглядали. П. Шеремета та Г. Каніщенко [257] (впровадження ситуаційної методики навчання в українських ЗВО). В. Верба [32], Г. Власова [36] (інтеграція ситуаційної методики навчання у структуру начальних курсів) та ін.

Розробка кожного окремого кейсу – це розгляд нової ситуації, а тому потребує нового і обов'язково творчого підходу. За сучасних умов метод ситуаційних вправ разом з іншими методами (ділові ігри, методи розвитку творчого потенціалу особистості тощо) дозволяє студентам засвоювати значні обсяги знань, формувати професійні якості студентів, налагоджувати ефективний контроль за ними. Крім того, цей метод належить до методів інтенсивної освіти, що мобілізує й активізує діяльність як викладача, так і студентів; має значні можливості для виховання загальнолюдських, а також соціально і професійно значимих якостей студентів – майбутніх фахівців з інформаційних технологій, їх здатності адаптуватися до екстремальних ситуацій і приймати у них ефективні рішення, і головне, він відрізняється здатністю до інтеграції з іншими методами навчання, збагачення за їх рахунок і завдяки цьому до підвищення своїх функціональних можливостей.

Суть цього методу полягає у використанні конкретних випадків (ситуацій, історій, тексти яких називаються «кейсом») для спільного аналізу, обговорення або вироблення рішень студентами з певного розділу навчання дисципліни. З методичної точки зору кейс – це спеціально підготовлений навчальний матеріал, що «містить структурований опис ситуацій, запозичених із реальної практики».

Кейси (ситуаційні вправи) мають чітко визначений характер і мету. Як правило, вони пов'язані з проблемою чи ситуацією, яка існувала чи й зараз існує. При цьому проблема чи ситуація або вже мали якийсь попереднє розв'язання, або їх розв'язання є необхідним, а тому потребує аналізу.

Як приклад, при виконанні лабораторної роботи з теми «Логічна

організація файлових систем» студенти можуть виконувати такі ситуаційні вправи:

Кейс №1

Мета: сформувати вміння та навички створення, видалення, модифікації файлів і каталогів, функцій маніпулювання даними в ОС GNU Linux.

Опис ситуації: Починаючий розробник програмного забезпечення, співробітник аутсорсингової компанії, що займається розробкою програмного забезпечення під операційні системи сімейства ОС GNU Linux, включаючи Android-системи, отримує новий комп'ютер, на якому потрібно створити відповідну файлову структуру для роботи додатку, що розробляється компанією.

Питання кейсу: Охарактеризуйте порядок дій цього фахівця та опишіть алгоритм його роботи в конкретній ситуації. Результати оформіть у звіті.

Примітка: (розв'язуючи завдання, треба передбачити такі етапи роботи: створення файлової системи, процес створення необхідної файлової структури за допомогою командної оболонки bash та вбудованих системних утиліт ОС GNU Linux, процес призначення прав доступу до конкретних об'єктів файлової структури, вибір типу файлової системи згідно до заданих умов, необхідних для роботи додатку; алгоритм використання жорстких та символічних посилань на файли на каталоги, організацію створення резервних копій файлів додатку.

Кейс №2

Мета: сформувати вміння та навички створення/видалення розділів на жорсткому диску комп'ютера для роботи різних операційних систем, динамічно змінювати розміри розділів жорстких дисків без втрати даних, передбачати майбутні витрати дискового простору для потреб функціонування операційної системи, а також формувати особисту відповідальність за результат.

Опис ситуації:

Керівник вашої компанії дав Вам завдання, створити необхідні розділи на жорстких дисках комп'ютерів у фахівців компанії для зберігання файлів операційної системи та прикладного програмного забезпечення, файлів поточних проєктів, що зараз виконуються компанією, а також для файлів проєктів, розробка та впровадження яких уже завершено, але час від часу потрібна додаткова сервісна підтримка їх користувачам, тому файли проєктів мають продовжувати зберігатися на комп'ютерах консультантів, що здійснювали впровадження та системну інтеграцію проєктів та продовжують виконувати їх сервісну підтримку. При цьому слід врахувати, що на декількох комп'ютерах консультантів компанії вже бракує дискового простору для роботи операційної системи Windows, яка продовжує активно оновлюватися, тому потрібно збільшити розмір розділу жорсткого диску, що містить файли операційної системи, за рахунок зменшення інших розділів жорсткого диску, але це має зайняти мінімальну кількість часу і не впливати на працездатність встановленого програмного забезпечення та цілісність файлів на інших розділах жорсткого диску.

Завдання кейсу: Опишіть алгоритм створення нових розділів на жорсткому диску персонального комп'ютера, на якому вже встановлено операційну систему, та створено відповідні розділи для її функціонування та розділи для файлів користувача, що містять достатньо вільного дискового простору. Опишіть алгоритм збільшення розміру розділу жорсткого диску, що містить файли операційної системи, але має не достатню кількість вільного дискового простору для її подальшого безперебійного функціонування, тому потребує збільшення його загального розміру, за рахунок зменшення розміру іншого існуючого розділу жорсткого диску без втрати даних на ньому. Охарактеризуйте вільно поширювані та комерційні програмні засоби, що мають ознайомчий період повнофункціонального використання, за допомогою яких можна досить швидко виконати дані завдання. Опишіть, яких заходів при цьому треба вжити для забезпечення максимальної надійності даних операцій і забезпечення цілісності існуючих

даних на жорсткому диску комп'ютера. Після перевірки і, у разі необхідності коригування викладачем описів розроблених алгоритмів, здійснити виконання описаних завдань під керівництвом викладача. Оформити результати у звіт лабораторної роботи, зробити висновки.

Метод розбору ділової кореспонденції передбачає одержання кейсу з детальним описом ситуації: пакет документів, що допомагають знайти вихід зі складної ситуації (у тому числі документи, що не стосуються цієї проблеми, щоб студенти могли вибирати потрібну інформацію) і питання, які дозволяють знайти розв'язання. Під час роботи з такою технологією аналізу ситуацій студенти отримують від викладача папки з однаковим набором документів, що стосуються певної конкретної ситуації., характеристики чи проблеми роботи певної комплектуючої ПК, – залежно від теми. Студенти виступають у ролі осіб, які вирішують проблему.

Кейс №3

Мета: сформувати навички створення образів встановленої операційної системи з усіма встановленими і налаштованими програмами, необхідними для роботи користувачів.

Опис ситуації: Ви працюєте на посаді системного адміністратора у контакт-центрі, що обслуговує клієнтів компаній різних сфер діяльності. На комп'ютерах в операторів встановлено програмне забезпечення для опрацювання клієнтських запитів та здійснення віддаленої сервісної підтримки клієнтів компаній-замовників послуг контакт-центру. Цих компаній кілька і наборів програмного забезпечення для роботи операторів, що підтримують клієнтів відповідної фірми теж кілька. Керівник контакт-центру дав вам завдання створити встановити та налаштувати операційну систему та необхідне прикладне програмне забезпечення згідно вимоги компанії-замовника. Після цього створити образ встановленої та налаштованої системи разом з відповідним програмним забезпеченням для його подальшого розгортання на комп'ютерах аналогічних апаратних конфігурацій, що будуть використовуватися іншими операторами контакт-

центру, які будуть здійснювати сервісну підтримку користувачів тієї ж компанії. Організувати зберігання створених образів на мережевому жорсткому диску, для можливості в будь-який момент отримати доступ до них з комп'ютерів операторів і здійснити їх швидке розгортання для забезпечення безперебійної роботи нових комп'ютерів операторів, що надходять у роботу, або швидкого відновлення функціонування існуючих комп'ютерів, що вийшли з ладу, внаслідок збоїв операційної системи або прикладного програмного забезпечення.

Завдання: поділившись на групи здійснити встановлення та налаштування необхідного програмного забезпечення згідно переліку компанії-замовника. Підготувати операційну систему для створення її образу разом з встановленим прикладним програмним забезпеченням. При цьому забезпечити оптимальне співвідношення швидкості створення-розгортання образу та розміру, що він буде займати на дисковому накопичувачі (не додавати до образу тимчасові системні файли, файли підкачки та підтримки сплячого режиму, розмір яких спів розмірний з розміром встановленої з усіма необхідними додатками операційної системи). У вигляді презентації оформіть звіт, у якому подайте усі ключові етапи виконання завдання. Охарактеризуйте вільно поширювані та комерційні програмні засоби, що мають ознайомчий період повнофункціонального використання, за допомогою яких можна досить швидко виконати дані завдання.

Примітка: Кожна група отримує список необхідного програмного забезпечення та особливі вимоги до налаштування операційної системи для роботи оператора, що буде здійснювати віддалену підтримку клієнтів відповідної компанії.

Кейс №4

Мета: виробити навички відновлення пошкоджених або помилково вилучених даних з дискових накопичувачів, використовуючи спеціальні програмні засоби для пошуку та відовлення пошкоджених або вилучених даних.

Опис ситуації: Маємо комп'ютер з жорстким диском, що містить файли, які не можуть бути відкриті відповідними до їх типів програмними засобами. При відкритті даних файлів видається повідомлення про помилку читання або про пошкодження вмісту файлу. Також маємо жорсткий диск, на якій було пере встановлено операційну систему Windows зі створенням нових розділів на жорсткому диску та їх форматуванням. До проведення цих операцій, один з логічних дисків даного накопичувача містив текстові документи, електронні таблиці, а також файли з графічними зображеннями, які потрібні для подальшої роботи.

Завдання кейсу: Запропонуйте алгоритм та спосіб відновлення даних, які є пошкодженими, помилково вилученими або після створення нових розділів на жорсткому диску, їх форматування та чистого встановлення операційної системи Windows. Підібрати оптимальні програмні засоби, які дозволяють виконати поставлені завдання.

Ігрове проектування. Мета цього методу – процес створення або вдосконалення об'єктів. Для роботи за цією технологією учасників заняття можна об'єднати в групи, кожна з яких розроблятиме свій проєкт. Ігрове проектування може включати проєкти різних типів: дослідницький, пошуковий, творчий, прогностичний, аналітичний.

Кейс №5

Мета: сформувати практичні вміння та навички оптимізації роботи оперативної пам'яті при роботі операційної системи Windows для заданої апаратної конфігурації комп'ютера.

Опис ситуації: У роботі системного адміністратора виникла потреба низької продуктивності роботи оперативної пам'яті комп'ютера. Не зважаючи на достатній її об'єм, в процесі роботи під управлінням операційної системи Windows почало спостерігатися зниження продуктивності роботи комп'ютера при роботі з даними великого обсягу (відкриття великих графічних, відео файлів або документів різних форматів).

Завдання: Знайдіть та опишіть можливі варіанти вирішення цієї

проблеми. Поділившись на дві групи, оберіть відповідального за прийняття рішення. Проведіть дискусію між групами в правильності вибору алгоритму виконання завдання. Використовуючи теоретичні відомості до лабораторної роботи та ресурси мережі Інтернет, знайдіть параметри реєстру Windows та системні налаштування, які найбільше впливають на продуктивність роботи оперативної пам'яті. Роботу виконуйте в групах. Виконуючи завдання, передбачте такі етапи роботи: – вивчення параметрів системних налаштувань для обраних викладачем версій операційних систем та власне налаштування параметрів реєстру та системних параметрів операційної системи Windows на обраному викладачем ПК. Результати та висновки виконання завдання потрібно оформити у вигляді звіту до лабораторної роботи.

Метод дискусії. Дискусія – обмін думками з якого-небудь питання відповідно до певних правил процедури. До інтенсивних технологій вивчення належать групові і міжгрупові дискусії.

Кейс №6

Мета: сформувати практичні вміння і навички діагностувати роботи та помилок у роботі оперативної пам'яті. Опис ситуації: Учитель інформатики помітив, що виникли такі проблеми з одним із персональних комп'ютерів у кабінеті інформатики: ПК досить часто «підвисає», порушується плавна робота інтерфейсу, часто вимикається під час роботи. Завдання: Знайдіть рішення цієї проблеми. Примітка: Передбачити наступні етапи роботи 1. Дискусія про можливі варіанти виникнення цієї проблеми; 2. Діагностування некоректної роботи процесора за допомогою утиліт. 3. Чистка комп'ютера від пилу під керівництвом викладача. 4. Заміна термопасти на процесорі.

Кейс №7

Мета: сформувати практичні вміння і навички діагностування некоректної роботи процесора, заміни процесора. Ситуація1: Під час уроку інформатики учень не зміг увімкнути ПК – він не заустився. Симптоми: чорний екран, горять індикатори живлення та HDD. Завдання1: Поділившись на дві групи проведіть дискусію про

можливі варіанти несправностей ПК та про можливі дії вчителя у конкретній ситуації по діагностуванню та усуненню цієї проблеми (за умови, що комп'ютер знаходиться не на гарантійному обслуговуванні). Ситуація 2. При огляді непрацюючого комп'ютера спеціалістом по ремонту ПК зроблено висновок, що згорів процесор, а материнська плата вціліла. Завдання 2. Підберіть до відповідної материнської плати процесор. Чи можливо підібрати більш потужніший процесор до материнської (згідно вашого варіанту)? Якщо так, то підберіть відповідний більш потужніший процесор: 1. ASUS H81M-K 2. GIGABYTE GA-H97-HD3 3. MSI 970A-G46 4. ASUS M5A97 PLUS 5. ASROCK N68-GS4 FX.

Метод ситуаційного аналізу. Найпоширенішим сьогодні є метод ситуаційного аналізу, що дозволяє глибоко і детально досліджувати проблему, тобто аналіз конкретних ситуацій – глибоке дослідження реальної або імітованої ситуації. Мета методу — спільними зусиллями групи студентів проаналізувати ситуацію, розробити практичне розв'язання, закінчення процесу – оцінка запропонованих алгоритмів, вибір кращого з них у контексті поставленої проблеми. Можуть бути також запропоновані для аналізу вже реалізовані кроки. В такому разі головним завданням буде визначити (шляхом аналізу) їх доцільність. За використання кожного з названих методів студенти отримують також низку питань, на які вони мають знайти відповіді для розуміння суті проблеми.

Кейс №8

Мета: формувати практичні вміння та навички розкодування помилок системи Bios та приймати коректні рішення щодо заміни комплектуючих ПК.

Опис ситуації: При запуску ПК на персональному комп'ютері Ви виявили проблему: запускається система BIOS та видає повідомлення:

I-й варіант

II-й варіант

III-й варіант Після перепаду напруги BIOS видає InsertBootDevice.

Окрім того в системному блоці чути сторонні звуки «клацання» або шуму (як годинникова стрілка)

Завдання кейсу: Охарактеризуйте Ваші рішення щодо усунення можливих причин некоректної роботи. Алгоритм Ваших дій вирішення проблем опишіть у звіті до лабораторної роботи.

Кейс-технології передбачають як індивідуальну роботу над пакетом завдань, так і колективну, що розвиває вміння сприймати думку інших людей і працювати в команді.

Діяльність викладача за використання методу ситуаційних вправ передбачає два етапи:

– перший етап є складною творчою роботою зі створення кейсу й питань для його аналізу. Такий вид роботи здійснюється за межами заняття. Це науково-дослідна, методична, складна робота, адже добре підготовленого кейсу не завжди вистачає для ефективного проведення заняття. Для цього необхідно ретельно підготувати методичне забезпечення як для самостійної роботи студентів, так і для проведення заняття;

– другий етап передбачає вступ і заключне слово викладача, він організовує дискусію, підтримує діловий настрій на занятті, оцінює роботу студентів.

Використання кейс-технології дозволяє студентам, спираючись на власний досвід, формулювати висновки, застосовувати на практиці набуті знання, пропонувати власний (або груповий) погляд на проблему. У кейсі проблема подана в неявному, прихованому вигляді, причому, як правило, вона не має однозначного розв'язання. У деяких випадках потрібно знайти не лише розв'язання, але й сформулювати задачу, оскільки її формулювання подане приховано.

Структура заняття з використанням кейс-технологій повинна мати такі етапи:

Підготовчий етап. Педагог готує ситуацію, додаткові інформаційні матеріали, визначає місце заняття в системі предмета, завдання уроку.

Ознайомлювальний етап.

- Залучення учасників до живого обговорення реальної ситуації.
- Ознайомлення із ситуацією.
- Опис ситуації.
- Виконання індивідуального завдання.
- Пошук необхідного інформаційного матеріалу.

Основний (аналітичний) етап.

- Технологія роботи з кейсом.
- Усвідомлення і формулювання проблеми на основі інтерпретації ситуації.
 - Виявлення причин виникнення поданої проблеми.
 - Вироблення різних способів дії (варіантів розв'язання проблеми) в заданій ситуації (альтернатив).
 - Вибір кращого розв'язання (альтернативи) з опорою на аналіз позитивних і негативних наслідків кожного, а також на аналіз необхідних ресурсів для їх здійснення.
 - Складання програми діяльності з орієнтацією на первинні цілі і реальність їх реалізації (з визначенням конкретних кроків і наповненням їх змісту).

Розв'язування кейсів рекомендовано проводити у п'ять етапів.

- I етап – ознайомлення з ситуацією, її особливостями.
- II етап – виокремлення основної проблеми (основних проблем), чинників і персоналій, які можуть реально на неї впливати.
- III етап – пропозиція концепцій, або «мозковий штурм».
- IV етап – аналіз наслідків схвалення того чи іншого розв'язання.
- V етап – розв'язання кейсу – пропозиція одного або декількох варіантів (послідовності дій), вказівка на можливе виникнення проблем, механізми їх запобігання і розв'язання.

Застосування ситуаційних вправ в курсі ОС, на нашу думку, дозволяє формувати в студентів такі вміння:

- аналітичні (вміння аналізувати, добувати, подавати, класифікувати інформацію про досліджуваний об'єкт, виділяти суттєву та несуттєву інформацію, мислити чітко й логічно);
- практичні (формування умінь та навичок використовувати теоретичний матеріал на практиці, в подальшій професійній діяльності);
- творчі (генерування альтернативних розв'язань);
- комунікативні (вміння вести дискусію, переконувати, використовувати наочний матеріал та інші медіа засоби, об'єднуватися в групи, захищати власну точку зору, переконувати опонентів, складати короткий та переконливий звіт);
- соціальні (формування професійно-важливих якостей, уміння слухати, підтримувати в дискусії чи аргументувати протилежні думки, контролювати себе тощо).

Завданням методу ситуаційних вправ є не просто передати знання, а навчити здатності справлятися з унікальними та нестандартними ситуаціями. Центр уваги при застосуванні цього методу переміщується з процесу передавання управлінських концепцій та знань на розвиток навичок аналізу і прийняття рішення.

Варто зауважити, що всі студенти справляються з виконанням завдань за допомогою кейс-методу. Правда, студенти з високим рівнем знань, як правило, мають кілька розв'язків поставленого завдання, тоді як з достатнім рівнем знань знаходять тільки одне.

Висновки до четвертого розділу

Розв'язання завдань, які впливають з конкретної ситуації адміністрування операційних систем комп'ютерної техніки, технічного супроводу навчального процесу з інформатики, дає можливість студентам наблизитися до повсякденної роботи фахівця з інформаційних технологій, проаналізувати його діяльність в конкретній ситуації. Аналіз і обговорення

ситуацій, що відбуваються в професійній діяльності, розвиває творчість студента, його ініціативу, дозволяє варіювати способи виконання завдання, виховує готовність до прийняття самостійних рішень, вимагає вміння застосовувати отримані знання у роботі з комп'ютерною технікою.

Таким чином окреслилася проблема необхідності впровадження змін у контексті існуючих підходів або пошуку нової методологічної основи. За реалізації інтегративної функції педагогіки, що використовує знання інших наукових дисциплін, припускається можливість використання методологічних і теоретичних положень, методик, наукових підходів для вивчення стану сформованості професійної рефлексії фахівців з ІТ, але з певними обмеженнями й додатковими роз'ясненнями. Фахівець не лише використовує знання, а обирає певний підхід до розв'язання проблемних ситуацій або створює свій, автентичний.

Розкрито стан технічної підготовки майбутніх фахівців з ІТ, розкрито методику діагностування рівня сформованості їх професійних компетенцій в процесі фахової підготовки.

Педагогічні вимоги до результатів технічної підготовки, що реалізується шляхом проєктного навчання майбутніх фахівців з ІТ, передбачають дотримання наступних критеріїв:

- наступність і прогностичність розвитку системи знань й умінь, формування компетентності студентів із застосуванням відповідних організаційних форм, методів і засобів;
- науковість змісту підготовки студентів через відображення реальних зв'язків між виробництвом та сучасними комп'ютерними технологіями;
- неперервність підготовки на основі інтегративного підходу до змісту навчання;
- практична спрямованість інтегративного навчання ІТ;
- системність і доступність викладу змісту навчального матеріалу.

Під час проведення моніторингу було застосовано декілька видів контролю знань студентів: вхідний, поточний, модульний, підсумковий, залишкових знань. Було визначено та розроблено для кожного виду контролю необхідні контрольні засоби. Так, при здійсненні *вхідного* контролю використовували тестування (письмове або комп'ютерне). *Поточний* і *модульний* контроль здійснювався з використанням таких засобів: опитування студентів на лекціях та практичних заняттях, комп'ютерний експрес-контроль, контрольні роботи, колоквиуми, розрахунково-графічні роботи, тестування, написання рефератів, наукових робіт. *Підсумковий* контроль проводили у формі екзамену, а *залишкових знань* – комплексної контрольної роботи. Для проведення цих видів контролю під час моніторингу з технічних дисциплін запропоновано вимірники, що використовують викладачі (тести, модульні, комплексні контрольні роботи, індивідуальні завдання розрахункових робіт).

Важливим елементом системи моніторингу технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій були заходи з організації та оцінювання виробничої практики. В контексті дослідження розглядалися критерії з огляду на можливості отримання експериментальних даних для визначення впливу кожного з них. Найважливіші з них це: успішність подальшої фахової діяльності (продовження навчання, чи робота за обраним фахом); загальна оцінка за виробничу практику; швидкість включення практиканта в діяльність під час практики; рівень самостійності на робочому місці (оцінка керівника виробничої практики; самооцінка); якість оформлення звітної документації.

До основних завдань розроблення науково-методичного забезпечення модернізації змісту професійно-технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців належать: добір матеріалів індивідуальних семестрових завдань для самостійної роботи студентів та виконання контрольних робіт; забезпечення логічної послідовності створення науково-методичних розроблень та

упровадження їх у практику; забезпечення навчально-методичними матеріалами, узгодженими для всіх ступенів навчання; підвищення професійного рівня викладачів та розвиток науково-технічної та науково-педагогічної творчості; створення інтегрованих навчальних планів; розроблення методичних матеріалів для самостійного опрацювання фахової літератури, написання курсових робіт і дипломних проєктів; створення і апробація науково-методичної та навчально літератури, удосконалення навчальних програм; формування науково-методичної бази для залучення студентів до науково-дослідної роботи.

В роботі розглядається проблема реалізації компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Методично обґрунтоване застосування такого підходу в навчанні забезпечує реалізацію дидактичного ланцюжка засвоєння знань, набуття умінь, вироблення навиків формування здатностей самостійної роботи. Проведено обґрунтування та визначення змісту та структури предметної компетентності з адміністрування операційних систем в майбутніх фахівців з комп'ютерних технологій. Використовуючи ситуаційний метод, або кейс-метод було розроблено ряд ситуаційних вправ, що дозволило студентам спираючись на власний досвід формулювати висновки, застосовувати на практиці набуті знання, пропонувати власний чи груповий погляд на проблему. Показано, що завданням методу ситуаційних вправ є не просто передати знання, а навчити здатності справлятися з унікальними та нестандартними ситуаціями. Центр уваги при застосуванні цього методу переміщується з процесу передавання управлінських концепцій та знань на розвиток навичок аналізу і прийняття рішення.

Розв'язання завдань, які впливають з конкретної ситуації адміністрування операційних систем комп'ютерної техніки, технічного супроводу навчального процесу з інформатики, дає можливість студентам наблизитися до повсякденної роботи фахівця з інформаційних технологій,

проаналізувати його діяльність в конкретній ситуації. Аналіз і обговорення ситуацій, що відбуваються в професійній діяльності, розвиває творчість студента, його ініціативу, дозволяє варіювати способи виконання завдання, виховує готовність до прийняття самостійних рішень, вимагає вміння застосовувати отримані знання у роботі з комп'ютерною технікою.

Оцінювання рівня технічної підготовки майбутніх фахівців з ІТ проводилося за такими критеріями як: мотиваційно-ціннісний, змістовий та операційно-діяльнісний. Кожна з вибраних дисциплін була розкрита на рівні дескрипторів. Вагомими є також локальні критерії, за допомогою яких фіксуються ознаки, які є проявами складових професійної готовності, і які характеризують стійкі особистісні утворення.

Визначено компоненти технічної компетентності фахівця з ІТ, які відображають взаємозв'язок критеріїв, показників і методів діагностики рівня сформованості цих компетентностей.

Застосування розробленого методу для оцінювання рівня сформованості технічних компетентностей студентів у процесі практично-технічної підготовки виявилось ефективним і забезпечило об'єктивність оцінювальних характеристик студентів. Така система оцінювання також сприяє підвищенню мотивації студентів в процесі навчання, оскільки прямо впливає на результат навчання, який є важливим для професійної діяльності майбутнього фахівця з інформаційних технологій.

Основні наукові положення розділу викладено в опублікованих працях [134, 155, 239, 145, 146].

РОЗДІЛ 5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДИЧНОЇ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Висвітлено дослідно-експериментальну роботу, яка розпочалась з 2013 року. На пошуковому етапі (2013-2015 рр.) було виявлено проблеми фахової компетентності фахівців з інформаційних технологій. Результати дослідження на цьому етапі дозволили розробити структуру формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Запропоновано систему критеріїв та показників для оцінювання ефективності розробленої моделі формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій, для уточнення якої провели опитування фахівців з інформаційних технологій з метою виявлення експертної думки відносно блоків професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, які необхідно посилити. У результаті дослідження встановлено типові професійні завдання сучасного фахівців з інформаційних технологій та виявлено відповідні тематичні блоки і перелік практичних умінь, необхідних для виконання зазначених завдань.

При проведенні формувального етапу (2015-2017 рр.) було визначено експериментальну та контрольну групу студентів Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова та Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка з приблизно однаковим розподілом за рівнями визначених критеріїв.

Результати опитувань та діагностичного зрізу рівня сформованості професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій дозволили зробити наступні висновки: переважна більшість студентів мають низький рівень досліджуваного феномену як за усередненим показником, так і у розрізі окремих критеріїв, що значно впливає на якість проходження виробничої практики та подальшої професійної діяльності. Проведена

експериментальна перевірка ефективності розробленої моделі формування професійної компетенції майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах адаптивного навчання, зокрема курсу «Операційні системи», який розроблено з урахуванням різних рівнів підготовки студентів, виявлених за результатами адаптивного тестування. Це забезпечило використання особистісно-орієнтованого підходу до формування складових професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій шляхом упровадження новітніх педагогічних та інформаційних технологій.

На узагальнюючому етапі педагогічного експерименту (2017-2019 рр.) було проведено порівняльний аналіз здобутків студентів контрольних та експериментальних груп, у процесі навчання яких використовувались авторські розробки.

5.1. Організація та проведення педагогічного експерименту

Педагогічний експеримент є одним із основних методів наукового пізнання у педагогіці [7], його суть в нашому випадку полягає в спеціальній педагогічній діяльності з метою об'єктивної і доказової перевірки ефективності та результативності методичної системи навчання майбутніх фахівців з комп'ютерних систем, що побудовані на основі аналізу кількісних і якісних показників навчального процесу в експериментальних групах (ЕГ) та контрольних групах (КГ).

У процесі наукового пошуку нами використано положення про сутність професійного розвитку (Б. Г. Ананьєв, А. Г. Асмолов, А. А. Бодалєв, Є. М. Борисова, С. Г. Вершловський, Е. Ф. Зеєр, Є. А. Климов, Т. В. Кудрявцев, О. Н. Леонтєв, Б. Ф. Ломов, Л. М. Мітіна, Є. І. Рогов, С. Л. Рубінштейн, В. А. Семиченко, Д. І. Фельдштейн, В. Д. Шадриков, А. І. Щербаков та інші) для розроблення методики експерименту і критеріїв ефективності його результатів.

Ю. В. Триус дійшов до висновку, що педагогічний експеримент у його «чистому» вигляді неможливо організувати [240]. Це пов'язано з тим, що неможливо створити однакові незмінні умови з одним і тим же матеріалом і в такому стані повторити експеримент декілька разів. Таким чином, педагогічні методи, які використовуються у дослідженні повинні забезпечити вибір оптимальної системи способів розв'язку педагогічної проблеми, педагогічних впливів з урахуванням зміни об'єктів навчання, дозволити аналізувати не тільки хід освітнього процесу, його результати, але й умови, в яких він проходить.

При організації педагогічного експерименту постає цілий ряд ускладнень, серед яких, можна виділити наступні:

- багатомірність досліджуваних об'єктів та їх інтегративний характер;
- необхідність формалізації досліджуваних об'єктів та їх кількісного опису;
- труднощі безпосередньо організаційного характеру;
- труднощі, пов'язані з репрезентативністю результатів дослідження.

У рамках нашого дослідження педагогічний експеримент є способом апробації системи проєктного навчання технічних дисциплін шляхом застосування у реальному процесі підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, яка розроблена на основі компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів [134-146].

У класичній методичній літературі встановлені такі найбільш важливі умови, які визначають ефективність проведення педагогічного експерименту:

- ретельний попередній аналіз явища, що визначається, організація історичного огляду і вивчення масової практики з метою максимального звуження поля експерименту та його завдань;
- висунення чітко сформульованої гіпотези, яка впливає з попереднього аналізу теорії та практики поставленої проблеми. Гіпотеза повинна спиратися на вагомі аргументи, а не постулювати у вигляді власної

думки, мати передбачення про досягнення з допомогою певних педагогічних дій оптимальних результатів, тобто найкращих за даних умов;

- коректне визначення мінімально необхідного числа експериментальних об'єктів і мінімально необхідної тривалості проведення експерименту;

- характеристика динаміки досліджуваних явищ, виявлення труднощів, що виникли у ході застосування різних факторів, непрямолінійних змін об'єкта при дії останніх;

- введення в структуру наукового дослідження спеціальної процедури доказовості, доступності та оптимальності висновків і рекомендацій, які робляться з експерименту, оскільки без такої доказовості висновки часто стають недоступними для вчителів та учнів в умовах масової школи.

У дослідно-експериментальній роботі, яка проводилась протягом 2012–2019 років на базі кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань і кафедри програмної інженерії факультету інформатики Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова; на базі кафедри інформатики та прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету; на базі кафедри інформаційних технологій Миколаївського національного університету імені В.О. Сухомлинського; на базі кафедри комп'ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка; на базі кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя; на базі кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Вінниченка, а також був проведений аналіз змісту технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців на базі кафедри інформатики та обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка де ми враховували головні умови, спрямовані

на ефективність проведення експерименту: розробка показників, критеріїв і засобів вимірювання для об'єктивної оцінки ефективності впливу застосування у навчальному процесі експериментальної методики навчання технічних дисциплін на рівень сформованості знань і умінь, навичок майбутніх фахівців з інформаційних технологій; вибір методів обробки результатів педагогічного експерименту.

Для оцінки ефективності розробленої методики навчання необхідно було встановити відповідні критерії. При виборі критеріїв ми керувались такими вимогами: критерії повинні бути об'єктивними; включати найістотніші, основні моменти досліджуваного явища; охоплювати типові сторони явища; формулюватися чітко, точно, коротко; вимірювати саме те, що хоче перевірити дослідник.

Методологічним для проведеного нами дослідження є положення теорії діяльності О. Н. Леонтьєва і С. Л. Рубінштейна про те, що сутність діяльності розглядається як єдність цілей, мотивів, дій (операцій), результату [125, 198].

Аналіз і узагальнення поглядів дослідників проблем діагностики, перевірки та контролю готовності майбутніх фахівців з інформаційних технологій (фахової компетентності) до професійної діяльності дають підстави зробити висновок, що показниками фахової компетентності ІТ-фахівця вважають знання, уміння, навички, необхідні для його майбутньої професійної діяльності. Тому, відповідно до визначених показників компонентів нашого дослідження дібрано діагностичний інструментарій, а саме: ціннісно-цільовий компонент: методика діагностики мотивів навчальної діяльності Т. Бадоева, методика дослідження професійної мотивації майбутнього ІТ-фахівця [138] (за методикою А. А. Реана[196]), в основу якої покладено концепцію про внутрішню та зовнішню мотивацію; інформаційно-знанієвий компонент: вхідне, поточне та вихідне діагностування студентів; дослідно-діяльнісний компонент: аналіз об'єктів і результатів навчальної діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій, оцінка проєктів.

Ціннісно-цільовий компонент організації та управління навчальним процесом пов'язаний з усвідомленням ціннісних аспектів майбутньої фахової діяльності, значущості професійного розвитку та саморозвитку, зі ставленням до процесу постійного вдосконалення професійних навичок, а також зі спрямованістю особистості майбутнього ІТ-фахівця, самостійністю та бажанням удосконалюватися на основі реалізації позитивних змін.

Ціннісно-цільовий компонент передбачає виявлення мотивів та професійних інтересів, чинників професійного розвитку і стимулювання, ставлення до самоосвіти.

Актуальним для нашого дослідження є з'ясування провідних мотивів майбутньої професійної діяльності студентів, що забезпечують високу ефективність навчання, фахову підготовку, прагнення до самореалізації, задоволеність навчанням. Підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій буде ефективною і приносить задоволення, якщо студент на внутрішньому мотиваційному рівні прагнутиме до самого процесу навчання – першого чинника ціннісно-цільового компонента. Визначальним має бути прагнення до професійного зростання та самореалізації. У такому випадку професійна мотивація сприятиме психологічній налаштованості на навчальну діяльність і стане основою до самореалізації в ній [138].

Важливою характеристикою особистості студента є ступінь розвитку активної самостійності – другого чинника ціннісно-цільового компонента процесу навчання технічним дисциплінам [140]. Науково-дослідна робота студентів з питань комп'ютерних наук та інженерії програмного забезпечення, як форма активної самостійності студентів є виявом їх творчого розвитку, стійкого пізнавального інтересу до проблем даної галузі наукових знань.

Ціннісно-цільовий та інформаційно-знанієвий компоненти взаємопов'язані та доповнюють один одного, оскільки сформованість мотивації впливає на ефективність фахової компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Інформаційно-знанієвий компонент організації та управління навчальним процесом фахової підготовки майбутніх ІТ-фахівців ми розглядаємо як формування системи знань у галузі технічних дисциплін. Теоретичні знання майбутнього фахівця з інформаційних технологій як вища форма наукового знання виконують пояснювально-прогностичні та конструктивні функції, що спонукають особистість до проектування конструктивної діяльності й перетворення наукових знань у безпосередню проектно-технологічну діяльність, яка лежить в основі його майбутньої професійної діяльності. Цим самим інформаційно-знанієвий компонент активно інтегрується з дослідно-діяльнісним як провідним показником результативності фахової підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Виходячи з вищезазначеного, дослідно-діяльнісний компонент навчального процесу підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій передбачає формування предметних умінь і навичок з низки технічних дисциплін, розробку проектів.

Отже, нами визначено критерії ефективності навчального процесу фахової підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. До критеріїв ціннісно-цільового компонента відносяться: вмотивованість майбутніх фахівців з інформаційних технологій до майбутньої професійної діяльності. Інформаційно-знанієвий компонент передбачає володіння знаннями, визначеними освітньою програмою підготовки фахівців з інформаційних технологій та кваліфікаційними вимогами. Критеріями дослідно-діялісного компонента є вміння і навички з технічних дисциплін та здатність до перетворювальної діяльності [146].

Визначені критерії досліджуються за певними показниками, які дали можливість здійснити якісний та кількісний аналіз ефективності методики навчання технічних дисциплін у процесі фахової підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Показниками вмотивованості майбутніх фахівців з інформаційних технологій до майбутньої професійної діяльності нами обрані рівень

пізнавальної мотивації (M_1) та рівень активної самостійності студентів (M_2). Рівень сформованості знань з технічних дисциплін (K_1) є показником оволодіння знаннями, передбаченими освітніми програмами підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій та кваліфікаційними вимогами.

Показниками володіння вміннями і навичками з технічних дисциплін та здатності до перетворювальної діяльності є рівень сформованості умінь і навичок з комп'ютерних систем (D_1) та розробка проєкту (D_2).

Таким чином, у процесі експериментальної роботи нами обрано критеріальну модель організації та управління навчальним процесом, яка поєднує ціннісно-цільовий, інформаційно-знанієвий, дослідно-діяльнісний компоненти у системі критеріїв, показників та діагностичного інструментарію (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Критеріальна модель управління навчальним процесом фахової підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Компоненти	Критерії	Показники	Діагностичний інструментарій
Ціннісно-цільовий	Вмотивованість до професійного розвитку	1. Рівень пізнавальної мотивації (M_1). 2. Рівень активної самостійності студентів (M_2).	Анкетування студентів з метою визначення рівня змотивованості. Діагностика мотивів навчальної діяльності.
Інформаційно-знанієвий	Володіння знаннями, передбаченими освітніми програмами діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій та кваліфікаційними вимогами	3. Рівень сформованості знань з комп'ютерних систем (K_1).	Вхідне, поточне і вихідне діагностування студентів.

Продовження таблиці 5.1.

Дослідно-діяльнісний	Володіння вміннями і навичками з операційних систем, здатність до перетворювальної діяльності	4. Рівень сформованості умінь і навичок з операційних систем (D_1); 5. Розробка проєктів (D_2).	Аналіз та оцінювання об'єктів і результатів навчальної діяльності студентів.
----------------------	---	--	--

Вибір ціннісно-цільового компоненту ефективності навчання комп'ютерних систем пов'язаний з потребою виявлення особистісної позиції студентів щодо досягнення більш високих результатів у навчальному процесі, а також продуктивності у навчальній діяльності.

Оцінювання динаміки ціннісно-цільового компоненту дало можливість експериментально дослідити мотиви навчальної діяльності майбутніх фахівців з інформаційних технологій, визначити вплив впровадження методики навчання комп'ютерних систем на розвиток пізнавальної активності студентів, на свідоме ставлення до навчального процесу і зростання творчих досягнень.

Рівень сформованості пізнавальних мотивів (M_1) вивчався нами [138], за методикою К. Замфір у модифікації О. О. Реана [86]. Досліджувалися внутрішні, позитивні та негативні зовнішні мотиви студентів, їх відсутність у процесі навчання технічних дисциплін.

Важливою характеристикою особистості студента є ступінь розвитку активної самостійності (M_2) – другого показника ціннісно-цільового компонента процесу вивчення інтегративної навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи». Самостійна активність, як форма пізнавальної активності студентів у процесі вивчення комп'ютерних систем, є виявом їх творчого розвитку, стійкого, позитивного пізнавального інтересу до технічних проблем інформаційних технологій. Виходячи з цього, для дослідження сформованості активної самостійності студентів нами було проаналізовано участь студентів у науково-дослідній роботі [139].

Формування інформаційно-знанієвого компоненту пов'язаний з потребою діагностики рівнів набуття змісту дисципліни як сукупності понять, їх властивостей, ознак, взаємозв'язків, особливостей, закономірностей, процесів з комп'ютерних систем. Даний компонент характеризує повноту та міцність оволодіння змістом навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи».

Показник оволодіння змістом навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» (K_1) визначався за допомогою коефіцієнта повноти оволодіння змістом, як відношення реально засвоєних студентами елементів знань до елементів знань, які необхідно засвоїти на даному етапі навчання за формулою:

$$K_3 = \frac{N_n}{N_3} \quad (5.1),$$

де N_n – кількість правильно вказаних елементів знань (правильних відповідей при тестуванні);
 N_3 – загальна кількість елементів знань, які необхідно набути на даному етапі навчання (загальна кількість тестових завдань).

До завдань, що були включені в зміст контрольних робіт, ставилися такі вимоги:

- включення запитань, найбільш важких для засвоєння, а також актуальних для подальших етапів навчання;
- виконання сукупності завдань повинно створювати цілісну уяву про особливості розумової діяльності учнів, зокрема, вміння виділяти головне, істотне в матеріалі, який вивчається, і ступінь розвитку вмінь самостійно мислити та виконувати отримане завдання;
- виконання завдань повинно показувати ступінь формування найбільш універсальних та інтегрованих прийомів навчальної праці (планування, організація роботи і самоконтролю за її виконанням, необхідний темп виконання навчальних дій).

Оброблення результатів здійснювалась відповідно до результатів періодичного (поточного) тестового контролю та діагностики рівня оволодіння змістом навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи». Якщо зміст набутий (тест виконано) у повному обсязі, то $K_3 = 1$. Якщо не вказано жодної з ознак поняття (жодної правильної відповіді під час тестування), то зміст не засвоєний ($K_3 = 0$). При високому рівні оволодіння змістом – $K_3 > 0,85$, середньому – $0,7 < K_3 < 0,85$; низькому – $K_3 < 0,69$.

Певні показники ефективності навчання комп'ютерних систем також потребували встановлення рівнів сформованості знань, умінь, навичок у галузі технічних дисциплін. У педагогічних дослідженнях термін «сформованість» [185]; означає: 1) результат перетворення змісту освіти в особистісні якості студентів; 2) результат оволодіння знаннями, уміннями і навичками.

У довідковій літературі [171] «рівень» трактується як ступінь розвитку структур, об'єктів, процесів. При цьому рівні відображають послідовні етапи їх розвитку, утворюючи своєрідну ієрархію: кожен рівень взаємодіє як з попередніми, являючи собою їх продукт і результат, так і з наступними рівнями, оскільки є умовою їх досягнення.

У науково-педагогічній літературі, що присвячена проблемам діагностики результатів навчання з позицій рівневого підходу, пропонуються різні класифікації рівнів сформованості знань, умінь, навичок та їх тлумачення (С. І. Архангельський, В. П. Безпалько, І. Ф. Гербарт, І. Я. Лернер, М. Н. Скаткін, В. П. Симонов).

Оскільки в основі методики навчання комп'ютерних систем є домінуючими особистісно-орієнтований і компетентнісний підходи до навчання, то для оцінки знань, умінь, навичок у відповідній галузі знань ми визначали наступні рівні їх сформованості: елементарний, репродуктивний, продуктивний і творчий рівень.

Елементарний рівень:

завдання виконуються частково, низький ступінь оволодіння методами дослідження процесів управління, низький рівень самостійності виконання

завдань, відсутність уявлення про можливість застосування знань на практиці, відсутня аргументованість результатів виконання завдань, грамотність викладення матеріалу не виявлені.

Репродуктивний рівень:

відповідає набуттю мінімально необхідного обсягу знань, без наявності якого ні інтегративний курс навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» в цілому, ні будь-який її розділ існувати не можуть. Це – знання базових понять, термінів, закономірностей, процесів, явищ, засобів і устаткування, теорій, які складають основи навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи». На цьому рівні у студентів задіяні механізми переважно механічної пам'яті, домінує репродуктивне мислення. Студент з репродуктивним рівнем знань розуміє навчальну інформацію, здатний її відтворити, описати, застосувати набуті раніше прийоми навчальної діяльності, вирішувати завдання за зразком. Знання студента на цьому рівні носять фрагментарний, відтворювальний характер, він слабо оперує ними самостійно;

Продуктивний рівень: порівняно з репродуктивним, характеризується значно вищою якістю набутих знань, їх міцністю (довготривалістю), ґрунтується переважно на логічному мисленні, володінні способами набуття та поповнення знань у професійній діяльності (аналіз, синтез, класифікація, визначення характеру інформації), чіткому усвідомленні причинно-наслідкових зв'язків між предметно-професійними знаннями та вміннями, які суттєво розширені та набувають практично-прикладного характеру. Проте ці зв'язки все ще не дають змоги студентові здійснювати глибокі узагальнення на основі теоретичного мислення, тобто переносити знання з технічних дисциплін у нові швидкозмінювані ситуації, характерні для професійної діяльності фахівця з інформаційних технологій. Саме тому виникає потреба створення умов для формування творчого рівня набуття знань з комп'ютерних систем.

Формування *творчого рівня* набуття знань з комп'ютерних систем у студентів є процесом опанування способами, засобами та формами навчальної

діяльності у ситуаціях дослідницького і практично-прикладного характеру, а саме: самостійна постановка завдання, пошук необхідних даних, розробка технічних рішень, передбачення, прогнозування, коригування результатів та способів їх досягнення. Знання з комп'ютерних систем на цьому рівні мають гнучкий характер, творчо переносяться у нові ситуації. Студентами самостійно аналізуються, встановлюються зв'язки між відомими властивостями, закономірностями та водночас, окреслюється поле невідомого. Зв'язки між елементами знань мають стійкий, сутнісний, логічний характер. Цьому рівню відповідає творче теоретичне мислення, яке змінює стереотипні уявлення і дії на оригінальні, нестандартні пошуки і рішення. Творчий рівень набуття знань з комп'ютерних систем характеризується високим ступенем їх узагальнення, встановлення міждисциплінарних і предметно-професійних зв'язків, розвитком складних способів та засобів навчально-наукової і професійно-практичної діяльності.

Безумовно, що ефективність навчання значною мірою визначається способом діяльності щодо його засвоєння, оперативною стороною діяльності. Засвоєння студентами системи дій, за допомогою яких здійснюється вирішення навчальних завдань, утворює основний стрижень процесу навчання. Отже, запропонований нами дослідно-діяльнісний компонент зумовлений потребою діагностики ефективності організації навчального процесу, доцільності застосування у ньому контролюючо-результативних засобів, відповідних форм та методів навчання. Показниками дослідження дослідно-діялісного компонента ми обрали: рівень набуття студентами умінь та навичок в галузі комп'ютерних систем та рівень розробки проєктів.

Формування умінь і навичок здійснюється шляхом дій, продуктивної діяльності. Тому уміння і навички оцінювалися за результатами виконання завдань на лабораторно-практичних заняттях.

Рівень набуття студентами умінь та навичок (D_1) визначався на основі визначення коефіцієнта сформованості умінь та навичок $K_{y_{н}}$, як відношення кількості вірно виконаних дій (N_b) до загальної кількості необхідних успішних

дій студента (N_3) на даному етапі навчання для результативного виконання діяльності:

$$K_{ум} = \frac{N_6}{N_3} \quad (5.2)$$

При репродуктивному рівні набуття умінь і навичок – $K_{у_н} < 0,7$, продуктивному $-0,7 < K_{у_н} < 0,85$, творчому – $K_{у_н} > 0,85$.

Визначення рівня сформованості умінь і навичок студентів здійснювалося на базі інтегральної оцінки набуття умінь, навичок, характеристиками якої є: правильність, точність виконання завдання; послідовність навчальних дій; повнота оволодіння методами розрахунків та аналізу; усвідомленість виконання завдання; швидкість (час) виконання завдань; узагальнення, встановлення внутрішньодисциплінарних та міждисциплінарних зв'язків; міцність (довготривалість збереження) набутих студентом умінь та навичок.

Відповідно до рівневого підходу для оцінювання здатності студента використовувати наявні знання, оперувати ними для виявлення істотних властивостей речей і успішного вирішення певних фахових теоретичних і практичних завдань ми виділили репродуктивний, продуктивний та творчий рівні сформованості умінь і навичок в галузі комп'ютерних систем.

Зокрема, творчий рівень сформованості умінь і навичок відображає уміння студента оптимізувати шляхи вирішення проблем, пропонувати кілька альтернативних варіантів рішень, вирішувати нестандартні ситуації, складні завдання практично-прикладного характеру, здійснювати наукові дослідження в галузі комп'ютерних систем.

Довершенням дослідження ефективності методики навчання комп'ютерних систем є визначення рівня сформованості здатності студентів до перетворювальної діяльності (розробки проєктів) (D_2).

Розглядаючи проєктну технологію навчання вважаємо за необхідне представити загальну структуру, що відображає зміст основних компонентів, у відповідності до загальних засад сучасних ПТ:

1. Концептуальна основа:

- виявлення, в рамках навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи», (самостійно студентами чи за допомогою викладача) пізнавальної потреби, проблеми, задуму, ідеї, яка має особистісне значення для студентів та спонукає їх до активної діяльності;

- вирішення певної проблеми (задоволення потреби, втілення задуму) є серцевиною проєкту, воно засноване на попередньому баченні учасниками кінцевого результату своєї діяльності, на який орієнтується уся подальша робота.

2. Цільовий компонент технології:

- цілі проєктної діяльності;
- конкретні цілі певного проєкту (пізнавальні, розвиваючі, виховні, особистісні, групові, суспільні, соціальні;
- теоретичні і практичні тощо);
- цілі окремих етапів роботи над проєктом.

3. Організаційно-процесуальний компонент:

- зміст проєктної діяльності студентів з технічних дисциплін;
- організація роботи над проєктом за етапами, відповідно до цілей;
- методи і форми організації роботи над навчальним проєктом;
- управління навчальним процесом забезпечується злагодженою роботою керівника проєкту й виконавцями та здійсненням самоконтролю студентами.

4. Результативний компонент:

- продукт проєкту (проєкт у матеріалі);
- досвід практичної діяльності студентів;
- розвиток особистості студента. Заключна оцінка результатів проєкту формується із самооцінки студента, оцінки керівника (враховуючи оцінювання поточних результатів), оцінки ровесників, оцінки експертів (журі) під час презентації.

Організація нами проектної діяльності студентів охоплювала їх роботу від бажання здійснити творчий проєкт і закінчуючи представленням результатів цієї діяльності; у тому числі і власне поняття «проєкт» як процес вирішення центральної проблеми, отримання запланованого результату, з дотриманням послідовності виконання намічених кроків, що виражає структура самого проєкту [143].

Робота над навчальним проєктом передбачає дотримання певного алгоритму дій і поєднання різноманітних видів діяльності на різних етапах його виконання. Результати роботи представляються у вигляді пояснювальної записки та проєкту у матеріалі.

У той же час при оцінці результатів проектної діяльності студентів важливим є процесуальний компонент, бо результати роботи над проєктом мають також непрямий характер, і тут більшою мірою цінний сам процес, у якому відбувається особистісне і професійне зростання самого проєктанта. Важливо, на нашу думку, що особистісні якості та вміння студентів, які виступають, з одного боку, умовою досягнення достойного результату у виконанні проєкту, з іншого боку, виявляючи себе у проектній діяльності, самі собою є важливим надбанням (результатом), формуючи досвід проектної діяльності.

Таким чином, можна відзначити багатогранний характер результатів ПДС. Узагальнюючи різні підходи (Ю. Б. Гіпенрейтер, В. І. Васильєв), ми сформуваємо п'ятикомпонентний характер загального результату проектної діяльності студентів:

- проєкт;
- супроводжувальна документація (пояснювальна записка);
- знання, уміння, навички, що засвоїв студент-проєктант;
- досвід проектної діяльності;
- емоційний стан задоволення чи розчарування.

Слід зауважити, що контроль проходить наскрізною ниткою через усі стадії роботи над проектом. Проведення оцінки проектної діяльності студентів надає можливість проаналізувати рівень засвоєння необхідних знань, сформованості ряду здібностей, умінь та навичок, адже слід враховувати не лише кінцевий результат, але і те, як учасники працювали протягом усього терміну [143].

У процесі експерименту нами проводилось оцінювання на основі спостережень за роботою студентів у групі, на консультаціях, під час виконання лабораторно-практичних робіт з моменту початку проекту, але очевидно інші об'єкти можуть бути оцінені лише наприкінці роботи, тобто після отримання виробу та його презентації. Об'єктами оцінки виконаного проекту є: пояснювальна записка; проект у матеріалі; презентація проекту, зокрема захист. Суб'єктами оцінки виступають: керівник проекту, інші викладачі, студенти, спеціалісти різних галузей; самі учасники-проектанти (самооцінка).

При організації експерименту на етапі оцінювання нами дотримувались умови: кількість критеріїв оцінки повинна варіювати від 7 до 10, а їх зміст повинен бути доведений до учасників проектних груп завчасно. Зауважимо, що нами оцінювалась якість проекту в цілому. При оцінці проекту ми пропонуємо вести так звані оціночні бланки. Вони дозволяють за кожним критерієм фіксувати досягнення студентів, відображають різні сторони оцінки (самооцінку, оцінку керівника-координатора та оцінку комісії (експертну оцінку)). Оцінювання проектів нами проводилось за 100-бальною шкалою, яка лежить в основі модульно-рейтингової технології навчання (табл. 5.2).

Загальним показником ефективності методики навчання комп'ютерних систем будемо вважати інтегрований показник, який визначимо як різницю між сумарною сформованістю рівнів навчально-пізнавальної діяльності студентів до початку формульованого експерименту та після його завершення.

Таблиця 5.2

Шкала оцінювання здатності майбутніх фахівців з інформаційних технологій до проєктної діяльності

Національна шкала	«5» відмінно	«4» Добре		«3» задовільно		«2» незадовільно	«2» незадовільно
Шкала університету	90-100	80-89	70-79	65 - 69	60 - 64	35 - 59	0 - 34
Шкала ECTS	A	B	C	D	E	FX	F
Рівні навчальної діяльності	Високий рівень, В	Вищий від середнього, BC	Середній, С	Нижчий від середнього, НС	Низький, Н	3 можливості повторного захисту	3 обов'язковим повторним проєктуванням

Ефективність методики навчання визначимо як середньозважену величину всіх показників ефективності за трьома ступенями вагомості складових, які визначають величину загального (інтегрованого) показника: високий коефіцієнт вагомості ($k_1 = 3$ бали); середній коефіцієнт вагомості ($k_2 = 2$ бали); низький (найменш вагомий) коефіцієнт ($k_3 = 1$ бал), – за формулою:

$$E_{\phi} = \frac{k_1 M_1 + k_1 M_2 + k_2 K_1 + k_2 D_1 + k_3 D_2}{k_1 + k_1 + k_2 + k_2 + k_3}, \quad (5.3),$$

Наведемо загальну характеристику і основні результати проведеної дослідно-експериментальної роботи.

Одним із завдань нашого дослідження було: перевірити в ході педагогічного експерименту конкретну реалізацію методики навчання комп'ютерних систем.

Необхідно було встановити, чи сприяє підвищенню ефективності навчання комп'ютерних систем у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій використання компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів при проєктуванні навчального процесу.

Для підтвердження результативності пропонованої методики проектного навчання комп'ютерних систем на прикладі її конкретної реалізації ми продіагностували стан ефективності навчання комп'ютерних систем у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за обраними критеріями.

Для вирішення поставлених завдань педагогічний експеримент проводився за три логічно пов'язані між собою етапи: I етап – пошуковий; II етап – констатувальний; III етап - формувальний і контролюючий.

На першому і другому етапах педагогічного експерименту проводився збір і аналіз інформації, необхідної для дисертаційного дослідження, уточнення сутності ключових понять, будувалася модель навчання інтегрованої дисципліни «Комп'ютерні системи», здійснювався добір та структурування навчального матеріалу. На третьому етапі проводилась їх емпірична перевірка. Охарактеризуємо докладніше кожен етап окремо.

На першому етапі в рамках пошукового експерименту нами було здійснено такі заходи:

- проводився аналіз сучасного стану і тенденцій розвитку педагогічної освіти, вивчалися теоретичні засади і проблеми ФПМУТ та її науково-методичного забезпечення;

- досліджувався стан розробленості педагогічних інновацій у приміненні до професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, зокрема використання компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходу до організації навчального процесу з комп'ютерних систем;

- вирішувалося завдання дослідження стану і проблем професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій з метою виявлення: ставлення студентів до навчальної дисципліни «Комп'ютерні науки», об'єктивних труднощів студентів під час її вивчення та виконання завдань; проблем, що виникають у викладачів у процесі навчання комп'ютерних систем; з'ясовувався сучасний стан науково-методичного

забезпечення навчальної дисципліни. Для цього проводилися бесіди, інтерв'ю, анкетування викладачів, аспірантів і студентів останніх курсів, яким у рамках інформатичної освіти викладалася навчальна дисципліна «Комп'ютерні системи» /«Операційні системи»;

- на основі результатів зазначених вище заходів пошукового експерименту будувалась та вдосконалювалась теоретична модель навчання комп'ютерних систем;

- обиралися, розроблялися, випробовувалися, уточнювалися та перевірялися: цільові орієнтації навчання, зміст, методи навчання, організація навчального процесу, ефективність розроблених структурно-функціональних компонентів навчального середовища.

У процесі дослідження було використано такі методи: спостереження за діяльністю студентів у процесі лекцій та лабораторно-практичних занять з низки технічних дисциплін, які проводилися викладачами з різним науково-педагогічним досвідом роботи, вивчення та аналіз результатів пізнавальної діяльності студентів з їх наступним обговоренням у ході науково-методичних семінарів; бесід, анкетування, тестування студентів і викладачів, самооцінювання, експертне оцінювання. Крім того, було здійснено анкетування викладачів і студентів із метою з'ясування умов та особливостей особистісної орієнтації студентів у процесі навчання комп'ютерних систем.

Проведення бесід та інтерв'ю з викладачами комп'ютерних дисциплін у педагогічних та технічних ЗВО підтвердило актуальність та доцільність обраної теми дослідження та зумовило потребу наукового обґрунтування і розробки методики навчання технічних дисциплін у процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, оскільки педагоги наголошували на: низькому рівні адаптації студентів до навчального процесу; низькій сформованості пізнавальних мотивів студентів у процесі вивчення технічних дисциплін; труднощах розуміння та засвоєння студентами теоретичного матеріалу; застосування набутих знань для вирішення професійно-спрямованих навчальних завдань; недостатності системи науково-

методичного забезпечення; низькому рівні впровадження педагогічних технологій до навчального процесу.

Це дало змогу уточнити мету і завдання педагогічного дослідження, з'ясувати потребу добору змісту та структурування навчального матеріалу з інтегрованого курсу «Комп'ютерні системи», розробити модель навчання технічних дисциплін для майбутніх ІТ-фахівців. Зафіксовані в цих рамках реалії стали основою для подальших етапів.

На другому етапі нами проводився констатувальний експеримент, де, з метою фіксації початкових параметрів, мали місце такі заходи:

діагностика ставлення студентів до навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» як складової професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій;

самооцінка студентами досягнутого ними рівня навченості в галузі технічних дисциплін і його оцінка викладачами;

діагностика рівня сформованості знань, умінь та навичок у студентів з комп'ютерних систем в процесі навчання даної дисципліни традиційними засобами і методами;

обґрунтування доцільності організації навчання технічних дисциплін із застосуванням компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів.

Результати перших двох етапів педагогічного експерименту дали змогу сформулювати робочу гіпотезу дослідження, що запропонована нами методика навчання технічних дисциплін приводитиме до підвищення рівня професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов:

- враховування закономірностей формування системи фахових знань, умінь і навичок з технічних дисциплін та наявності усіх компонентів, які їх забезпечать;

- забезпечення єдності змісту і апарату організації навчального процесу з технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

При опитуванні 16 викладачів педагогічних та технічних ЗВО щодо доцільності використання у процесі навчання технічних дисциплін компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів 10 ($\approx 62,5\%$) дали ствердну відповідь, серед них лише 6 ($\approx 37,5\%$) проявили готовність застосовувати ці підходи. Було з'ясовано, що основними перешкодою при впровадженні методики навчання технічних дисциплін з використанням компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів є недостатня кваліфікація і досвід викладачів у галузі проектування та використанні педагогічних технологій.

Для формування інформаційно-знанієвої та ціннісно-цільової готовності викладачів до використання запропонованої нами методики навчання інтегрованого курсу «Комп'ютерні системи» в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій були проведені бесіди, доповіді на засіданнях кафедр і науково-методичних семінарах кафедр. Після цього $\approx 86\%$ викладачів із 21 опитаних підтвердили доцільність та готовність застосовувати пропоновану методику навчання комп'ютерних систем. При цьому викладачі вказали на те, що початкова апробація даної методики довела доцільність використання компетентнісного та особистісно-орієнтованого підходів у процесі педагогічного проектування, оскільки позитивних змін набули ціннісно-цільовий, інформаційно-знанієвий та дослідно-діяльнісний компоненти навчання комп'ютерних систем.

На третьому етапі в рамках формувального і контролюючого експерименту як основного методу доведення гіпотези було проведено перевірку гіпотези дослідження на прикладі конкретної реалізації проєктного навчання комп'ютерних систем в процесі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Експериментально перевірялася ефективність впливу компетентнісного та особистісно-орієнтованого на , проводився кількісний та якісний порівняльний аналіз емпіричних даних – відібраних критеріїв та показників педагогічного впливу даного середовища, відстежувалась їх динаміка в експериментальних та контрольних групах.

На основі запропонованих у дисертаційній роботі теоретичних і методичних положень щодо методики навчання технічних дисциплін на базі кафедри комп'ютерної інженерії та освітніх вимірювань факультету інформатики Національного педагогічного університету ім. М. П. Драгоманова нами було створено предметно-орієнтоване середовище навчання та розроблено, апробовано і впроваджено у практику професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій методику проєктного навчання технічних дисциплін, в основі якої лежить інтегративний та технологічний підходи до організації навчального процесу.

Навчальна дисципліна «Комп'ютерні системи» вивчається студентами у рамках підготовки бакалаврів за напрямом 12 інформаційні технології з спеціальності 122 - комп'ютерні науки та 121 – інженерія програмного забезпечення. Формувальним експериментом було охоплено 506 студентів II – III курсів. Його достовірність було забезпечено порівняльним аналізом емпіричних даних дослідження експериментальної групи (ЕГ) та контрольної групи (КГ), які були сформовані на базах проведення педагогічного експерименту. Величина експериментальної вибірки становить 251, а контрольної – 255 студентів.

Початкові організаційно-педагогічні умови проведення формувального експерименту мали однаковий характер, однак всередині ЕВ та КВ різнилися за організаційно-процесуальними, інформаційно-знанієвими, навчально-методичними та матеріально-технічними умовами, а також змістовими та особистісними особливостями.

Змістові особливості організації навчання інтегрованого курсу «Комп'ютерні системи» в ЕВ проявлялися головним чином у доборі навчального матеріалу дисципліни з урахуванням міжпредметних зв'язків з такими технічними дисциплінами як «Теорія електричних та магнітних кіл», «Електроніка і схемотехніка», «Архітектура комп'ютера», «Операційні системи», «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем», «Системне програмування та адміністрування операційних систем»,

науково-технічних досягнень у галузі проектування комп'ютерних систем та їх складових і структурування за визначеними навчальною програмою, навчальними елементами та тематичними модулями. На відміну від цього, зміст навчання комп'ютерних систем у КВ мав традиційний характер.

Організаційно-процесуальні особливості проведення формувального експерименту в ЕВ полягали у проведенні інформаційно-проблемних лекцій, доповненні їх презентаціями, демонстраціями розрахунково-графічних елементів; організацією лабораторно-практичних занять у формі наближення до умов майбутньої професійної діяльності; активізацією самостійної роботи студентів на основі застосування авторизованих посібників «Комп'ютерні системи» та «Операційні системи», обладнання для підготовки до практичних занять, виконання розрахунково-графічних робіт, домашніх творчих завдань, курсового проекту.

Організаційно-процесуальні форми проведення формувального експерименту в КВ мали традиційний характер. Тобто пізнавальна діяльність студентів здійснювалась у традиційних формах лекцій і лабораторно-практичних занять та індивідуальних занять у формі консультацій.

Проведення формувального експерименту в ЕВ були пов'язані з використанням відповідних методів навчання – вирішення проблемних ситуацій під час лекцій, вирішення кейсових завдань у процесі лабораторно-практичних занять, виконання розрахунково-графічних завдань на основі наукових та інформаційно-методичних ресурсів, виконання курсового проекту, організації самостійної роботи студентів, проведення діагностичного та контрольного тестування [140].

Навчально-методичні особливості проведення формувального експерименту в КВ мали традиційний характер, в процесі їх проведення здійснювалося традиційне пояснення, бесіди, опитування, спостереження, оцінювання. В КВ застосовувались традиційні форми самостійної роботи студентів: опрацювання бібліографічних джерел, виконання курсового проекту на основі схожих завдань.

Особистісні особливості в ЕВ полягали в тому, що викладачами виявлялися та аналізувалися зі студентами причини індивідуальних труднощів у процесі навчання технічних дисциплін, під час побудови індивідуальних програм навчання враховувалися пізнавальні потреби студентів та особистісні цінності студента, пов'язані зі створенням умов самореалізації студента, підвищенням його мотивації, переходом з позиції виконавця до позиції організатора власної навчальної діяльності.

У КВ мали місце традиційні відносини між студентом та викладачем, не враховувалися особистісні потреби та цінності студента, пов'язані зі створенням умов самореалізації студента, підвищенням його мотивації тощо.

Достовірних експериментальних даних та вирівнювання умов проведення формуального експерименту забезпечувалася такими чинниками: дослідно-експериментальні дослідження проводилися в умовах звичайного педагогічного процесу; початкові контрольні зрізи окремих показників успішності – рівнів оволодіння змістом технічних дисциплін, рівня навченості (сформованості знань, умінь і навичок) груп мали близький характер, що забезпечило рівні умови для початку формуального експерименту; до його здійснення були залучені досвідчені викладачі з науковими ступенями та значним стажем педагогічної роботи та молоді викладачі, асистенти; у процесі проведення експерименту використовувались єдині навчальні програми з технічних дисциплін; викладачі даної навчальної дисципліни мали рівноцінний доступ до навчально-методичних розробок; оцінка ефективності пропонованої методики навчання здійснювалася за тими самими методиками, критеріями і показниками, які були застосовані у констатувальному експерименті.

Результати впливу розробленої методики навчання технічних дисциплін на ефективність професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій досліджувалися у ЕВ та КВ упродовж 2013 – 2019 навчальних років. Перед проведенням формуального експерименту було ознайомлено з ідеями дослідження всіх учасників та зацікавлених осіб. Автором дослідження було сформовано пакет методичних рекомендацій, куди увійшли: визначення

проблеми дослідження; формулювання теми дослідження, обґрунтування її актуальності; ідея, гіпотеза дослідження та відповідні завдання; теоретичне обґрунтування раціональності гіпотези; розроблений комплекс завдань для студентів; методичні поради щодо особливостей впровадження і використання комплексу професійних завдань; рекомендації щодо оформлення початкових, проміжних та кінцевих результатів.

Формувальний експеримент розпочинався з проведення контрольних зрізів початкових рівнів оволодіння змістом дисципліни. У процесі формувального експерименту періодично проводилися поточні контрольні зрізи та здійснювалась діагностика набуття знань, умінь, навичок. Подібно до констатувального експерименту визначався репродуктивний, продуктивний та творчий рівні набуття знань та умінь студентами в експериментальних та традиційних умовах навчання.

Це дало можливість відстежити динаміку та порівняти рівні оволодіння змістом навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи», сформованості технічних умінь та навичок студентів в галузі інформаційних технологій на основі критеріїв інформаційно-знанієвого та дослідно-діяльнісного компонентів ефективності в експериментальних та традиційних умовах навчання даної дисципліни. Крім того, діагностувалися показники критеріїв ціннісно-цільового компонента.

На завершальному етапі експериментального дослідження було здійснено обробку, систематизацію, порівняльний аналіз отриманих емпіричних результатів щодо відстеження динаміки відібраних критеріїв та показниківв EB і KB до і після формувального експерименту. Було здійснено статистичну обробку значущості досягнутих результатів.

Таким чином, розроблена організація експериментальної частини роботи дала змогу перевірити ефективність та практичну реалізацію методики навчання технічних дисциплін в процесі фахової підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

5.2. Стан сформованості технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах констатувального експерименту

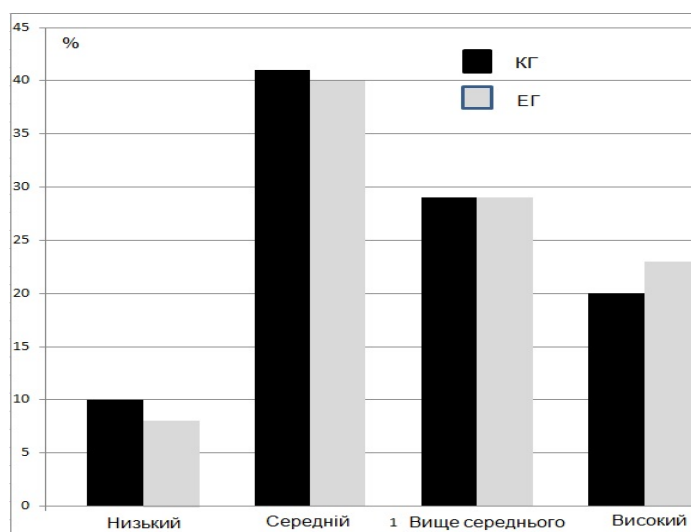
Оцінювання рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців у процесі технічної підготовки проводилося за такими критеріями як: мотиваційно-ціннісний, змістовий та операційно-діяльнісний. Експериментальне дослідження було спрямоване на встановлення ефективності моделі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання. Для організації експерименту було сформовано дві вибірки – експериментальну (ЕВ) та контрольну (КВ), які в ході експерименту порівнювались. Обсяг вибірки визначався у відповідності з рекомендаціями до проведення експерименту [63]. В експерименті взяли участь 506 студентів. З них 251 студент експериментальної групи та 255 – контрольної.

Оцінка мотивації студентів до практично-технічної підготовки проводилася за допомогою анкетування (Див. підрозд. 3.2.), результати якого визначають чи має місце байдужість у навчання, або епізодична поверхнева зацікавленість, або реальний професійний інтерес до вивчення матеріалу в умовах технічної підготовки.

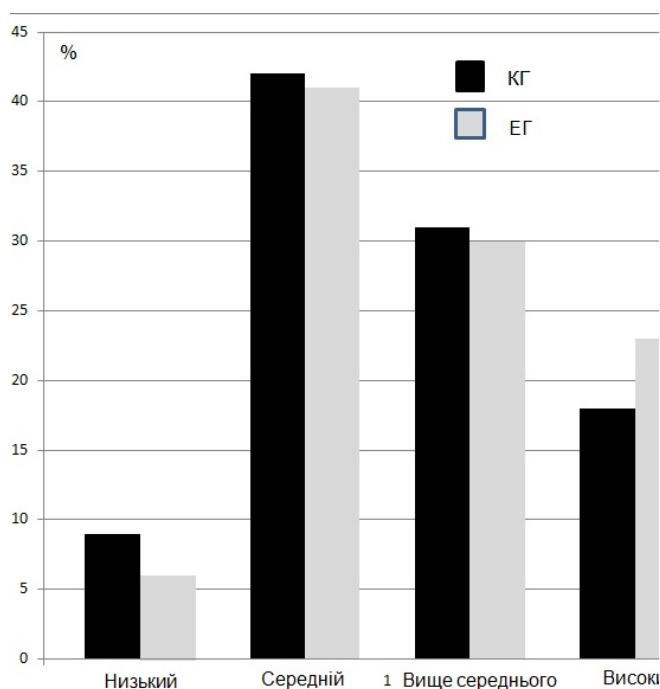
Результати констатуючого експерименту показали, що розвиток мотиваційного компоненту контрольної і експериментальних груп є незначним і переважно знаходиться на середньому рівні (рис.5.1, *а*).

Формувальний етап експерименту, в результаті апробації розробленої моделі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання, показав зміну рівня сформованості мотиваційного компоненту як в контрольній, так в експериментальній групах (рис.5.1, *б*). Зокрема, доцільно відмітити помітне зростання середнього та вище середнього високого рівня мотивації в експериментальній групі – 30% та

зниження студентів, які мають низький рівень мотивації – до 6%. Результати контрольної групи змінились, проте в незначній мірі.



а)



б)

Рис. 5.1. (а,б) Рівні мотивації студентів: а) – констатуючий етап; б) – формуючий етап.

Для кількісного визначення рівня сформованості професійних компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах технічної підготовки було здійснено дискрипторний опис кожної

компетентності в межах дисциплін загального технічного циклу («Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи») та спеціально-технічних дисциплін («Комп'ютерні системи», «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»). При чому дескрипторний опис цих дисциплін здійснювався лише з урахуванням компетентностей, що відображають технічну підготовку. Методика дескрипторного опису компетентностей передбачала сформованість як змістового, так і операційно-діяльнісного компоненту.

Для статистичного опрацювання результатів формувального етапу експерименту було обрано критерій Пірсона, а в якості інструменту використаний табличний процесор Microsoft Excel. Характер відмінностей між реальними результатами контролю пізнавальної діяльності студентів в умовах традиційної системи та бажаними показниками навчання визначався з використанням критерію узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів, а саме, критерію Пірсона χ^2 . Оцінювання значущості розбіжностей у двох розподілах здійснювалося за альтернативною ознакою (відсоток студентів, які отримали оцінку на підсумковій семестровій контрольній роботі). Визначимо ступінь розбіжності між емпіричними та теоретичними частотами отримання оцінок [101].

Для цього необхідно перевірити наступні гіпотези:

- про відсутність різниці між розподілами (нульова гіпотеза H_0);
- про існування значущих відмінностей між розподілами (альтернативна (експериментальна) гіпотеза H_1).

В таблиці 5.3 наведено результати розрахунку критерію Пірсона χ^2 де для обчислення, в якості емпіричної та теоретичної частоти, використано відповідні оцінки (у відсотках), що були отриманні студентами.

Частота – це відсоток студентів, які отримали ту чи іншу оцінку на підсумковій річній контрольній роботі. Сума в нижньому правому кутку таблиці $\chi_{\text{емп}}^2$ являє собою величину критерію Пірсона. Число степенів вільності ν для емпіричної і теоретичної вибірок розраховуємо за формулою

$$v = k - 1,$$

де k – кількість розрядів ознаки (у цьому випадку це варіанти оцінок: 5, 4, 3).

Таблиця 5.3.

Розрахунок критерію Пірсона χ^2 за розподілами отриманих оцінок

Оцінка	Кількість балів	Емпірична частота $f_{\text{емп}}, \%$	Теоретична частота $f_{\text{т}}, \%$	$f_{\text{емп}} - f_{\text{т}}$	$(f_{\text{емп}} - f_{\text{т}})^2$	$\frac{(f_{\text{емп}} - f_{\text{т}})^2}{F_{\text{т}}}$
«Електроніка та схемотехніка»						
5	100-90	27	23	4	16	0,7
4	89-75	50	47	3	9	0,19
	74-69					
3	68-60	23	30	-7	49	1,633
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2 = 2,523$
Коефіцієнт кореляції:						0,9110
«Операційні системи»						
5	100-90	30	23	7	49	2,13
4	89-75	47	43	4	16	0,372
	74-69					
3	68-60	23	34	-11	121	3,559
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2 = 6,061$
Коефіцієнт кореляції:						0,6457

Продовження таблиці 5.3.

«Комп'ютерні системи»						
5	100-90	32	24	8	64	2,66
4	89-75	44	47	-3	9	0,19
	74-69					
3	68-60	24	29	-5	25	0,86
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2=3,71$
Коефіцієнт кореляції:						0,8157
«Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»						
5	100-90	31	24	7	49	2,04
4	89-75	45	41	4	16	0,39
	74-69					
3	68-60	24	35	-11	121	3,457
Всього		100	100	0		
Значення Критерію Пірсона:						$\chi^2=5,887$
Коефіцієнт кореляції:						0,5189

Вважали недоцільним враховувати ім враховувати оцінку «2», оскільки при такій оцінці число степенів вільності буде дорівнювати нулю, при цьому теоретична частота отримання двійки дорівнює нулю, і тоді χ^2 буде прямувати до нескінченності і розрахунки критерію Пірсона втрачають смисл.

Таким чином, число степенів вільності $\nu = 3 - 1 = 2$.

За таблицею [234] визначаємо критичні значення критерію χ^2 , якщо $\nu = 2$:

Таблиця 5.4

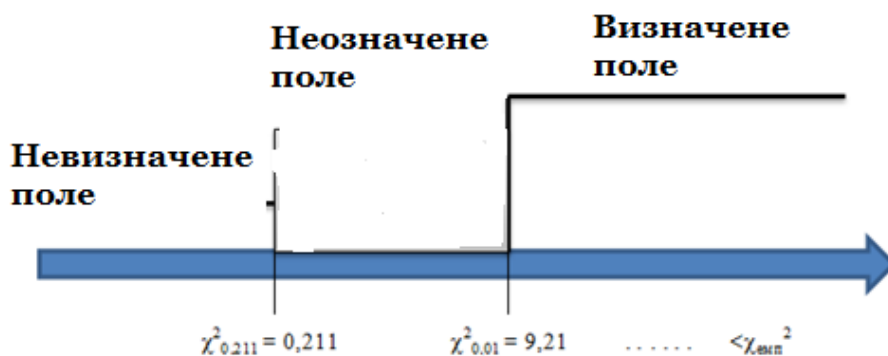
Критичні точки розподілу χ^2

Число ступенів вільності, k	Рівень значущості, α							
	0,01	0,025	0,05	0,1	0,9	0,95	0,975	0,99
1	6,635	5,024	3,841	2,706	0,016	0,004	0,001	0,0002
2	9,210	7,378	5,991	4,605	0,211	0,103	0,051	0,020

$$\chi^2 = \begin{cases} 0,211 & (\rho \leq 0,9) \\ 9,21 & (\rho \leq 0,01) \end{cases},$$

де ρ – рівень значущості, або імовірність того, що відмінності вважаються суттєвими, в той час, як вони насправді випадкові. Імовірність відмінностей, що мають випадковий характер, становить 0,05, якщо ми вибираємо $\rho = 0,05$, це означає, що відмінності правдиві на 5%-му рівні. Зона значущості відмінностей починається при $\rho = 0,01$. Зона невизначеності відмінностей знаходиться між цим значенням і значенням $\rho = 0,05$. Відмінності між вибірками вважаються випадковими (зона незначущості) при $\rho > 0,05$.

Шкала визначеності для критерію Пірсона χ^2 показана на рис. 5.2.

Рис. 5.2. Шкала визначеності для критерію Пірсона χ^2

На рис. 5.2 показано критичні значення χ^2 , що відповідають загальноприйнятим рівням значущості $\chi^2_{0,05} = 5,99$ та $\chi^2_{0,01} = 9,21$. Зона визначеності знаходиться справа від значення критерію Пірсона 9,21 до більших значень, а зона невизначеності знаходиться зліва від 0,221 до менших значень χ^2 .

Розраховане нами значення $\chi_{\text{емп}}^2 =$ знаходиться від 2,523 до 6,061. Таким чином приймається гіпотеза, у якій подія все ж таки відбулася і немає підстав приймати нульову гіпотезу (H_0). Це вказує на існуючі відмінності між емпіричним та теоретичним розподілами, що підтверджує думку про наявність значних недоліків системі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем та потребу в розробленні нової методики.

Кореляція (лат. *correlato*) – взаємозалежність двох або декількох випадкових величин, імовірнісна чи статистична залежність, яка не має, взагалі кажучи, строго функціонального характеру [101]. При розрахунку кореляцій намагаються визначити, чи існує статистично вірогідний зв'язок між двома або кількома змінними в одній або декількох вибірках. Кореляційний зв'язок лише вказує на взаємопов'язаність даних параметрів, саме в даній конкретній вибірці, в іншій вибірці ми можемо не спостерігати отримані кореляції. Математичною мірою кореляції двох випадкових величин служить коефіцієнт кореляції.

Деякі види коефіцієнтів кореляції можуть бути позитивними або негативними (можлива також ситуація відсутності статистичної взаємозв'язку - наприклад, для незалежних випадкових величин). Якщо передбачається, що на значеннях змінних задано відношення строгого порядку, то негативна кореляція - кореляція, при якій збільшення однієї змінної пов'язано зі зменшенням іншої змінної, при цьому коефіцієнт кореляції може бути негативним; позитивна кореляція в таких умовах - кореляція, при якій збільшення однієї змінної пов'язано зі збільшенням іншої змінної, при цьому коефіцієнт кореляції може бути позитивним.

Якщо значення по модулю знаходиться ближче до 1, то це означає наявність сильного зв'язку, а якщо ближче до 0 - зв'язок слабкий або взагалі відсутня. При коефіцієнті кореляції дорівнює по модулю одиниці говорять про функціональну зв'язку, тобто зміни двох величин можна описати математичною функцією.

$$R_{X,Y} = \frac{M[XY] - M[X]M[Y]}{\sqrt{(M[X^2] - (M[X])^2)}\sqrt{(M[Y^2] - (M[Y])^2)}}$$

де M – позначає математичне сподівання.

Тут – вводимо випадкові величини до таблиці (значення за замовчуванням можна видалити), калькулятор розраховує коефіцієнт кореляції за формулою Пірсона.

Проаналізувавши отримані коефіцієнти кореляції (таблиця 5.1.): 0,9110; 0,6457; 0,8157; 0,5189 та порівнявши їх з таблицею значущих кореляцій, можемо зробити висновок про те, що отримана нами значущість кореляції позитивна та висока (від 0,5 до 1,0). Отже, запровадження професійно орієнтованої методики навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій проявило значний вплив на підвищення результатів навчання студентів.

Таблиця 5.5

Значущість кореляції

Кореляція	Негативна	Позитивна
Відсутня	-0.09 до 0.0	0.0 до 0.09
Низька	-0.3 до -0.1	0.1 до 0.3
Середня	-0.5 до -0.3	0.3 до 0.5
Висока	-1.0 до -0.5	0.5 до 1.0

Далі, за допомогою критерію Фішера перевіримо гіпотезу про відсутність відмінностей між рівнями знань студентів експериментальної та

контрольної груп, у якості показника для порівняння обрано «якість успішності» [210, с. 330].

Далі обчислимо емпіричне значення φ^* за формулою (табл.. 5.4):

$$\varphi^* = |\varphi_1 - \varphi_2| \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}, \quad \text{де}$$

φ_1 – кут, що відповідає більшій частці;

φ_2 – кут, що відповідає меншій частці;

n_1 – кількість спостережень у експериментальних групах;

n_2 – кількість спостережень у контрольних групах.

Отже, критичне значення $\varphi_{кр}^*$, яке є прийнятним у психолого-педагогічних дослідженнях рівням статистичної значимості, дорівнює:

$$\varphi_{кр}^* = \begin{cases} 1,64 & (p \leq 0,05) \\ 2,31 & (p \leq 0,01) \end{cases}$$

Таблиця 5.6

**Результати підсумкової контрольної роботи студентів
з технічних дисциплін**

Назва групи	Загальна кількість студентів	Високий (90-100 балів), достатній (75-89 балів) рівні			Середній (69-74 бали), початковий (60-68 балів) рівні			φ^*
		К-сть студентів	%	Величина φ_1 , рад	К-сть студентів	%	Величина φ_2 , рад	
«Електроніка та схемотехніка»								
ЕГ	157	85	54	1,658	72	46	1,491	1,678
КГ	170	76	45	1,471	94	55	1,671	
Всього	327	161			166			

Продовження таблиці 5.6

«Операційні системи»								
ЕГ	251	159	63	1,833	92	37	1,307	2,411
КГ	255	138	54	1,651	117	46	1,491	
Всього	506	297			209			
«Комп'ютерні системи»								
ЕГ	250	155	62	1,813	94	38	1,328	4,421
КГ	256	114	44	1,45	143	56	1,691	
Всього	506	269			237			
«Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»								
ЕГ	249	130	52	1,611	119	48	1,531	3,592
КГ	257	97	38	1,328	160	62	1,813	
Всього	506	227			279			

Отже, після обчислення результату експерименту дисципліни «Електроніка та схемотехніка», маємо емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}=1,678$. Воно знаходиться в зоні невизначеності, H_0 відхиляється, тобто незначні зміни відбулися (рис. 5.3).



Рис. 5.3. Вісь значимості експерименту дисципліни «Електроніка та схемотехніка»

Провівши обчислення для результатів експерименту дисципліни «Операційні системи», отримали емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}=2,411$.



Рис. 5.4. Вісь значимості експерименту дисципліни «**Операційні системи**»

Це означає, що емпіричне значення знаходиться в зоні значимості, H_0 відхиляється, тобто відбулися значні зміни (рис. 5.4).

Аналогічно, визначаємо результати педагогічного експерименту з дисципліни «**Комп'ютерні системи**». Емпіричне значення $\varphi^*_{\text{емп}}=4,421$. Тут, емпіричне значення знаходиться в зоні значимості, H_0 відхиляється, відбулися значні зміни (рис. 5.5).

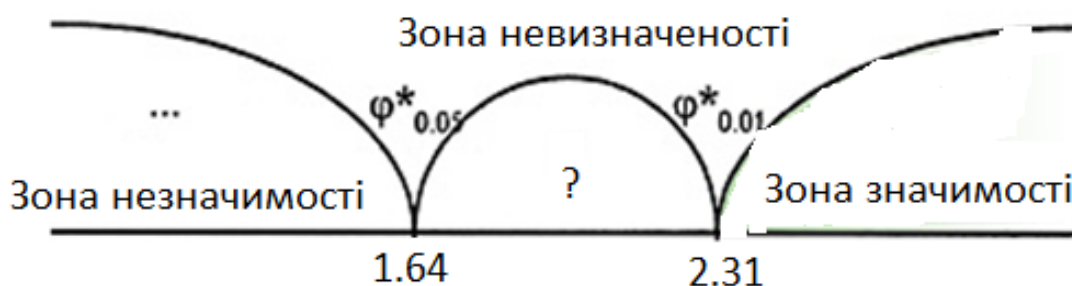


Рис. 5.5. Вісь значимості експерименту дисципліни «**Комп'ютерні системи**»

Емпіричне значення для дисципліни «**Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем**» мало значення $\varphi^*_{\text{емп}}=3,592$. Це означає, що емпіричне значення знаходиться в зоні значимості, H_0 відхиляється, тобто відбулися зміни (рис. 5.7).

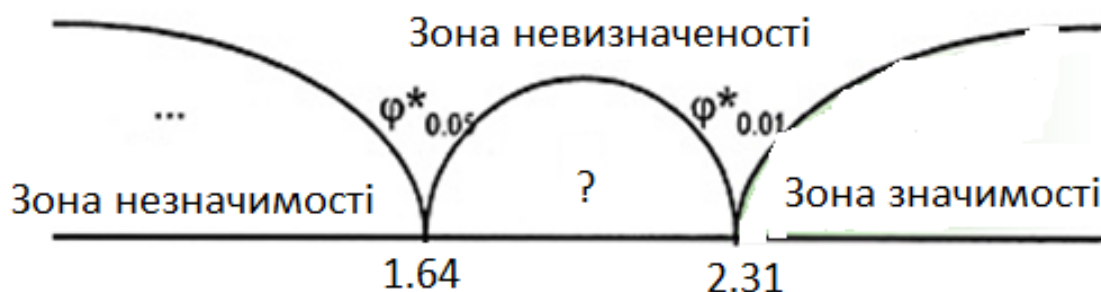


Рис. 5.7. Вісь значимості експерименту дисципліни «**Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем**»

Отже, отримані критерії Фішера показують, що застосування методичної системи навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем є вдалою та відображає позитивні зрушення у процесі навчання.

На рис. 5.8-5.11 показано зведені результати рівнів навчальних досягнень з технічних дисциплін у майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

На рисунках ЕГ – позначено експериментальні групи, КГ – контрольні групи.

Порівняльний аналіз результатів вивчення технічних дисциплін надає можливість зробити висновок про ефективність розробленої нами професійно орієнтованої методичної системи. Середній рівень знань студентів експериментальних груп підвищився.

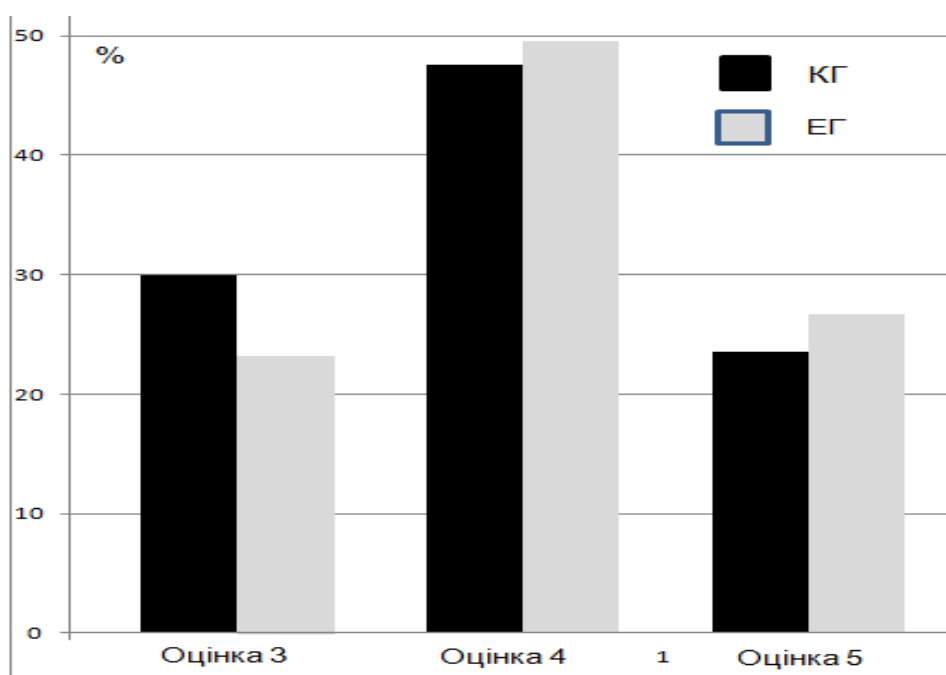


Рис. 5.8. Результати підсумкового контролю оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни «Електроніка та схемотехніка»

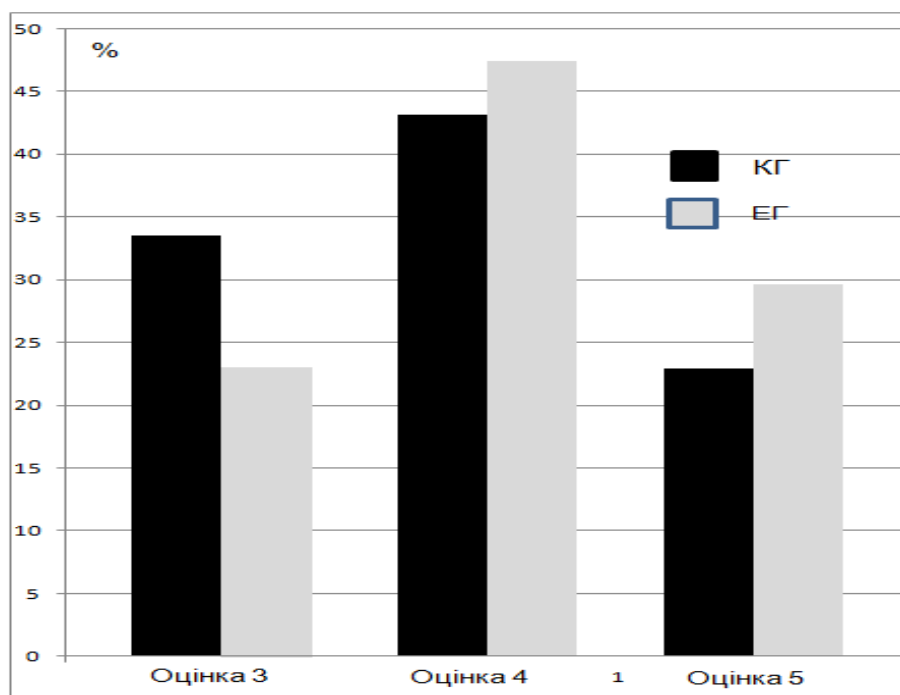


Рис. 5.9. Результати підсумкового контролю оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни «Операційні системи»

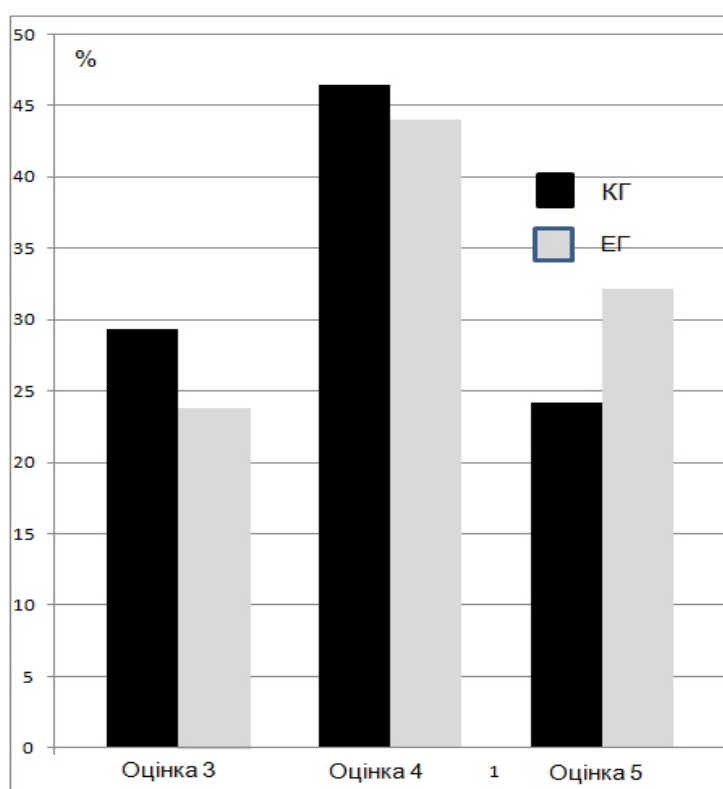


Рис. 5.10. Результати підсумкового контролю оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни «Комп'ютерні системи»

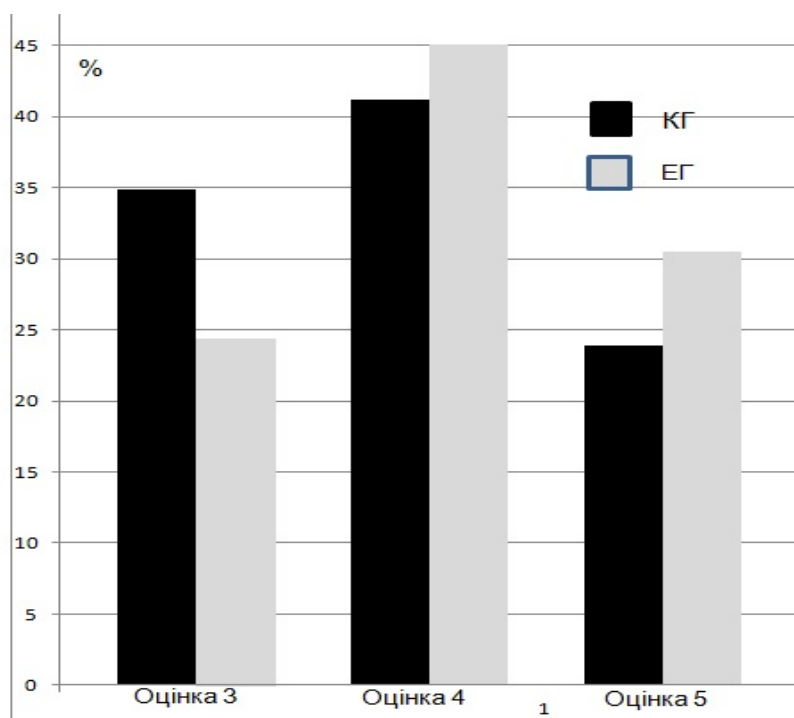


Рис. 5.11 Результати підсумкового контролю оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»

У 2019 році було проведено аналітично-коригувальний етап дослідження під час якого проаналізовано результати попередніх етапів, відкореговано елементи розробленої методичної системи, окреслено перспективи подальших науково-педагогічних досліджень.

Апробація та впровадження у вищезазначених педагогічних та технічних університетах України створеної професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців інформаційних технологій підтвердили її ефективність за приростом таких параметрів як середній бал успішності, коефіцієнт міцності знань, залишковий коефіцієнт знань, коефіцієнт мотивації та підвищення пізнавального інтересу до навчання. Можна зробити висновок не тільки про кількісні відмінності рівня засвоєння навчального матеріалу технічних дисциплін у ході експерименту, а й про підготовку фахівців з вищим рівнем сформованості компетенцій у студентів, які були в експериментальних групах.

Проведений на різних етапах дослідження аналіз результатів експерименту підтвердив ефективність запропонованої професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін, що забезпечувалася в межах часу, відведеного за навчальним планом.

Під час експериментального навчання студентів був полегшений через поліпшення організації теоретичного та експериментального матеріалу, збільшення його доступності, поліпшення мотивів навчання, відповідності завдань з спроможністю студента до навчання, дотримання основних принципів дидактики.

За даними проведеного анкетування учасників педагогічного експерименту створена методична система викликала інтерес до навчального матеріалу, збільшувала мотиваційну функцію пізнавальної діяльності студентів та спонукала до процесу самовдосконалення своїх знань, професійної само спрямованості технічних дисциплін. Під час експерименту у студентів формувалися самостійність, наполегливість, витривалість.

Отримані результати у процесі експериментального навчання та перевірки якості навчання студентів підтвердили ефективність запропонованої професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Дана система професійного спрямування навчання забезпечує досягнення кожним майбутнім фахівцем максимальних результатів на рівні його можливостей без збільшення затрат навчального часу.

Проведені нами дослідження ефективності запропонованої професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій показали перевагу її упровадження у порівнянні з традиційною системою навчання на рівні обов'язкових результатів навчання, на пошуковому рівні навчання, а представлені теоретичні та методичні засади навчання технічних дисциплін ефективно впливають на усвідомлення процесу вивчення та вдалого застосування набутих знань в подальшій професійній діяльності на сучасному ринку праці.

Висновки до п'ятого розділу

У даному розділі було експериментально перевірено результати впливу професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій. А саме: «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем». Статистично було підтверджено ефективність упровадження даної методичної системи у порівнянні з традиційною. наведено опис організації експерименту, методики проведення, оцінювання й аналізу результатів експериментального дослідження ефективності розробленої методичної системи формування технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців. Експериментальне дослідження проводилося з 2013 по 2020 рр. і було спрямоване на встановлення ефективності моделі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання. Педагогічний експеримент проводився в три етапи: пошуковий, формувальний, узагальнюючий.

На *пошуковому* етапі (2013 – 2015 рр.) здійснювався аналіз психолого-педагогічного обґрунтування теми та вихідних засад дослідження, було виявлено проблеми формування технічної компетентності фахівців з інформаційних технологій. Результати дослідження на цьому етапі дали змогу розробити структуру формування професійної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Запропоновано систему критеріїв та показників для оцінювання ефективності розробленої моделі формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій. При проведенні *формувального* етапу (2015-2017 рр.) було визначено експериментальну та контрольну групу студентів з приблизно однаковим розподілом за рівнями визначених критеріїв. На *узагальнюючому* етапі педагогічного експерименту (2017-2019 рр.) було проведено порівняльний аналіз здобутків студентів контрольних та експериментальних груп у процесі навчання яких використовувались авторські розробки. Результати опитувань та діагностичного зрізу рівня сформованості технічної компетентності

майбутніх фахівців з інформаційних технологій дали змогу зробити наступні висновки: переважна більшість студентів мають низький рівень досліджуваного феномену як за усередненим показником, так і у розрізі окремих критеріїв, що значно впливає на якість проходження виробничої практики та подальшої професійної діяльності

Статистичне опрацювання результатів формувального етапу експерименту проводилося за допомогою критерію Пірсона χ^2 , а в якості інструменту було використано табличний процесор Microsoft Excel. За цим критерієм визначався характер відмінностей між реальними результатами контролю пізнавальної діяльності студентів в умовах традиційної системи та бажаними показниками навчання з використанням критерію узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів. Оцінювання значущості розбіжностей у двох розподілах здійснювалося за альтернативною ознакою (відсоток студентів, які отримали оцінку на підсумковій контрольній роботі).

За допомогою методу критерію Фішера була перевірена гіпотеза про відсутність відмінностей в результатах сформованості технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в експериментальних і контрольних групах.

Було організовано системний педагогічний експеримент, який складався з: *констатувального* експерименту, де було проведено аналіз поставленої проблеми; вивчено та проаналізовано рівень навчальних технічних знань, умінь і навичок майбутніх фахівців з інформаційних технологій; вивчено вітчизняний, зарубіжний досвід методики навчання технічних дисциплін у ЗВО у процесі застосування ІКТ та інноваційних педагогічних технологій навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців, опрацьовано та проведено аналіз шляхів підвищення ефективності роботи навчально-пізнавальною діяльністю студентів під час навчання технічних дисциплін, також обґрунтовано актуальність теми роботи; проблемно-пошуковий експеримент полягав у випробуванні різних форм розв'язання проблеми дослідження, теоретично обґрунтовано основні концептуальні основи створення освітньо-наукового інформаційного середовища університету,

уточнено ключові концепції створення методичних систем навчання технічних дисциплін; розроблено навчальні плани, навчальні посібники, методичні рекомендації, лабораторні практикуми, навчально-методичні комплекси дисциплін: «Електроніка та схемотехніка», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем».

Під час *формульовального експерименту*, було здійснено коригування структури та змісту курсів названих дисциплін, створення нових дидактичних матеріалів, опробовано навчально-методичні матеріали, моделі, створені у процесі роботи над дисертаційним дослідженням.

Результативність розробленої професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій було оцінено за критеріями: знанням теоретичного матеріалу дисципліни; умінням розв'язувати професійні завдання, працювати з експериментальними методами досліджень, застосовувати лабораторне обладнання, аналізувати результати експериментальної роботи, оформлювати звіти про виконання лабораторних робіт, застосуванням набутих знань в традиційних умовах навчання, за рівнями сформованості компетенцій.

Порівняння результатів навчання виявило відмінність між показниками ефективності навчання студентів контрольних та експериментальних груп. Для виявлення рівня успішності студентів було застосовано такі методи: використання критерію узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів, а саме, критерій Пірсона χ^2 , за допомогою якого виявлено існуючі відмінності між емпіричним та теоретичним розподілами, що підтверджує думку про наявність значних недоліків системі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем та потребу в розробленні нової методики (критичні значення χ^2 , що відповідають загальноприйнятим рівням значущості у експерименті : $\chi^2_{0,05} = 5,99$ та $\chi^2_{0,01} = 9,21$);

застосування методу кореляції, проаналізувавши отримані коефіцієнти кореляції: 0,9110; 0,6457; 0,8157; 0,5189 та порівнявши їх з таблицею значущих кореляцій, можемо зробити висновок про те, що отримана в експерименті значущість кореляції позитивна та висока. Отже, упровадження професійно орієнтованої методики навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем значно вплинуло на підвищення результатів навчання студентів; упровадження методу критерія Фішера, за допомогою якого перевірено гіпотезу про відсутність відмінностей між рівнями знань студентів експериментальної та контрольної груп, у якості показника для порівняння обрано «якість успішності».

За результатами експерименту було отримано наступні емпіричні значення $\varphi_{\text{емп}}^*$ для технічних дисциплін: «Електроніка та схемотехніка» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 1,678$, в цьому випадку H_0 відхиляється і знаходиться в зоні невизначеності, що свідчить про незначні зміни; «Операційні системи» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 2,411$, а H_0 знаходиться в зоні значимості, в такому випадку відбулися значні позитивні зміни; «Комп'ютерні системи» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 4,421$, а H_0 відхиляється та знаходиться в зоні значимості, тобто відбулися значні позитивні зміни; «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 3,592$, а H_0 відхиляється і знаходиться в зоні значимості, що свідчить про значні позитивні зміни.

На основі цього зроблено висновок не тільки про кількісні відмінності рівня засвоєння освітнього матеріалу технічних дисциплін у ході експерименту, а й про підготовку фахівців з вищим рівнем сформованості технічної компетентності у студентів експериментальних груп.

Проведений на різних етапах дослідження аналіз результатів експерименту підтвердив ефективність запропонованої методичної системи навчання технічної підготовки майбутніх фахівців з ІТ, що забезпечувалася в межах часу, відведеного за навчальним планом.

Під час експериментального навчання освітній процес студентів було удосконалено та оптимізовано шляхом структурування теоретичного та

експериментального матеріалу, забезпечення його доступності, посилення мотивів до навчання, відповідності завдань зі спроможністю студента до навчання. За даними проведеного анкетування учасників педагогічного експерименту створена методична система викликала інтерес до навчального матеріалу, збільшувала мотиваційну функцію пізнавальної діяльності студентів та спонукала до процесу самовдосконалення своїх знань, професійної самоспрямованості технічних дисциплін. Під час експерименту у студентів формувалися самостійність, наполегливість, витривалість

Проведені дослідження ефективності запропонованої нами професійно орієнтованої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем показали перевагу її упровадження у порівнянні з традиційною системою навчання на рівні обов'язкових результатів навчання, на пошуковому рівні навчання. Було доведено ефективність представлених теоретичних та методичних засад навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Основні наукові положення розділу викладено в опублікованих працях [59, 136, 138, 145, 146, 239, 295].

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети та завдань дисертаційного дослідження здійснено теоретично-методичне узагальнення та практичне розв'язання наукової проблеми теоретичного обґрунтування та розроблення методичної системи технічної підготовки фахівців з інформаційних технологій, що враховує сучасні практичні вимоги інформаційного суспільства та потреби ЗВО відповідних профілів до організації освітнього процесу. У ході дослідження поставлена мета досягнута, усі завдання виконано. Узагальнення результатів експериментального дослідження засвідчило ефективність розв'язання поставлених завдань і дало змогу зробити наступні висновки:

1. Аналіз основних наукових ідей, теорій і теоретико-методологічних підходів до системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій та систематизація його результатів дали змогу виокремити основні тенденції наукових здобутків, що стосуються проблеми дослідження і можливих шляхів її розв'язання. Зокрема, нами визначено, що проблема технічної підготовки є актуальною і широко впроваджується в ЗВО України та за кордоном, а актуальність проблеми формування технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців обумовлена динамікою розвитку науки, технологій і соціальних процесів, що значно впливає на трансформацію функцій інженерної складової їх діяльності у напрямку інтеграції з гуманітарними викликами суспільства.

Аналіз кваліфікаційних вимог до підготовки майбутнього фахівця технічних спеціальностей дає підстави зробити висновок, що діяльність такої підготовки досить різнопланова, яка потребує різнопланових поглиблених знань основних законів природи, закономірностей розвитку багатьох суміжних напрямків прикладної науки та техніки, зокрема, умінь і навичок для виконання й супроводу конкурентоспроможних наукових розробок технічних пристроїв, систем, комплексів, технологій. Адже, основна мета інженерів - це планування та проходження всіх ланок життєвого циклу компонент новоствореної техніки, від виявлення наявних суспільних потреб,

проектування, виробництва, експлуатації до його зняття із виробництва й утилізації. Серед основних особливостей підготовки ІТ-фахівців в українських ЗВО відзначимо наступні: глобальні зміни у системі освіти, зокрема, зменшення аудиторного навантаження та ін.; швидка зміна технологій програмування, що впливає на зміст навчання, особливо прикладних дисциплін; сформованість розподілу праці на ринку ІТ у розрізі переліку спеціальностей ІТ-фахівців, вимог до рівня їх професійних компетентностей та їх кількості; робота студентів молодших курсів у ІТ-компаніях; загальне зниження якості математичної підготовки у загальноосвітній школі; різниця у рівні знань абітурієнтів провідних та регіональних ЗВО, що готують.

Аналіз досліджень, присвячених категорії «технічної компетентності» як якості майбутнього ІТ-фахівця, довів, що у такому контексті це поняття досліджено недостатньо.

2. Грунтовний аналіз процесів, що відбуваються у сучасному суспільстві, детермінував усвідомлення змін, які відбуваються у структурі професійної діяльності, дав змогу виокремити складові компоненти технічної компетентності майбутнього фахівця з інформаційних технологій. Це надало можливість визначити вище зазначену категорію як складову частину загально професійної компетентності, що у своїй суті є інтегративною професійною якістю, і являє собою систему когнітивних, операційно-діяльнісних і рефлексивно-аналітичних умінь, опосередкованих через ціннісно-мотиваційні установки і особистісні якості фахівця. Виокремлено виокремлено такі *критерії* сформованості технічної компетентності фахівця з інформаційних технологій: *мотиваційно-ціннісний* передбачає наявність мотивів до оволодіння технічними знаннями, вміннями та навичками; *змістовий* передбачає наявність технічних знань: будови та принципів функціонування сучасних апаратних засобів комп'ютерних систем (КС); технічних параметрів функціональних вузлів КС; основ організації обчислювальних процесів КС; апаратних засобів підтримки операційної системи (ОС); режимів функціонування та діагностики КС; принципів

побудови і функціонування комп'ютерних мереж різних класів; організації клієнт-серверної роботи в мережі; *операційно-діяльнісний* передбачає наявність технічних умінь: аналізу технічних параметрів функціональних вузлів КС; роботи в різних режимах функціонування КС; налаштування ОС відповідно до параметрів КС; проведення діагностики та обслуговування КС; здійснення конфігурації апаратного забезпечення КС; встановлення, налаштування і обслуговування комп'ютерних мереж; дослідження типів і параметрів апаратних засобів КС.

Отже, у технічній компетентності інтегруються знання (про закономірності будови та функціонування конкретних технічних пристроїв), уміння (використовувати наявні знання для розв'язання технічних задач на рівні своєї професійної кваліфікації), навички (використання, обслуговування, ремонту, комплектації технічного обладнання), що виявляються у прагненні та готовності до ефективного застосування сучасних технічних засобів і комп'ютерних технологій для вирішення завдань у професійній діяльності й повсякденному житті, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності.

Окрім компетентнісного підходу, важливими у процесі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання є *конструктивістський* підхід. Головна ідея конструктивізму полягає в тому, що навчання стає ефективнішим, якщо майбутній фахівець залучений до створення знання, в результаті якого отримує власний досвід.

3. Дослідження структури компетентностей, які формуються у процесі навчання технічних і фундаментальних дисциплін дає можливість представити технічну компетентність як компонент загально професійної компетентності майбутнього ІТ-фахівця. Показано, що технічна компетентність має складну структуру, частини якої поєднані між собою і функціонують у комплексі. Ефективність формування технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців як структурного компонента моделі

фахівця залежить від таких педагогічних умов: використання міждисциплінарних зв'язків навчальних дисциплін, широке використання інформаційних технологій в освітньому процесі, застосування можливостей цифрових лабораторій; використання проєктного навчання, позитивної мотивації до саморозвитку і самовдосконалення. Під *«технічною компетентністю майбутнього фахівця з інформаційних технологій»* розуміємо комплексну якість особистості, що включає в себе систему знань з технічних дисциплін, умінь і навичок працювати з апаратними та програмними засобами, переконань і ціннісних уявлень про роль інформаційних технологій в житті сучасного суспільства, сформованість яких забезпечить можливості ефективно реалізувати все це в їхній професійній діяльності.

Компетентнісна модель випускника передбачає прив'язування цілей освіти не тільки до виконання конкретних фахових функцій, а й до загальних вимог щодо результату освітнього процесу. А загалом така модель передбачає формування професіоналізму, в якому має місце поєднання компонентів професійної і загальної культури та рівня освіченості, достатнього для самоосвіти і самостійного розв'язання пізнавальних проблем та готовності до професійної діяльності.

4. Застосовуючи комплексне використання системного, діяльнісного, інтегративного, компетентнісного і особистісно орієнтованого підходів було обґрунтовано теоретико-методичну базу концепції методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, спрямованої на поетапний розвиток основних структурних компонентів технічної компетентності. Теоретико-методична база концепції оснований на трьох концептах: методологічному, теоретичному і практичному, які є взаємопов'язаними і взаємозалежними. *Методологічний концепт* містить провідні фундаментальні філософські ідеї, насамперед філософські положення теорії пізнання про активну роль особистості в перетворенні дійсності, діалектичну теорію про загальний зв'язок, взаємозумовленість і цілісність

явищ об'єктивної дійсності, а також відображає взаємозв'язок і взаємодію різних підходів загальнонаукової й конкретно-наукової методології до вивчення проблеми формування технічних знань і умінь майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Теоретичний концепт* охоплює систему теоретичних положень концепції технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій: 1) формування й уточнення основних дефініцій; 2) виділення сутнісних характеристик технічної підготовки; 3) використання індивідуального підходу до суб'єктів навчання, який забезпечує всебічний розвиток майбутніх фахівців з інформаційних технологій відповідно до можливостей, здібностей і навчальних досягнень кожного студента; 4) визначення теоретичних засад розробки моделі навчання технічних дисциплін, як підґрунтя для її реалізації в практиці вищої освіти; 5) проектування механізмів постійного оновлення знань та архівація другорядної інформації; 6) застосування інтегративного підходу до формування змісту, методів, засобів і форм навчання; 7) створення поліпредметних комплексів знань, орієнтованих на практичні розроблення, що передбачає інтеграцію відповідних професійних знань, умінь і навичок. *Практичний концепт* передбачає розробку науково обґрунтованої, виваженої і раціонально організованої моделі методичної системи навчання технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, що характеризується чітко визначеною структурою, змістом, оптимально дібраною сукупністю методів, прийомів, послідовною реалізацією технологічних етапів, і дає змогу отримати запланований результат. Передбачає також, впровадження розроблених теоретичних і методичних положень у процесі технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, експериментальну перевірку ефективності запропонованої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проектного навчання.

Поєднання вище згаданих підходів дало можливість виявити інтегративну сутність технічної компетентності, визначити аксіологічні

підстави взаємодії суб'єктів системи, виокремити мету, здійснити проєктування і прогнозування результатів реалізації концепції. Були виявлені основні принципи формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій - ефективність, інноваційність, мобільність, гуманістичність.

5. Створено модель методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, яка відображає мету, процес, результат, чинники і педагогічні засоби досягнення мети і виявлення рівнів сформованості їх технічної компетентності. Така методична система навчання являє собою сукупність низки ієрархічно підлеглих компонентів: цілей і завдань навчання, його змісту, методів, форм і засобів навчання. В її структурі виділяємо п'ять основних модулів: мотиваційно-цільовий, змістовно-процесуальний, операційно-діяльнісний, результативний та контрольнo-регулювальний. Важливим інтегруючим компонентом моделі є *інформаційно-освітнє середовище* (ІОС) як сукупність інформаційних ресурсів – засобів, інструментів, технологій, форм, методів, сервісів, що сприяють досягненню освітніх цілей – формування технічної компетентності та підвищення якості технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців.

Розроблена структурно-функціональна модель методичної системи технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців має цілісний характер, оскільки поєднує мотиваційно-цільовий, змістовий, операційний, результативний та контрольнo-регулювальний модулі, які логічно взаємопов'язані і функціонально спрямовані на досягнення єдиного кінцевого результату.

Виявлено, що ефективність функціонування створеної методичної системи визначається підвищенням ціннісного потенціалу інженерної діяльності й педагогічної взаємодії. Встановлено, що формування технічної компетентності є поетапним процесом і складається з етапів передумов, орієнтації, установки, формування, адаптації і прогнозування. Внаслідок проведення пошукової діяльності встановлено, що результати формування технічної компетентності студентів спеціальностей освітньої галузі

«Інформаційні технології» визначаються рівнями сформованості: емпірико-репродуктивним, алгоритмічно-теоретичним і творчим.

6. Експериментальна перевірка ефективності застосування запропонованої авторської методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій показала, що констатуючий етап експерименту дав змогу встановити стан підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій шляхом визначення рівнів сформованості технічної компетентності: низького, середнього, високого. Зокрема визначено такі критерії оцінювання рівнів сформованості технічної компетентності: мотиваційно-ціннісний, змістовий, операційно-діяльнісний. Порівняння результатів моніторингу виявило відмінність між показниками ефективності навчання студентів контрольних і експериментальних груп. Порівняння результатів навчання виявило відмінність між показниками ефективності навчання студентів контрольних та експериментальних груп. Для виявлення рівня успішності студентів було застосовано такі методи: використання критерію узгодженості емпіричного і теоретичного розподілів, а саме, критерій Пірсона χ^2 , за допомогою якого виявлено існуючі відмінності між емпіричним та теоретичним розподілами, що підтверджує думку про наявність значних недоліків системі навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем та потребу в розробленні нової методики (критичні значення χ^2 , що відповідають загальноприйнятим рівням значущості у експерименті : $\chi^2_{0,05} = 5,99$ та $\chi^2_{0,01} = 9,21$); застосування методу кореляції, проаналізувавши отримані коефіцієнти кореляції: 0,9110; 0,6457; 0,8157; 0,5189 та порівнявши їх з таблицею значущих кореляцій, можемо зробити висновок про те, що отримана в експерименті значущість кореляції позитивна та висока. Отже, упровадження професійно орієнтованої методики навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем значно вплинуло на підвищення результатів навчання студентів; упровадження методу критерія Фішера, за допомогою якого перевірено гіпотезу про відсутність

відмінностей між рівнями знань студентів експериментальної та контрольної груп, у якості показника для порівняння обрано «якість успішності».

За результатами експерименту було отримано наступні емпіричні значення $\varphi_{\text{емп}}^*$ для технічних дисциплін: «Електроніка та схемотехніка» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 1,678$, в цьому випадку H_0 відхиляється і знаходиться в зоні невизначеності, що свідчить про незначні зміни; «Операційні системи» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 2,411$, а H_0 знаходиться в зоні значимості, в такому випадку відбулися значні позитивні зміни; «Комп'ютерні системи» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 4,421$, а H_0 відхиляється та знаходиться в зоні значимості, тобто відбулися значні позитивні зміни; «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем» - $\varphi_{\text{емп}}^* = 3,592$, а H_0 відхиляється і знаходиться в зоні значимості, що свідчить про значні позитивні зміни.

На основі цього зроблено висновок не тільки про кількісні відмінності рівня засвоєння освітнього матеріалу технічних дисциплін у ході експерименту, а й про підготовку фахівців з вищим рівнем сформованості технічної компетентності у студентів експериментальних груп.

Аналіз отриманих коефіцієнтів кореляції та порівняння їх із табличними значеннями дав змогу зробити висновок про те, що отримана нами значущість кореляції позитивна та достатньо висока. Отже, впровадження методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій значно вплинуло на підвищення результатів навчання студентів.

7. Виокремлено і експериментально перевірено педагогічні умови застосування розробленої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, основними з яких є: упровадження проєктного навчання, планування освітнього процесу, використання міждисциплінарних зв'язків; інтегрування змісту навчальних дисциплін; використання навчальних завдань проєктного типу, для виконання яких студенти мають застосувати знання і вміння з різних навчальних дисциплін. Аналіз результатів педагогічного експерименту підтвердив ефективність

розробленої методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Перспективним, на нашу думку, вважається розроблення методичної системи формування загально-технічної культури майбутніх фахівців з вищою освітою за сучасних умов глобальної інформатизації з орієнтуванням на вітчизняні та європейські стандарти освіти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко О. Б., Жмуд О. В. Зміст та структура предметної компетентності з архітектури комп'ютера та конфігурації комп'ютерних систем майбутніх учителів інформатики. *Вісник Житомирського державного університету імені І. Франка. Педагогічні науки*. 2017. №3 (89) С.17-21.
2. Адольф В. А. Профессиональная компетентность современного учителя : монография. Красноярск : КрГУ, 1998. 286 с.
3. Архитектура и организация ЭВМ. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/60/60/info> (дата звернення: 19.04.2019)
4. Архитектура микропроцессоров. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/604/460/info>(дата звернення: 19.04.2019)
5. Архитектура ЭВМ и язык ассемблера. URL: (<https://www.intuit.ru/studies/courses/535/391/info>) (дата звернення: 19.04.2019)
6. Архитектура параллельных вычислительных систем. URL: (<https://www.intuit.ru/studies/courses/80/80/info>) (дата звернення: 19.04.2019)
7. Бабанський Ю. К. Проблемы повышения эффективности педагогических исследований. М. : Педагогика, 1982. 192 с.
8. Березанська С. М. Проектування самостійної роботи студентів з технічних дисциплін засобами LMS Moodle. *Електронні засоби та дистанційні технології для навчання протягом життя* : тези ІХ Міжнародної науково-методичної конференції, 14-15 листопада 2013р. Суми, 2013. С. 9-10.
9. Бех І. Д. Компетентнісний підхід в сучасній освіті. Педагогіка вищої: методологія, теорія. Київ : Генезис, 2009. С. 21-25.
10. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2010. Вип. 9 (16). С. 9-16.
11. Биков В. Ю. Інформатизація загальноосвітньої і професійно-технічної школи України: концептуальні засади і пріоритетні напрями. *Професійна освіта: педагогіка і психологія*. Ченстохова: Вид-во Вищої Педагогічної Школи у Ченстохові, 2003. Видання ІV. С.501 - 515.
12. Биков В. Ю. Інноваційний розвиток засобів і технологій систем

відкритої освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. Київ, 2012. Випуск 29. С. 32-40.

13. Биков В. Ю. Методологічні та методичні основи створення і використання електронних засобів навчального призначення. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. №2. С. 3-6.

14. Биков В. Ю. Моделі організаційних систем відкритої освіти : монографія. Київ : Атіка, 2008. 684 с.

15. Биков В. Ю. Хмарні технології, ІКТ-аутсорсинг і нові функції ІКТ підрозділів освітніх і наукових установ. *Інформаційні технології в освіті*. 2011. №10. С. 8-23.

16. Бібік Н. М. Компетенції. Енциклопедія освіти. Київ : Юрінком Інтер, 2008. С. 409–410.

17. Білоусова Л. І. Інформатика в школі: ключові проблеми. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 2. С. 26 –32.

18. Біологічний словник. За ред. К. М. Ситника, В. О. Топачевського. 2-е вид., перероб. і доп. Київ, 1986. 679 с.

19. Бодненко Т. В. Використання комп'ютерних технологій при вивченні технічних дисциплін. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2012. №13 (226). С.10-15.

20. Бодненко Т. В. Інноваційні підходи до вдосконалення технічної освіти. *Наукові записки. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технічної освіти*. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. Вип. 5. Ч. 1. С. 193-196.

21. Бодненко Т. В. Професійно-орієнтоване навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців комп'ютерних систем : монографія. Черкаси : Вид-во «ІнтерлігаТОР», 2016. 372 с.

22. Бодненко Т. В., Сергієнко В. П. Проблеми розвитку системи навчання фізико-технічних дисциплін майбутніх інженерів комп'ютерних систем. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2012. № 12 (225). С. 14-17.

23. Бодненко Т. В. Психолого-педагогічні технології навчання майбутніх фахівців комп'ютерних систем у процесі вивчення технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»*. Кропивницький : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2016. Випуск 10. Частина 3. С. 112-115.
24. Бодненко Т. В. Створення банку тестових завдань на основі методології IRT. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 5 «Педагогічні науки: реалії та перспективи»*. Київ, 2013. Випуск 41. С. 44-51.
25. Болгарина Е. В. Модель методической системы формирования компетенции коллективной работы у бакалавров направлений информационных технологий. *Педагогика высшей школы*. 2015. №2. С. 18-21.
26. Болотов В. А., Сериков. В. В. Компетентносная модель: от идеи к образовательной программе. *Педагогика*. 2003. №10. С. 8-14.
27. Большой энциклопедический словарь:[А-Я]. 2-е Изд., перераб. И доп. Гл.ред. А. М.Прохоров. М. : Большая рос. Энцикл.; СПб, : Норинт, 1997.
28. Борисенко Л. Л. Активізація науково-пізнавальної діяльності студентів засобами інноваційних технологій. *Вища освіта України*. 2012. №3. Том 1. С. 134-139.
29. Введение в цифровую схемотехнику URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/104/104/info> (дата звернення 09.04.2019)
30. Введение в цифровую электронику. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info> (дата звернення:09.04.2019)
31. Великий тлумачний словник сучасної української мови. Уклад. і голов. ред. В.Т. Бусел. К. : Ірпінь : ВТФ «Перун», 2002. 1440 с.
32. Верба В. Методичне наповнення курсу «Проектний аналіз». упор. Сидоренко О., Чуба В. . К. : Центр інновацій та розвитку, 2001. С.165-170.
33. Вишняков Ю. М., Родзин С. И. Виртуальный университет: миф или реальность? *Известия вузов : материалы международной научно-технической конференции* исапр. Таганрог : ТРТУ, 2000. № 2 (16). С. 275–282.
34. Вишняков Р. Ю. Контекстное уточнение смысла слов в связанном текстовом фрагменте. Сборник трудов Всероссийской научной школы-

семинар молодых ученых, аспирантов и студентов «Семантическая интерпретация и интеллектуальная обработка текстов, их приложения в информационном поиске, хранении и обработке документов в электрон-ных архивах и библиотеках». Таганрог : Изд-во ТТИ ЮФУ, 2012. С. 112-116.

35. Вітвицька С. С. Компетентнісний та професіографічний підходи до побудови професіограми магістра освіти. *Вісник Житомирського державного університету. Педагогічні науки*. 2011. Випуск 57. С. 52-58.

36. Власова Г. Програма курсу «Управління людськими ресурсами» для менеджерів-практиків. Ситуаційна методика навчання: український досвід : збірник статей. Київ : Центр інновацій та розвитку, 2001. С. 131–138.

37. Войтович І. С. Використання адаптивного тестування в навчальному процесі вищого навчального закладу. *Наукові записки. Серія «Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти»*. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2014. Т. 2. № 6. С.3-8

38. Войтович І. С. Особистісно-орієнтований підхід як основа формування у майбутніх вчителів інформатики професійних компетентностей. *Комп'ютерно-інтегровані технології: освіта, наука, виробництво*. Луцьк : Видавництво ЛНТУ, 2011. №4. С. 137–144.

39. Войтович І. С. Підготовка педагогів до впровадження інтегративних технологій навчання фізики. URL: <http://studentam.net.ua/content/view/7407/97/> (дата звернення: 16.12.2018)

40. Войтович І. С. Професійно орієнтована технічна підготовка майбутніх учителів інформатики : монографія. Київ : РВВ НПУ імені М. П. Драгоманова, 2013. 352 с.

41. Воройский Ф. С. Информатика. Энциклопедический систематизированный словарь-справочник: введение в современные информационные и телекоммуникационные технологии в терминах и фактах. М. : Физматлит, 2006. 945 с.

42. Воронкін А. С. Перспективи розвитку комунікаційних технологій навчання студентів вузів України. *Інформаційні технології в освіті*. Херсон, 2015. № 24. С.81-106.

43. Всесвітній форум ЮНЕСКО з питань освіти, науки та культури.
URL:
<https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AE%D0%9D%D0%95%D0%A1%D0%9A%D0%9E> (дата звернення: 15.06.2019)
44. Гейко І. В. Підготовка робітників в умовах ринку: взаємодія професійно-технічних закладів освіти і підприємств-замовників : методичний посібник. Львів : ОНМЦ ПТО, 2001. 112 с.
45. Герасименко І. В. Методика використання технологій дистанційного навчання в підготовці бакалаврів комп'ютерних наук : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.10 / Черкаський державний технологічний університет. Черкаси, 2015. 302 с.
46. Гершунский Б. С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. М. : Педагогика, 1987. 264 с.
47. Гилюн О. В. Освітні мотивації студентської молоді. *Грані: наук.-теорет. і громад.-політ. альманах*. Дніпропетровськ, 2012. №1(81). С. 102-104.
48. Глушков В. М. Основы безбумажной информатики. Изд. 2. М. : Наука, 1987. 552 с.
49. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. № 3. С. 23-30.
50. Головня О. С. Варіативний підхід до застосування засобів віртуалізації Unix-подібних операційних систем у підготовці бакалаврів інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія 2 : Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2017. № 19. С. 228-233.
URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2017_19_43 (дата звернення: 14.11.2018)
51. Гончаренко С. У. Український педагогічний словник. К. : Либідь, 1997. 376 с.
52. Горбатюк Р. М. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності засобами комп'ютерних технологій : монографія Луцьк : Терен, 2015. 264 с.
53. Горбунова Н. Ю. Университетский комплекс как фактор развития

региональной системы непрерывного технического образования: автореф. Дис.. на соискание ученой степени канд.. пед.. наук : спец. 13.00.01 / Бурятский гос. Ун-т. Улан-Удэ, 2006. 25 с.

54. Границкая А. С. Научить думать и действовать: Адаптивная система обучения в школе: Книга для учителя. М. : Просвещение, 1991. 175 с.

55. Гриценко В. Організаційні засади інформатизації вищої освіти. URL: http://www.kspu.kr.ua/download/conf2013/section1/article_grytsenkovg.pdf (дата звернення: 15.09.2019)

56. Гуржій А. Електронний посібник: інноваційний засіб навчання у системі професійної освіти. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2014. Вип. 37. С. 16-22.

57. Гречановська О. В. Педагогічна система формування конфліктологічної культури в майбутніх фахівців технічних спеціальностей. Монографія. Вінниця : ТОВ «ТВОРИ», 2018. 437 с.

58. Гурська О. В. Місце та роль самостійної роботи студентів у навчальному процесі. *Витоки педагогічної майстерності*. 2014. №13. С.103-107.

59. Даруга В. В., Малежик П. М., Сіткар Т. В. Система для дистанційного предметного тестування знань майбутніх вчителів технологій. *Вища освіта України*. Луцьк : «Волинь Поліграф», 2013. № 2 (дод. 2). С. 357-364.

60. Дацків І. Є. Особливості організації самостійної роботи студентів у відповідності із болонськими вимогами. *Науковий вісник Ужгородського національного університету. Серія «Педагогіка, соціальна робота»*. 2014. Вип. 20. С.25-27.

61. Дем'яненко В. М. Апаратні і системні програмні засоби : лабораторний практикум. К. : Видавництво НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2002. 96 с.

62. Демченко А. А. Інформаційні технології в забезпеченні самостійної позааудиторної роботи студентів. *Молодий вчений*, 2014. № 6(2).

С. 127-130. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2014_6\(2\)__36](http://nbuv.gov.ua/UJRN/molv_2014_6(2)__36). (дата звернення: 16.11.2018)

63. Деркач А. О., Зазыкин В. Г. Акмеология : уч.посobie. Санкт-Петербург : Питер, 2003. 256с.

64. Драч І. І. Самостійна робота студентів вищих навчальних закладів як важливий елемент сучасної підготовки фахівців. *Нові технології навчання*. К. : Наук.-метод. центр вищої освіти, 2004. Вип. 37. С. 86–90.

65. Дружинин В. Н. Психология общих способностей. СПб. : Питер, 1999. 368 с.

66. ДСТУ 2941-94 Системы обработки информации. Разработка систем: термины и определения п.6. URL: http://online.budstandart.com/ru/catalog/docpage?id_doc=67159 (дата звернення: 18.01.2020)

67. Дурай-Новакова К. М. Формирование профессиональной готовности к деятельности. М., 1983. 356 с.

68. Дусавицкий А. К. Мотивы учебной деятельности студентов : учеб. пособие. Харьков : ХГУ, 1987. 55 с.

69. Дусавицкий А. К. Развитие личности в студенческом коллективе в зависимости от сформированности учебно-профессиональных интересов : учебно-методическое пособие. Х. : ХНУ имени В. Н. Каразина, 2012. 32 с.

70. Енциклопедичний словник з державного управління. К. : НАДУ, 2010. 820 с.

71. Єрмакова С. С. Адаптивна, випереджаюча, відкрита освіта як засіб розвитку професійної свідомості майбутніх викладачів. *Науковий вісник ПНПУ ім. К. Д. Ушинського*. 2011. № 3-4. С. 113-120.

72. Жалдак М. І. Модель системи соціально-професійних компетентностей учителя інформатики. *Інформатика*. 2011. №11. С.3-15.

73. Жалдак М. І. Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики. *Комп'ютерно орієнтовані навчання*. К.: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2003. Вип. 5. С. 2-13.

74. Жалдак М. І., Рамський Ю. С., Рафальська М. В. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики. *Науковий*

часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. Київ, 2009. № 7 (14). С. 3-10

75. Жарких Ю. С. Застосування комп'ютерних технологій у навчанні. *Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Наукові Записки.* 2005. С. 42-47.

76. Жарких Ю. С. Програмные средства для компьютерных технологий в образовании. *Новий Колегіум.* 2002. №1. С. 41-45.

77. Жарких Ю. С. Засоби для створення електронних підручників і систем контролю знань. Нові інформаційні технології навчання в навчальних закладах України. *Фізико-математичні, технічні, економічні науки та інформатика.* 2001. № 7. С. 164-166.

78. Жарких Ю. С. Лабораторні роботи в дистанційному навчанні. *Новий колегіум.* 2009. № 5. С. 45-53.

79. Жарких Ю. С., Лисоченко С. В., Сусь Б. Б., Третяк О. В., Комп'ютерні технології в освіті. Київ : Видавництво «Київський університет», 2012. 239 с.

80. Завадський Й. С., Осовська Т. В., Юшкевич О. О. Економічний словник. Київ: Кондор, 2006. 356 с.

81. Закон України «Про вищу освіту». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 14.03.2020)

82. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо вдосконалення освітньої діяльності у сфері вищої освіти" № 392-IX, ухвалений Верховною Радою 18 грудня 2019 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/392-20> (дата звернення: 26.01.2020)

83. Закон України «Про Національну програму інформатизації» Верховна Рада України; Закон від 04.02.1998 №74/98-ВР. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/74/98-%D0%B2%D1%80http://zakon3.rada.gov.ua/> (дата звернення: 02.03.2019)

84. Закон України "Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки" від 9 січня 2007 року № 537-V. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>. (дата звернення 26.12.2018)

85. Закон України «Про освіту» (№2145-VIII від 05.09.2017). Відомості Верховної Ради (ВВР), 2017, № 38-39, 380 с. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/2145-19/print1532187241569726>; (дата звернення: 16.10.2018 Внесення змін (закон від 22.05.2018 N 2443-VIII /2443-19/) URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/print1532187241569726> (дата звернення 28.11.2019)
86. Замфир К. Удовлетворенность трудом : Мнение социолога. М. : Политиздат, 1987. 237 с.
87. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования. *Высшее образование сегодня*. 2003. №5. С. 34-42.
88. Зимняя И. А. Педагогическая психология М. : Логос, 2004. 384 с.
89. Зязюн І. А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти *Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка*. 2005. № 25. С. 13-18.
90. Зязюн І. А. Антропологічний вимір комп'ютерних технологій. *Інформаційно-телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи*. Львів : ЛДУ БЖД, 2009. Частина 1. С. 6-13.
91. Ильин Э. П. Психология для педагогов. Питер, 2012. 638 с.
92. Ільїн Є. П. Мотивація і мотиви. Переклад з рос. мови, передмова та примітки Т.В. Тадеєвої. Тернопіль: Навчальна книга. Богдан. 2013. 512 С.
93. Ічхонська декларація «Освіта 02030». URL: <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002338/233813M.pdf> (дата звернення :24.11.2018)
94. Калінін В. О. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя іноземної мови засобами діалогу культур : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Житомирський державний університет імені Івана Франка. Житомир, 2005. 20 с.
95. Капустин Н П. Педагогические технологии адаптивной школы : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. М. : Издательский центр «Академия», 1999. 216 с.
96. Карташова Л. А. Система навчання інформаційних технологій майбутніх вчителів суспільно-гуманітарних дисциплін : монографія. Луцьк,

2011. 264 с.

97. Кастельс М., Хіманен П. Інформаційне суспільство та держава добробуту. Переклад з англійської О. Андреева та інш. Київ : Ваклер, 2006. 230 с.

98. Клепко С. Філософія освіти в європейському контексті. Полтава : ПОППО, 1998. 360 с.

99. Князева Е. Н. Синергетика как средство интеграции естественно-научного и гуманитарного образования. *Высшее образование России*. 1994. № 4. С. 31-36.

100. Ковальська К. Р. Дидактична модель розвитку предметно орієнтованих професійних компетентностей вчителів інформатики. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 8. С. 54–57.

101. Коефіцієнт кореляції Пірсона.
URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D0%B5%D1%84%D1%96%D1%86%D1%96%D1%94%D0%BD%D1%82_%D0%BA%D0%BE%D1%80%D0%B5%D0%BB%D1%8F%D1%86%D1%96%D1%97_%D0%9F%D1%96%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%BD%D0%B0 (дата звернення: 20.04.2019)

102. Колин К. К. Фундаментальные основы информатики: социальная информатика. URL: https://nsportal.ru/shkola/informatika-i-ikt/library/2015/09/14/k-k-kolin-fundamentalnye-osnovy-informatiki-sotsialnaya_informatika_-_kolin_.doc (дата звернення: 07.03.2019)

103. Кондрашова Л. В. Внеаудиторная работа по педагогике в педагогическом институте. К. : Вища школа, 1988.–159 с.

104. Концепція розвитку освіти України на період 2015-2025 років. URL: http://www.tnpu.edu.ua/EKTS/proekt_koncerc.pdf. (дата звернення: 14.12.2018)

105. Концепція державної політики інформатизації. Основні напрями національної програми інформатизації України. К., 1994. 32 с.

106. Копилова С. В. Вплив ідей адаптивної школи на розвиток теорії адаптивних систем у професійній освіті. *Психолого-педагогічні проблеми в освітньому процесі*. Х. : ХНПУ; ХОГОКЗ, 2012. С. 140-144.

107. Корець М. С. Використання нових інформаційних технологій при викладанні технічних навчальних дисциплін. Навчально-методичний посібник. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2005. 105 с.

108. Корнієнко С. В. Розв'язування психологічних задач як засіб становлення творчої активності майбутнього вчителя : дис. ... канд. псих. наук : спец. 19.00.01 / Ін-т психології імені Г.С. Костюка. Київ, 2008. 172 с.

109. Корчевський Д. О. Інтеграція змісту професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій: теорія і практика : монографія. К. : Педагогічна думка, 2016. 464 с.

110. Корчевський Д. О. Методологічні принципи інтеграції змісту професійної підготовки майбутніх фахівців інформаційно-комунікаційних технологій. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 17. Теорія і практика навчання та виховання*. Київ, 2015. Вип. 27. С. 71-78.

111. Корчевський Д. О. Сутність та особливості формування змісту професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю Наука і освіта. *Науково-практичний журнал Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К. Д. Ушинського*. 2015. № 1. С. 92-98.

112. Кочкина О. Разделяй и властвуй: 14 бесплатных сервисов для управления маркетинговыми проектами. 2017. URL: <https://texterra.ru/blog/razdelyay-i-vlastvuy-15-besplatnykh-servisov-dlya-upravleniya-marketingovymi-proektami.html> (дата звернення: 15.12.2018)

113. Краевский В. В. Предметное и общепредметное в образовательных стандартах. *Педагогика*. 2003. № 2. С. 3–10.

114. Красильникова В. А. Теория и технологии компьютерного обучения и тестирования. Монография. М. : Дом педагогики, ИПК ГОУ ОГУ, 2009. 339 С.

115. Краткий словарь иностранных слов. 7-е изд. М. : Госиздат иностранных и национальных словарей, 1952. 488 с.

116. Крокер Л., Алгина Дж. Введение в классическую и современную теорию тестов. Пер. с англ. Н.Н.Найденовой, В.Н. Симкина, М.Б. Чельшковой. М. : Логос, 2010. 668 с. URL: <https://www.twirpx.com/file/1346290/> (дата звернення: 16.01.2019)

117. Кудін А. П. Теоретичні засади підготовки викладача дистанційного навчання. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова. Серія 5: Педагогічні науки: реалії та перспективи*. Київ, 2009. Вип. 18. С. 125-131.
118. Кузьміна Н. В. Професіоналізм личности преподавателя и мастера производственного обучения. М. : Высш. шк, 1990. 166 с.
119. Кузьміна Н. В. Способности, одаренность, талант учителя Л. : Знание, 1985. 148 с.
120. Кухаренко В. М. Особливості електронного університету. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету. 2017. Вип. 3. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeeemu_2017_3_40 (дата звернення: 14.03.2019)
121. Кучай О В. Компетенція і компетентність – відображення цілісності та інтеграційної суті результату освіти. *Рідна школа*. 2009. №11. С. 44-48.
122. Лапінський В. В. Електронно-освітні ресурси як основа сучасного навчального середовища загальноосвітніх навчальних закладів. *Інформаційні технології в освіті*. Херсон: ХДУ, 2013. Вип.15. С. 3-5.
123. Лапінський В. В. Навчальне середовище нового покоління та його складові. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2008. Вип. 6(13). С. 26-32.
124. Лапчик М. П. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие [для студ. пед. вузов]. М. : Академия, 2006. 624 с.
125. Леонтьев А. Н. Деятельность, сознание, личность. М. : Политиздат, 1982. 254 с.
126. Леонтьев А. Н. Потребности, мотивы и эмоции. М. : Педагогика, 1961. 186 с.
127. Лов'янова І. В. Дослідження рівнів сформованості інтелектуальних умінь старшокласників. *Педагогіка вищої та середньої школи*. 2004. Вип. 7. С. 121–128.
128. Лучечко Р. І. Формування готовності старшокласників сільської школи до трудової діяльності в умовах ринкових відносин : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.01 / Інститут педагогіки НАПН України. К., 1994. 147 с.

129. Малежик М. П. Архітектура інформаційних систем. Навчальний посібник. Рівне: СПД О.Зень, 2011. 322 с.

130. Малежик М. П. Компютерні технології в тестуванні : навч. посіб. Луцьк : друкарня «Волиньполіграф», 2012. 300 с.

131. Малежик М. П., Малежик П. М. Використання мобільних апаратних пристроїв у навчальному процесі. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. Умань, 2014. Випуск 48. 320 с.

132. Малежик М. П., Малежик П. М., Сергієнко В. П. Особливості розвитку сучасних апаратних засобів та окремих компонентів комп'ютерів. *Інформація та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2009. №3. С. 73–76.

133. Малежик П. М. Використання віртуальних серверів та платформ на основі хмарних сервісів у практико-технічній підготовці ІТ-фахівців. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2019. Вип. 45. С. 80–89.

134. Малежик П. М. Визначення структури готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності як педагогічна проблема. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 173. Ч. 2. С. 130-135.

135. Малежик П. М. Методичні аспекти навчання базових технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 177. Ч. 1. С. 227–231.

136. Малежик П. М., Малежик М. П. Особливості моделювання методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з ІКТ. *Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. Вип. 12. Ч. 1. С. 121–127.

137. Малежик П. М. Педагогічні аспекти розвитку інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з комп'ютерних наук під час вивчення технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 142. С. 145–154.

138. Малежик П. М. Структура мотиваційного компонента навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з комп'ютерних наук. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. № 7. С. 41–49.

139. Малежик П. М. Формування дослідницької компетентності в студентів педагогічних навчальних закладів. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 травня 2017 р. Київ, 2017. С. 39–41

140. Малежик П. М. Модель організації самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2019. VII (84). Issue 207. Nov. P. 18–21.

141. Малежик П. М. Формування компетентності партнерської роботи під час технічної підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук. *Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки*. 2018. № 9. С. 62–69.

142. Малежик П. М., Войтович І. С. Аналіз змістових підходів до підготовки фахівців з комп'ютерних наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 168. С. 142–146.

143. Малежик П. М., Зазимко Н. М. Використання методу проектів при навчанні студентів інформатичних напрямків підготовки. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. Вип. 136. С. 169 –176.

144. Малежик П. М., Зазимко Н. М. Інтегративний підхід в процесі навчання «комп'ютерних систем» майбутніх ІТ-фахівців. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. № 16. С. 74-83.

145. Малежик П. М., Зазимко Н. М., Сіткар Т. В. Автоматизована генерація тестових завдань в системі дистанційного навчання. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 16-17 березня 2016 р. Умань, 2016. С. 152–164.

146. Малежик П. М., Зазимко Н. М., Ткачук Г. В. Формування готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності в процесі

технічної підготовки. *Science and Education a New Dimension. Humanitis and Social Sciences*. Budapest, 2018. VI (30), Issue 184. Dec. P. 56–60.

147. Малезик П. М. Формування інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з ІТ в процесі вивчення технічних дисциплін. *Science and Education a New Demension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2019. VII (78). Issue 196. Maj. P. 24–27.

148. Малезик П. М. Формування технічних умінь в системі професійної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Вип. 21(28). Київ, 2019. С. 138–143.

149. Малезик П. М. Формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерних наук в процесі викладання технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019. Вип. 144. С. 130–140

150. Малезик П. М., Ткачук Г. В. Вебінар як форма організації практико-технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки*. 2019. № 4(67) С. 272–277.

151. Проектування моделі технічної складової професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapesht, 2019. VII (82). Issue 202. Sept. P. 33-38.

152. Малезик П. М., Малезик М. П., Майданюк І. В., Франчук В. М. Вступ до операційних систем : навчальний посібник. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. 128 с.

153. Малезик П. М., Малезик М. П., Майданюк І. В., Ткачук Г. В. Комп'ютерні системи: навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. 75 с.

154. Малезик П. М., Ткачук Г. В. Вебінар як форма організації практико-технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки*. 2019. № 4(67) С. 272–277.

155. Малежик П. М. Технічна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій : монографія. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. 337 с.

156. Методика «Вивчення мотивації навчання у виші» (Т.І.Льїна). URL: <http://kpmu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/13/2014/01/> (дата звернення: 16.05.2019)

157. Методика «Методика вивчення мотивів навчальної діяльності студентів» (А.О.Реан, В.А.Якуніна). URL: <http://biblio.royalwebhosting.net/metodika-izuchenie-motivov-uchebnoy-24188.html> (дата звернення: 18.04.2019) Методичні рекомендації для розроблення профілів ступеневих програм, включаючи програмні компетентності та програмні результати навчання. Пер. з англ. Національного експерта з реформування вищої освіти Програми Еразмус+, д-ра техн. наук, проф. Ю. М. Рашкевича. Київ : ТОВ «Поліграф плюс», 2016. 80 с.

158. Мірошніченко А. А. Філософські підвалини синергетики освіти. *Філософія і політологія в контексті сучасної*. Д.: Національний гірничий університет, 2011. С. 277-282

159. Міжнародні стандарти якості освіт. URL: <http://uadocs.exdat.com/docs/index-70147.html> (дата звернення: 15.02.2019)

160. Морзе Н. В. Компетентнісні задачі з інформатики [Електронний ресурс] Н. В. Морзе, О. Г. Кузьмінськаю. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2: Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2008. № 6(13). URL: <http://www.ii.npu.edu.ua/2009-11-27-11-40-37/48--13/159-2010-03-03-10-53-21>. (дата звернення: 14.02.2019)

161. Морзе Н. В. Основи методичної підготовки вчителя інформатики : монографія. К. : Курс, 2003. 372 с.

162. Морзе Н. В. Система методичної підготовки майбутніх учителів інформатики в педагогічних університетах : дис. ...докт. пед. наук : спец. 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. К. : 2003. 605 с.

163. Морозова Т Ю. Вища ІТ-освіта в Україні (системне дослідження). СНУ ім. В. Даля. Луганськ. СНУ ім. В. Даля, 2010, 288 с.

164. Назарова Т. С. Инструментальная дидактика: перспективные средства. М. : СПб. Нестор-История, 2012. 436 с.

165. Національна доповідь про стан і перспективи розвитку освіти в Україні 2016. Інформатизація освіти – імператив її розвитку URL: <https://drive.google.com/file/d//0B6UkMWiy4uKzbmZNd0RrWjZLRIE/view?usp=sharing> (дата звернення: 16.04.2019)

166. Указ Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/344/2013#Text>. (дата звернення: 03.10.2019)

167. Національний освітній глосарій : вища освіта. 2-е вид., перероб. і доп. авт.-уклад. : В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова та ін. Київ, 2014. 100 с.

168. Новиков А. М. Принцип фундаментализации образования. *Специалист*. 2005. №1. С. 2-5.

169. Овчарук О. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти. Стратегія реформування освіти в Україні : Рекомендації освітньої політики. К. : К.І.С., 2003. С.13-39.

170. Овчинников Н. В. Особенности развития и тенденция к единству научного знания. М. : Наука, 1974. 311 с.

171. Ожегов С. И. Словарь русского языка. Под ред. О.Ю. Шведовой. Рус.яз., 1986. 797 с.

172. Оконь В. Введение в общую дидактику. М. : Высшая школа, 1990. 382 с.

173. Олех Н. А. Поняття, стадії та чинники міжнародної інтеграції. *Нова парадигма*. 2007. Вип. 65. Ч.1. С. 205-210.

174. Осадчий В. В. Сучасні тренди інформатики і кібернетики : тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті», 17-18 травня 2018 р. Черкаси, 2018. С. 220 – 223.

175. Освіта в Європі у 2020-2030 роках. Прогноз. Точка доступу Прогноз.URL: <http://www.pontydysgu.org/2010/01/crowd-sourcing-the-europeanforesight-study-your=chance-to-be-an-expert/> (дата звернення: 18.07.2019)

176. Отрошко Т. В. Модель технічної компетентності майбутніх вчителів інформатики. *Проблеми інженерно-педагогічної освіти*. X. : УПА, 2009. № 24–25. С. 177–188.

177. Педагогічна енциклопедія: методи навчання. Навчальні матеріали онлайн. URL: http://pidruchniki.com/19670318/pedagogika/metodi_navchannya (дата звернення: 14.08.2019)

178. Петрук В. А., Гречановська О., Сабашко Ю. Метод проектів у розвитку навичок самоосвіти студентів технічних ЗВО. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2019. Вип. 45. С. 123-130.

179. Підгорна Т. В. Педагогічна інформатика. Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2017. 357 с.

180. Платформа Arduino та програмування на C. URL: <http://ru.coursera.org/learn/arduino-platform> (дата звернення: 25.08.2019)

181. Полат Е. С. “Проблемы образования в канун XXI века”. EIDOS-LIST. 1998. Вып. 4. URL: <http://www.eidos.techno.ru/list/serv.htm> (дата звернення: 04.03.2019)

182. Поясок Т. Б. Реалізація особисто орієнтованого підходу до розробки інформаційних технологій навчання. *Педагогічний процес: теорія і практика*. 2007. Вип. 3. 175 с.

183. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. Постанова Кабінету міністрів України від 23 листопада 2011 р. № 1341. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF> (дата звернення: 08.09.2019)

184. Про НАПН України. Сьогодні. URL: <http://www.naps.gov.ua/ua/about/today/> (дата звернення: 14.02.2019)

185. Пронина И. И. Диагностика уровня достижений учащихся по физике в основной школе : дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / Челябинский государственный педагогический университет. Челябинск, 1996. 187 с.

186. Професії, що мають майбутнє. URL: <http://www.osvita.eu/ua/news/profesii-scho-maut-maibutne/> (дата звернення: 19.07.2019)

187. Про вищу освіту : Закон України від 1.07.2014 № 1556-VII. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18>. (дата звернення: 15.11.2018)

188. Проект Концепції розвитку освіти України на період 2015-2025 роки. URL: <http://education-ua.org/ru/draft-regulations/319-proekt-kontseptsiya-rozvitku-osviti-ukrajini-na-period-2015-2025-rokiv> дата звернення: 14.03.2019)

189. Проект стандарту вищої освіти України першого (бакалаврського) рівня освіти, ступеня. Предметна спеціалізація 014.09 Середня освіта (Інформатика). URL: [http://mon.gov.ua/content/Osvita/Reformi/proektistandardiv/014.09-serednya-osvita_\(informatika\)-bakalavr-27.04.2017.docx](http://mon.gov.ua/content/Osvita/Reformi/proektistandardiv/014.09-serednya-osvita_(informatika)-bakalavr-27.04.2017.docx) (дата звернення: 16.09.2019)

190. Психологічний словник / укл. В. В. Синявський, О. П. Сергєєнкова. К. : Наук. світ, 2007. 274 с.

191. Психолого-педагогический словарь. Автор сост. В. А. Мижериков. Ростов на Дону : Изд-во Рост. гос. пед. ун-та, 1998. С 262.

192. Равен Дж. Педагогическое тестирование: проблемы, заблуждения, перспективы. [Пер. с англ.]. М. : Когито Центр, 1999. 139 с.

193. Раков С. А. Сучасний учитель інформатики: кваліфікація і вимоги. *Комп'ютер в школі та сім'ї*. 2005. №3. С. 35-38.

194. Рамський Ю. С. Формування інформаційної культури майбутніх вчителів математики : Монографія. К. : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. 366 с.

195. Рамський Ю. С. Підвищення рівня фундаментальної підготовки з інформатики майбутніх вчителів математики та інформатики. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2010. №9(16). С. 95-98.

196. Реан А. А. Психология и педагогика. СПб. : Питер, 2002. 432 с.

197. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах. Перевод с англ. М. : ИНТУИТ.РУ «Интернет-Университет Информационных технологий», 2007. 462 с.

198. Савельев А. Я., Семушина Л. Г., Кагерманьян В. С. Содержание, формы и методы обучения в высшей школе : аналитические обзоры по основным направлениям развития высшего образования. М.: НИИВО, 2005. Вып. 3. 72 с.

199. Сейдаметова З. С. Методическая система уровневой подготовки будущих инженеров-программистов по специальности «Информатика» : дис. ...докт. пед. наук : спец. 13.00.02 / НПУ імені М.П. Драгоманова. К., 2007. 559 с.

200. Сейдаметова З. С. Підготовка магістрів в ІТ-галузі. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. «Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання»*. Київ, 2012. № 12(19). С. 48 – 53.

201. Селевко Г. Компетентности и их классификация. *Народное образование*. 2004. № 4. С. 138-143.

202. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии : учебное пособие. М. : Народное образование, 1998. 256 с.

203. Семеріков С. О. Побудова системи дистанційного тестування знань засобами FTN-технологій. Інформаційно-комунікаційні технології у середній і вищій школі : матеріали міжнародної науково-практичної конференції, 27-29 травня 2004 р. Київ-Ізмаїл, 2004. Ч. 2. С. 137-138.

204. Семеріков С. О. Мобільне програмне забезпечення навчання інформатичних дисциплін у вищій школі. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Київ, 2010. №8 (15). С. 18–28.

205. Семеріков С. О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі : монографія. К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. 340 с.

206. Сергієнко В. П., І. С. Войтович Створення навчальних ресурсів у середовищі moodle на основі технології „cloud computing”. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2011. Том 24. № 4. URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php /itlt/article/view/518>. (дата звернення: 14.05.2019)

207. Сергієнко В. П. Комп'ютерні технології в тестуванні: навч. посіб. Луцьк : СПД Гадяк Ж. В., друкарня «Волиньполіграф», 2012. 290 с
208. Сергієнко Н. Ф. Професійна компетентність сучасного вчителя. URL: www.nbu.gov.ua/ejournals/ttmuo/2011_5/24.pdf. (дата звернення: 09.11.2019)
209. Сериков В. В. Образование и личность. М. : Издательская корпорация «Логос», 1999. 272 с.
210. Сидоренко Е. К. Методы математической обработки в психологии. Санкт-Петербург : ООО «Речь», 2000. 350 с.
211. Силенок Г. А. Інтелект та інтелектуальний розвиток особистості. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 3. Фізика і математика у вищій і середній школі*. Київ, 2014. Вип.13. С. 98–104.
212. Силенок Г. А. Здійснення інтелектуального розвитку студентів під час навчання математики майбутніх аграріїв. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2014. №5 (39). С. 397–405.
213. Слостенин В. А. Профессиональная готовность учителя к воспитательной работе. *Профессиональная подготовка учителя в системе высшего педагогического образования*. М. : Просвещение, 1982. С. 120-167.
214. Словник іншомовних слів. Уклад. : С. М Морозов, Л. М. Шкарапута. К. : Наукова думка, 2000. 680 с.
215. Смирнов В. И. Общая педагогика. Учебное пособие. М. : Логос, 2002. 304 с.
216. Смирнова І. М. Професійне використання мультимедійних технологій у процесі методичної підготовки майбутніх учителів технологій. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2016. №5. С. 27-31.
217. Смирнова-Трибульская Е. Н. Основы формирования информатических компетентностей в области дистанционного обучения : монографія. Херсон : Айлант, 2007. 704 с.
218. Соловов А. В. Электронное обучение: проблематика, дидактика, технология. Самара : Новая техника, 2006. 464 с.
219. Спирін О. М. Інформаційно-комунікаційні та інформатичні компетентності як компоненти системи професійно-спеціалізованих 200

компетентностей вчителя інформатики. Інформаційні технології і засоби навчання. 2009. № 5 (13). URL: [http:// www.ime.edu-ua.net/em.htm](http://www.ime.edu-ua.net/em.htm).

220. Спірін О. М. Досвід підготовки наукових кадрів з інформаційних технологій в освіті (до 15—річчя Інституту інформаційних технологій і засобів навчання НАПН України). Комп'ютер у школі та сім'ї. 2014. №2 (114). С. 3-8.

221. Спірін О. М. Компетентнісний підхід у проектуванні професійної підготовки вчителя інформатики. *Науковий часопис. Серія 5. Педагогічні науки: реалії і перспективи*. Київ, 2007. Вип. 7. С. 150-156.

222. Спірін О. М. Моделі гармонізації мережних інструментів інформаційно-технологічного підтримування процесів навчально-пізнавальної діяльності. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2012. № 6 (32). URL: <http://journal.iitta.gov.ua> (дата звернення: 11.02.2019)

223. Спірін О. М. Теоретичні та методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів інформатики за кредитно-модульною системою. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2007. URL: <http://eprints.zu.edu.ua/3101> (дата звернення: 24.09.2019)

224. Стандарти і рекомендації щодо забезпечення якості в Європейському просторі вищої освіти, ухвалені на Міністерській конференції 14-15 травня 2015 року. URL: http://www.britishcouncil.org.ua/sites/default/files/standards-and-guidelines_for_qa_in_the_ehea_2015.pdf (дата звернення: 20.11.2019)

225. Степаненко Д. Как работают бионические протезы. Популярная механика. URL: <http://www.popmech.ru/science/235633-kak-rabotayut-bionicheskie-protezy>. (дата звернення: 11.05.2019)

226. Степанова И. А. Профессиональная мобильность педагога как научно-педагогический феномен. Образование и наука: известия уральского отделения российской академии образования. *Журнал теоретических и прикладных исследований*. 2009. №5(62). С.38-46.

227. Стратегія реформування вищої освіти в Україні до 2020 року. URL: <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKewj->

[7_SG0ZzuAhXpkYsKHZhSAJcQFjAAegQIBBAC&url=https%3A%2F%2Fmon.gov.ua%2Fstorage%2Fapp%2Fmedia%2Fgromadske-obgovorennya%2F2016%2F18-strategiya-reformuvannya-vishhoi-osviti-20.doc&usg=AOvVaw323Taxr9GAShv15siCluvP](https://www.mon.gov.ua/storage/app/media/gromadske-obgovorennya/2016/18-strategiya-reformuvannya-vishhoi-osviti-20.doc&usg=AOvVaw323Taxr9GAShv15siCluvP) (дата звернення: 11.10.2018)

228. Стрельникова В. Модель професійної компетентності викладача вищої школи. *Наукові записки ПОІППО : Моделі ключових та професійних компетентностей педагогічного працівника*. 2011. Випуск 2. С. 30-39.

229. Стрельников В. Ю. Сучасні технології навчання у вищій школі : модульний посібник для слухачів авторських курсів підвищення кваліфікації викладачів МІПК ПУЕТ. Полтава : ПУЕТ, 2013. 309 с.

230. Структура ІКТ-компетентности учителей. Рекомендации ЮНЕСКО. [Версия 2.0. Русский перевод] [Електронний ресурс] Сайт інститута ЮНЕСКО по інформаційним технологіям в освіті. URL: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214694.pdf> (дата звернення: 04.03.2019)

231. Стрюк А. М. Теоретичні основи комбінованого навчання. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету. Серія педагогічна*. 2011. Вип. 17. С. 63-66.

232. Стрюк А. М. Теоретико-методичні засади комбінованого навчання системного програмування майбутніх фахівців з програмної інженерії : монографія. Теорія та методика електронного навчання. Кривий Ріг : Видавничий відділ ДВНЗ «Криворізький національний університет», 2015. Том VI. Випуск 1(6). 286 с.

233. Супрун Л. О. Мотивація та координація самостійної роботи студентів «Іноваційні та інтеграційні підходи до ефективної організації самостійної роботи студентів». Інтернет-методрада як інструмент відкритого ефективного співробітництва з проблеми методики викладання ВНЗ I-II рівнів акредитації. Вересень 2015. URL: <http://acup.poltava.ua/> (дата звернення: 11.03.2019)

234. Таблиці функцій та критичних точок розподілів. Розділів: Теорія ймовірностей. Математична статистика. Математичні методи ц психології. Укладач : М.М. Горонескуль. Х. : УЦЗУ, 2009. 90 с.

235. Таренко Л. Б. Формирование интеллектуальных умений студентов средствами информационно-коммуникационных технологий. *Вестник ТИБСБИ*. 2008. №3. С. 32-38.

236. Татур Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста. *Высшее образование сегодня*. 2004. №3. С. 20–26.

237. Теорія та практика змішаного навчання : монографія / В. М. Кухаренко та ін.. Харків : «Міськдрук», НТУ «ХПІ», 2016. 284 с.

238. Ткачук Г. В. Практично-технічна підготовка майбутніх учителів інформатики в умовах змішаного навчання : монографія. Умань, 2018. 320 с.

239. Ткачук Г. В., Малежик П. М. До питання визначення критеріїв та показників рівня сформованості інформаційно-технічних компетентностей майбутніх учителів у процесі практично-технічної підготовки. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 4(18). С.154-160.

240. Триус Ю. В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання : монографія. Черкаси : Брама-Україна, 2005. 400 с.

241. Українська радянська енциклопедія (УРЕ): в 12 томах. 1974-1985. URL: http://leksika.com.ua/16160401/ure/adaptivna_sistema (дата звернення: 22.12.2018)

242. Усатенко Т. П. Інноваційні технології: концептне структурування навчальної інформації. *Інформаційно телекомунікаційні технології в сучасній освіті: досвід, проблеми, перспективи*. Львів: ЛДУ БЖД, 2009. Ч. 2. С. 130-133.

243. Федорець М. А. Метод навчальних проектів – ефективний засіб інтелектуального розвитку студентів педагогічного коледжу. *Вісник Львівського університету. Серія : педагогічна*. 2007. Випуск 22. С. 138-143.

244. Федорук П. І. Адаптивна система дистанційного навчання та контролю знань на базі інтелектуальних Internet-технологій. Ів.-Франківськ : Плай, 2008. 326 с.

245. Федоров И. Б. Подготовка специалистов в области компьютерных наук, техники и технологий. *Прикладная информатика*. 2006. №4. С.137-146.

246. Федосова І. В., Пятикоп О. Є. Порівняльний аналіз напрямів підготовки ІТ-фахівців на прикладі ДВНЗ "Приазовський державний

технічний університет". *Інформаційні технології в освіті*. Херсон, 2015. № 24. С.42-52.

247. Філософський енциклопедичний словник : енциклопедія НАН України, Ін-т філософії ім. Г. С. Сковороди ; голов. ред. В. І. Шинкарук. Київ : Абрис, 2002. 742 с.

248. Франчук В. М. Навчання адміністрування систем управління освітніми web-порталами майбутніх учителів інформатики : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.02 / НМУ імені М.П. Драгоманова. К., 2010. 24 с.

249. Хуторской А. В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования. *Народное образование*. 2003. № 2. С. 58-64.

250. Хуторской А. В., Хуторская Л. Н. Компетентность как дидактическое понятие: содержание структуры и модели конструирования. *Проектирование и организация самостоятельной работы студентов в контексте компетентного подхода* : межвузовский зб. науч. тр. / под ред. А.А. Орлова. Тул а: Изд-во Тул. гос. пед. ун-та им. Л.Н. Толстого, 2008. Вып. 1. С. 117–137.

251. Четверта промислова революція. URL: <https://delo.ua/business/chetverta-promislova-revoljucija-chogo-nam-ochikuvati-334676/> (дата звернення: 16.02.2019)

252. Чичко Ю. В. Интегрированное занятие как активный метод обучения в образовательном процес се. *Историческая и социально-образовательная мысль*. 2011. № 5(10). С.124–126.

253. Чорний О. П., Лашко Ю. В., Коваль Т. П. Особливості процесу підготовки фахівців інженерних спеціальностей. *Інженерні та освітні технології в електротехнічних і комп'ютерних системах*. № 2/2013 (2) URL: <http://eetecs.kdu.edu.ua>. (дата звернення: 14.04.2019)

254. Шадриков В. П. Новая модель специалиста: инновационная подготовка и компетентный поход. *Высшее образование сегодня*. 2004. №8. С. 26-31.

255. Шадриков В. П. Психология деятельности человека. М. : Институт психологии РАН, 2013.

256. Шамова Т. И. Управление образовательными системами : учеб. пособие для студентов вузов. М. : Владос, 2001. 319 с.

257. Шаров С. В., Шарова Т. М. Аналіз інструментальних засобів для розробки інформаційної системи для аналізу ринку праці ІТ-фахівців : тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційні технології в освіті», 17-18 травня 2018. Черкаси, 2018. С. 111–113.

258. Шатковская Г. І. Фундаменталізація як тенденція і головна умова удосконалення професійної освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кіровоград : РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011. Випуск 98. С.145–149.

259. Шацька З. Я. Впровадження проектних технологій в діяльність ВНЗ: переваги та недоліки.: *«Ефективність організаційно-економічного механізму інноваційного розвитку вищої освіти України»* : матеріали V міжнар. наук. –практ. конф., 2 жовтня 2015 р. Київ, 2015. С. 374-383.

260. Шишов С. Е. Понятие компетенции в контексте качества образования. *Стандарты и мониторинг в образовании*. 1999. №2. С. 30–34.

261. Шовкун В. В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів інформатики у квазіпрофесійній діяльності : автореф. дис. ... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / Херсонський державний університет. Херсон, 2016. 22 с.

262. Шовкун В. В. Структура професійної компетентності сучасного учителя інформатики. «Інформаційні технології в освіті, науці і техніці» : тези доповідей III-ї Міжнар. наук.- практ. конф., 12-14 травня 2016 р. Черкаси : Вид-во ЧДТУ, 2016. С. 241- 242.

263. Шокалюк С В. Основи роботи в Sage. К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2008. 64 с.

264. Щерба А. И., Харин А. А. Организация замкнутой группировки абонентов в открытой сети коллективного пользования. *«Інформаційні технології в освіті»* : тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, 18 травня 2018 р. Черкаси, 2018. С. 109–111.

265. Щербина О. С. Швидке створення облікових записів студентів та їх реєстрація в курсах платформи MOODLE2. *Інформаційні технології в освіті*. Херсон, 2015. № 23. С. 79-89.

266. Ягупов В. В., Свистун В. І. Компетентнісний підхід до підготовки фахівців у системі вищої освіти. *Наукові записки. Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота*. 2007. Том 71. С. 3-8.

267. Якимович Т. Д. Інтеграція теоретичного і виробничого навчання в процесі професійної підготовки фахівців (на матеріалі електронної промисловості) : дис... канд. пед. наук : спец. 13.00.04 / НПУ імені М.П. Драгоманова. К., 2001. 240 с.

268. Якунин В. А. Педагогическая психология : учеб. Пособие. СПб. : Полиус, 1998. – 639 с.

269. Яшанов С. М. Система інформатичної підготовки майбутніх учителів трудового навчання : монографія. К. : Вид-во НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2010. 486 с.

270. Яшанов С. М. Творчість у системі інформатичної підготовки майбутніх учителів технологічної освіти. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні реалії та перспективизбірник наукових праць*. Київ, 2011. Випуск 28. С. 342-346.

271. Alsagoff Z.A. E-Learning Trends for 2017? Learning E-Learning Trends for the Future. URL: https://www.slideshare.net/zaid/elearning-trend-for-the-future/13-ELearning_Trends_for_2017Learning_Innovation. (дата звернення 15.10.2019)

272. Allen I. Elaine, Seaman Jeff Learning on Demand Online Education in the United States, 2009. Babson Survey Research Group, 2010. - 25 p.

273. Bloom B.S. A taxonomy for learning, teaching, and assessing: a revision of Bloom's taxonomy of educational objectives / L.W. Anderson, D.R. Krathwohl, B.S. Bloom. – Longman, 2001. – 352 p.

274. Bodnenko T. Learning tehcnical subjects of future specialists of computer systems using open source tehcnology / T. Bodnenko // *Intellectual archive*. Volume 5. Number 6. November / Desember 2016. – P.38-44.

275. Bodnenko T.V. Adaptive tehcnology of discipline learning of production automation future specialists computer systems / N/V/ Bodnenko // *Nowoczesna edukacja: filozofia, innowacja, doswiadczenie* – Nr 4(8). Lodz:

Wydawnictwo Naukowe Wyższej Szkoły Informatyki i Umiejętności. 2016. – P.69-73.

276. Bootcamp - революція в системі освіти українських IT-фахівців. URL: <https://ain.ua/2017/03/08/bootcamp-revoluciya-v-sisteme-obrazovaniya-ukrainskix-it-specialistov/> (дата звернення: 14.12.2019)

277. Cisco IT Essentials. URL: <https://www.netacad.com/ru/courses/os-it/it-essentials>) (дата звернення: 12.02.2019)

278. Conrad C. Silent Success. Master's Education in the United States/ Conrad C., Haworth J., Millar S. – Baltimore and London: the Johns Hopkins University Press, 1993. – 342 p.

279. Graduate Program for Advanced Interdisciplinary Studies Guidance / Electronic resource. – System / Home>Center>Activities Interdisciplinary Education Support System - Center for Interdisciplinary Research and Education, Osaka University. – Access mode. URL: <http://www.osaka-u.ac.jp/jp/facilities/gakusai/en/activities/system.html> (дата звернення: 16.02.2019)

280. Greene T. Intel just put a quantum computer on a silicon chip / T. Greene // The next web. URL: <https://thenextweb.com/science/2018/02/16/intel-just-put-a-quantum-computer-on-a-silicon-chip>. (дата звернення: 15.04.2019)

281. Hoganson K. Non-traditional graduate CS program integrated with distance technojogy / K. Hoganson / 43rd ACM Southeast Conference, March 18-20, 2005, v.1 – P.324-328.

282. Hongji Y. Modern software cybernetics: New trends //Journal of Systems and Software / Y. Hongji, Ch. Feng, S. Aliyu. – V. 124. – 2017. - P. 169-186.

283. Introduction to Architecting Smart IoT Devices. URL: <https://ru.coursera.org/learn/iot-devices> (дата звернення: 15.12.2018)

284. Introduction to Recommendation for IT Education. Part 1. URL: http://apitu.org.ua/files/Recomendation_education.pdf (дата звернення: 15.12.2018)

285. Introduction to Recommendation for IT Education. Part 2. URL: http://apitu.org.ua/files/Recomendation_education2.pdf (дата звернення: 15.12.2018)

286. Java Course 1. URL: <https://moocfi.github.io/courses/2013/programming-part-1/> (дата звернення: 15.12.2018)
287. Java Course 2. URL: <https://moocfi.github.io/courses/2013/programming-part-2/> (дата звернення: 15.12.2018)
288. Jet Computer URL: <http://www.jet.lv/lv/> (дата звернення: 15.12.2018)
289. Jet Computer Centre URL: <http://jetcomputercenter.com/> (дата звернення: 15.12.2018)
290. Jacinta A. Opara. Bajah's model and the teaching and learning of integrated science in Nigerian high school system. International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences. August 2011, Vol. 1, Special Issue.
291. Jitsi meet - Web conferences. Інтернет-ресурс <https://jitsi.org/jitsi-meet/>. (дата звернення: 15.12.2018)
292. Join.me. Інтернет-ресурс <https://www.join.me/>. (дата звернення: 16.12.2018)
293. Krajcik J, Shin N. Project-based Learning / The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, 2nd Edition. – 2014. - P.275-297.
294. Maczynska E. Doskonalenie wiedzy przedmiotowej nauczycieli informatyki - wyzwaniem spoieczentstwa informacyjnego / Elzbieta Maczynska. <http://www.ap.krakow.pl/ptn/ref2005/maczynsk.pdf>.
295. Malezhyk P. M., Malezhyk M.P., Tkachuk H. V. Formation of subject competence in the study operating systems in future bachelors in software engineering // Pedagogy and Psychology, Budapesht. VI(71), Issue: 173, 2018. – P. 25-28.
296. Measuring of Information Society Report 2016 Executive Summary – ITU. URL: www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2016/MISR2016-w4.pdf (last accessed: 15.05.2018).
297. Meeting Burner [Інтернет-ресурс] <https://www.meetingburner.com/>
298. Monograph Sc. Editor: Eugenia Smyrnova-Trybulska, University of Silesia, Studio-Noa, Katowice-Cieszyn, 2016, p. 297-320.
299. MOOCS: 12 Reasons for universities not to panic. 2012. URL: <http://registrarism.wordpress.com/2012/10/08/moocs-12-reasons-for-universities-notto-panic>. (last accessed: 15.05.2018).

300. My Own Conference. apitu.org.ua/files/Recomendation_education.pdf
<https://myownconference.com.ua/?gclid>

301. Narayan V., Herrington J., Cochrane T. Design principles for heutagogical learning: Implementing student-determined learning with mobile and social media tools. *Australasian Journal of Educational Technology*, 2019, 35 (3).P. 86-101.

302. Nikou S.A., Economides A.A. Mobile-based assessment: Investigating the factors that influence behavioral intention to use. *Computers and Education*, 2017, 109, pp. 56-73.

303. Norberg A. Blended Learning and New Education Logistics in Northern Sweden. *Game Changers: Education and information technologies*. 2012. Vol.1.P. 327-330.

304. O'Sullivan L., Seabra N. M. School in a box in low resource primary school in Mozambique: Practical application of zone of proximal development in teacher training with mobile technology. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2016. 8 (2), pp. 44-54.

305. OLC Accelerate 2017 – Program Schedule. URL: https://onlinelearningconsortium.org/attend-2017/accelerate/program/all_sessions/#presenters. (last accessed: 15.05.2018).

306. Online Learning Statistics And Trends. *Elearning Industry*. August 13, 2017. URL: <https://elearningindustry.com/online-learning-statistics-and-trends> (last accessed: 15.05.2018).

307. Ott T. A historical materialist analysis of the debate in Swedish print media on mobile phones in school settings. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2014. 6 (2), pp. 1-14.

308. Parsons D. A mobile learning overview by timeline and mind map. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2014. 6 (4), pp. 1-21.

309. Paulinsa N. Learning Content Development Methodology for Mobile Devices / N.Paulinsa, S.Balinab and I.Arhipovac // *Procedia Computer Science*, Volume 43, 2015, Pages 147-153. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050914015889>. (last accessed: 15.05.2018).

310. Pernin J. P., Lejeune A. Modèles pour la réutilisation de scénarios d'apprentissage. Actes du colloque TICE Méditerranée. Nice. 2004. URL: http://www-clips.imag.fr/arcade/User/jean-philippe.pernin/recherche/download//PerninLejeune_TiceMed04_Article.pdf. (last accessed: 15.05.2018).

311. Porter W. W., Graham C. R., Spring K. A., Welch K. R. Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation. *Computers & Education*. 2014. Vol. 75. P. 185-195.

312. Railean E. Toward user interfaces and data visualization criteria for learning design of digital textbooks. *Informatics in Education*, 2014. 13 (2), pp. 255-264.

313. Report to the European Commission On New Modes Of Learning And Teaching In Higher Education. 2014. 68 p. DOI:10.2766/81897.

314. Rosell-Aguilar F. Podcasting as a mobile learning technology: A study of iTunes U learners. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2015. 7 (1), pp. 41-60.

315. Seifert T. Pedagogical applications of smartphone integration in teaching: Lecturers, pre-service teachers and pupils' perspectives. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2015. 7 (2), pp. 1-16.

316. SimilarWeb: <https://www.similarweb.com/>

317. Software Development in Ukraine, Poland, Belarys and Romania in 20
https://software-development-cee-report.com/?fbclid=wAR3C9ZAoM1LsC3bqXTu5mGLMrPsOM56W5QOV3bY_l2bbPOFZH6Idu08M2yg

318. The Arduino Platform and C Programming URL: <https://ru.coursera.org/learn/arduino-platform>

319. The Concise Oxford English – Russian Dictionary / ed. by Paul Falla. – Oxford: Oxford University Press, 2001. – 1007 p.

320. The Definition and Selection of Key Competencies [Электронный ресурс] – режим доступа: <https://www.oecd.org/pisa/35070367.pdf>

321. The Most Popular Messaging Apps by Country. 2017. URL: <https://www.similarweb.com/blog/popularmessaging-apps-by-country>. (last accessed:15.05.2018).

322. Titova S., Talmo T. Mobile voting systems for creating collaboration environments and getting immediate feedback: A new curriculum model of a university lecture. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2014. 6 (3), pp. 18-34.

323. Transnational Needs Analysis Report. URL: <http://blearningproject.eu/index.php/news/18-transnationalneeds-analysisreport>. (last accessed:15.05.2018).

324. Trede F., Mcewen C., Markauskaite L., Macfarlane S., Tayebjee F. Learning in hybrid spaces: Designing a mobile technology capacity building framework for workplace learning. *International Perspectives on Education and Society*, 2017. Vol. 32, pp. 83-97.

325. Troussas C., Virvou M., Alepis E. Collaborative learning: Group interaction in an intelligent mobile-assisted multiple language learning system. *Informatics in Education*, 2014. 13(2), pp. 279-292.

326. University of Exeter MOOCs. URL: <http://as.exeter.ac.uk/tqae/elearning/mooc>. (last accessed: 15.05.2018).

327. Thompson A. Teaching the Computer Science Teacher. / Alfred Thompson. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://blogs.msdn.com/alfredth/archive/2008/08/12/teaching-the-computer-science-teacher.aspx>.

328. Tkachuk H. Interdisciplinary tasks as a means for forming technical competence of the future teachers of informatics. *Mathematical Modeling/ 2018. Issue 2. P. 81-83.*

329. Tkachuk H., Stecenko N., Stecenko V. Features of designing distance course for blended learning. *Science. Business. Society*. 2018. Issue 3. P.91-94.

330. Tkachuk H. V., Malezhyk P. M. Designing a model of blended learning in the process of practical training for future teachers of informatics // *Pedagogy and Psychology, Budapesht*. VI(67), Issue: 163, 2018. – P. 59-63.

331. Top 9 Technology Trends for 2016.[Электронный ресурс]. Режим доступа : <https://www.computer.org/web/pressroom/Technology-Trends-2016>.

332. Top 10 Technology Trends for 2018: IEEE Computer Society Predicts the Future of Tech. [Электронный ресурс]. URL:

<https://www.computer.org/web/pressroom/> Technology –Trends-2018.

333. Top 6 Elearning Trends To Watch Out For 2017. URL: <http://www.asbacademy.org/top-6-elearning-trends-watch-2017/>(last accessed: 15.05.2018).

334. WebHuddle. Интернет-ресурс URL: [https:// www.webhuddle.com /aboutpage.jsp](https://www.webhuddle.com/aboutpage.jsp)

335. White L.J. The design and implementation of an innovative online program for a master of science degree in Computer Science – Software Engineering specialization / I.J. White, J. Coffey // CSEET '11 Proceedings of the 2011 24th IEEE-CS Conference on SE Education and Training, IEEE-CS. – Washington, DC, USA, 2011. – P, 257-265.

ДОДАТКИ

Додаток 1

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни *“Теорія електричних та магнітних кіл”*

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни *“Теорія електричних та магнітних кіл”* складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця освітнього рівня *бакалавр* галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальність 122 *“Комп’ютерні науки”* і є основним документом, в якому визначається обсяг і орієнтовний порядок вивчення змістових модулів навчальної дисципліни відповідно до галузевого стандарту вищої освіти.

Вивчення дисципліни *«Теорія електричних та магнітних кіл»* дає студентам необхідні теоретичні знання про основні закони електричних та магнітних кіл, співвідношення між фізичними величинами у електричних та магнітних колах, теорію та методологію аналізу електричних кіл постійних та змінних струмів, що сприяє формуванню професійних компетентностей майбутніх фахівців.

Предметом вивчення навчальної дисципліни *«Теорія електричних та магнітних кіл»* є основні закони теорії електричних та магнітних кіл та оволодіння навичками їх практичного застосування для дослідження і розрахунків сучасних електротехнічних пристроїв.

Міждисциплінарні зв’язки. Одним із важливих компонентів програми є міждисциплінарне узгодження. Курс *«Теорія електричних та магнітних кіл»* розрахований на студентів, що засвоїли базові математичні курси, вивчили дисципліну *«Фізика»* та володіють основними відомостями про електричні та магнітні явища. Вивчення курсу забезпечує необхідний рівень знань, умінь та навичок для опанування дисциплінами *«Електроніка та схемотехніка»*, *«Проектування комп’ютерних мереж»*, *«Тестування та ремонт апаратних*

компонентів комп'ютерних систем», «Спецлабпрактикум з комп'ютерних систем» фахової підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки».

Програма навчальної дисципліни «*Теорія електричних та магнітних кіл*» складається з таких змістових модулів:

- Лінійні електричні кола постійного струму.
- Перехідні процеси у лінійних електричних колах.

Мета і завдання вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни «Теорія електричних та магнітних кіл» є оволодіння фундаментальними поняттями, теорією та методологією сучасної електроніки, засвоєння фундаментальних знань, які є необхідною базою для подальшого вивчення електротехнічних дисциплін.

Для досягнення мети вивчення курсу «Теорія електричних та магнітних кіл» потрібно розв'язати такі **завдання**:

- ✓ розкрити місце і значення дисципліни в навчальному процесі та професійній освіті;
- ✓ з'ясувати психолого-педагогічні аспекти засвоєння предмету, взаємозв'язки курсу з іншими навчальними дисциплінами, зокрема з технічними;
- ✓ навчити основним законам електричних, магнітних і електромагнітних кіл та співвідношенням між електричними величинами в електричних та магнітних колах;
- ✓ ознайомити зі структурними елементами й фізичними величинами кіл;
- ✓ навчити теорії та методології аналізу електричних кіл постійного та змінного (синусоїдного і несинусоїдного) струмів;
- ✓ навчити теорії та методології аналізу перехідних процесів в електричних колах із зосередженими параметрами;
- ✓ ознайомити з основними законами та методами розрахунку нелінійних кіл постійного та змінного струму;

- ✓ з'ясувати аспекти сучасного стану та перспективи подальшого розвитку сучасної електроніки в Україні та світі;
- ✓ сформуванню у студентів вміння використовувати знання, навички та уміння з теорії електричних та магнітних кіл під час навчання в університеті та майбутній професійній діяльності.

Основні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної програми. Дисципліна є методичною і практичною основою сукупності знань та вмінь, необхідних майбутньому фахівцеві для виконання професійних завдань, пов'язаних з використанням та експлуатацією електронних пристроїв у професійній діяльності.

Результати навчання	Компетентності
<p>Знати :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Основні закони електричних, магнітних і електромагнітних кіл та співвідношення між електричними величинами в електричних та магнітних колах. <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Аналізувати структурні елементи і фізичні величини електричних і магнітних кіл. 	<p>Інструментальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здатність до аналізу та синтезу. - Здатність до організації та планування. - Усне і письмове спілкування рідною мовою. - Професійні комп'ютерні навички роботи з спеціальним програмним забезпеченням. - Здатність знаходити потрібні відомості та аналізувати їх. - Розв'язання проблем. - Прийняття рішень.
<p>Знати :</p> <ul style="list-style-type: none"> – Теорію та методологію аналізу електричних кіл постійного та 	<p>Міжособистісні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здатність до критики та самокритики.

<p>змінного (синусоїдного і несинусоїдного) струмів.</p> <p>Вміти :</p> <p>✓ Будувати та опрацьовувати електричні кола постійного та змінного (синусоїдного і несинусоїдного) струмів.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Взаємодія (робота в команді). - Міжособистісні навички та вміння. - Здатність спілкуватися з експертами з інших галузей. - Позитивне ставлення до несхожості та інших культур. - Етичні зобов'язання.
<p>Знати:</p> <p>– Теорію та методологію аналізу перехідних процесів в електричних колах із зосередженими параметрами.</p> <p>Вміти:</p> <p>✓ Аналізувати перехідні процеси в електричних колах із зосередженими параметрами.</p>	<p>Системні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здатність застосовувати знання на практиці. - Дослідницькі навички та вміння. - Здатність до навчання впродовж життя. - Здатність адаптуватися в нових ситуаціях. - Здатність продукувати нові ідеї (креативність). - Лідерські якості. - Розуміння системи освіти інших країн. - Здатність працювати самостійно. - Планування і управління проектами. - Забезпечення якості. - Бажання досягти успіху.
<p>Знати:</p> <p>– Структурні елементи і фізичні величини електричних і магнітних кіл.</p> <p>Вміти:</p>	<p>Педагогічні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здатність діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень та освітніх потреб особистості. - Здатність до саморозвитку на основі

<p>✓ використовувати знання, навички та уміння з теорії електричних та магнітних кіл під час навчання в університеті та майбутній професійній діяльності.</p>	<p>рефлексії результатів своєї професійної діяльності.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Здатність проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості. - Здатність до організації спільної діяльності та міжособистісної взаємодії суб'єктів освітнього процесу. - Здатність створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище. - Здатність створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе. - Здатність використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності.
---	--

Дисципліна *“Теорія електричних та магнітних кіл”* за навчальним планом підготовки бакалавра належить до нормативної частини циклу професійної та практичної підготовки, на вивчення якої відводиться 5 кредитів ЄКТС або 150 навчальних годин. Значну частину годин відведено на самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів, що полягає у підготовці до аудиторних занять, виконанні завдань, що пропонуються на лекційних, практичних та лабораторних заняттях, захисту опорних конспектів, виконанні індивідуальних завдань, підготовці до модульного контролю тощо.

<i>Форма навчання</i>	<i>Назва дисципліни</i>	<i>Вид контролю</i>	<i>ECTS</i>	<i>Всього</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Аудиторні</i>	<i>Лекції</i>	<i>Практичні</i>	<i>Лабораторні</i>
Денна	Теорія електричних та магнітних кіл	Залік (3 сем.)	5	150	82	68	34	16	18

На лекційних заняттях розглядаються фундаментальні теоретичні питання теорії електричних та магнітних кіл, що забезпечать студентам необхідні теоретичні знання для виконання програми підготовки бакалавра спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”.

На лабораторних та практичних заняттях значна увага приділяється формуванню в студентів вмінь та навичок, їх практичного застосування для дослідження і розрахунків сучасних електротехнічних пристроїв. Метою проведення лабораторних занять є розвиток у студентів навичок самостійного використання набутих знань, навичок та умінь і забезпечення засвоєння основних понять навчальної дисципліни.

Навчання курсу супроводжується використанням навчально-методичної літератури, перелік якої додається та активним використанням в ході навчально-виховного процесу технічних засобів навчання, програмного забезпечення загального та спеціального призначення. В системі управління навчальними ресурсами MOODLE розміщено теоретичні відомості та завдання до лабораторних занять.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст курсу „Теорія електричних та магнітних кіл” подано у вигляді модулів, до кожного з яких наведено перелік основних термінів та понять, які студенти повинні знати та основних вмінь, якими вони повинні оволодіти після вивчення відповідного модуля, а також тематику занять та анотації до них.

2.1. Структура навчальної дисципліни

Модуль 1. Лінійні електричні кола постійного струму

Тема 1. Основні поняття, що характеризують електричні схеми.

Тема 2. Джерела напруги і струму та їх перетворення. Напруга на ділянці кола. Закон Ома для ділянки кола.

Тема 3. Закони Кірхгофа. Енергетичний баланс у колах постійного струму.

Тема 4. Потенціальна діаграма. Метод контурних струмів.

Тема 5. Еквівалентні перетворення гілок. Основні властивості електричних кіл постійного струму.

Тема 6. Поняття вхідних і взаємних провідностей. Принцип взаємності.

Тема 7. Основні величини, що характеризують змінний струм. Синусоїдальний струм активного опору.

Тема 8. Синусоїдний струм індуктивності. Синусоїдний струм ємності.

Тема 9. Метод розрахунку кіл синусоїдного струму. Потужність в колах синусоїдного струму.

Модуль 2. Перехідні процеси у лінійних електричних колах

Тема 10. Кола із взаємною індуктивністю. Поняття взаємної індуктивності. Розрахунок електричних кіл за наявності в них індуктивно зв'язаних котушок. Визначення взаємної індуктивності.

Тема 11. Несинусоїдальні струми. Розкладання періодичної функції в тригонометричний ряд. Амплітудне, середнє та діюче значення періодичних

несинусоїдальних функцій. Коефіцієнти, що характеризують форму несинусоїдальних періодичних функцій.

Тема 12. Потужність періодичних несинусоїдальних струмів. Огинаючі несинусоїдальних періодичних функцій.

Тема 13. Биття. Модуляція. Резонансні явища у колах з несинусоїдальними джерелами. Методика розрахунків кіл з несинусоїдальними джерелами.

Тема 14. Поняття про перехідні процеси. Закони комутації. Початкові умови. Комутації при зміні струму стрибком. Вигляд коренів диференціального рівняння. Характеристики перехідного процесу.

Тема 15. Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Загальні положення.

Тема 16. Коротке замикання RL-кола. Ввімкнення RL-кола під постійну напругу. Включення RC-кола під постійну напругу. Включення RC-кола під змінну напругу.

Тема 17. Розрахунки перехідних процесів у розгалуженому колі. Метод змінних стану.

2.2. Теми практичних занять

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми</i>	Кількість годин
	1 модуль	
1	Джерела напруги і струму та їх перетворення	2
2	Закони Кірхгофа	2
3	Еквівалентні перетворення гілок	2
4	Метод розрахунку кіл синусоїдного струму	2
	2 модуль	
5	Потужність періодичних несинусоїдальних струмів	2
6	Резонансні явища у колах з несинусоїдальними джерелами.	2

7	Класичний метод розрахунку перехідних процесів	2
8	Розрахунки перехідних процесів у розгалуженому колі	2

2.3. Теми лабораторних занять

<i>№ з/п</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Кількість годин</i>
1 модуль		
1	Енергетичний баланс у колах постійного струму	2
2	Потенціальна діаграма	2
3	Синусоїдний струм індуктивності	2
4	Синусоїдний струм ємності	2
5	Потужність в колах синусоїдного струму	
2 модуль		
6	Несинусоїдальні струми	2
7	Резонансні явища у колах з несинусоїдальними джерелами	2
8	Баланс потужностей у складних колах змінного струму	2
9	Розрив RL-кола. Розряд конденсатора у RLC-колі. Включення RLC-кола під постійну напругу.	2

2.4. Самостійна (індивідуальна) робота

Перелік тем, винесених на самостійне опрацювання

<i>№ Самостійної роботи</i>	<i>Теми</i>	<i>Бали</i>

1	<p>Теорема компенсації. Принцип накладання і метод накладання. Принцип лінійності. Перетворення зірки опорів у еквівалентний трикутник. Умова максимальної передачі енергії. Передача енергії по лініям передачі.</p>	8
2	<p>Умови передачі максимальної потужності від активного двополюсника до навантаження. Резонанс у послідовному коливальному контурі. Резонанс у паралельному коливальному контурі. Практичне застосування резонансу. Використання комплексних чисел для розрахунку електричних кіл. Дії з комплексними числами. Символічний метод розрахунку кіл змінного струму.</p>	8
3	<p>Закони Ома та Кірхгофа в комплексній формі. Комплексна провідність. Баланс потужностей у складних колах змінного струму. Векторні й топографічні діаграми. Чотиріполюсники. Основні поняття і класифікація. Основні рівняння чотиріполюсника. Визначення коефіцієнтів пасивного чотиріполюсника. Визначення коефіцієнтів шляхом розрахунку. Дослідний шлях визначення коефіцієнтів чотиріполюсника. Схеми заміщення пасивного чотиріполюсника. Годографи (кругові та лінійні діаграми). Лінійні діаграми. Кругові діаграми. Кругова діаграма струму для двох послідовно з'єднаних опорів.</p>	8

4	<p>Розрив RL-кола.</p> <p>Розряд конденсатора у RLC-колі.</p> <p>Включення RLC-кола під постійну напругу.</p> <p>Застосування інтеграла Дюамеля.</p> <p>Операторний метод аналізу перехідних процесів.</p> <p>Загальні положення.</p> <p>Основні теореми перетворення Лапласа.</p> <p>Розрахунки кіл операторним методом.</p> <p>Спектральний метод аналізу перехідних процесів.</p> <p>Загальні положення.</p> <p>Методика розрахунку частотним методом.</p> <p>Передача сигналів через чотириполюсні кола.</p>	8
---	--	---

2.5. Методичне забезпечення

- Навчальна типова програма дисципліни;
- Робоча програма дисципліни;
- Плани занять;
- Навчально-наочні посібники, технічні засоби навчання тощо;
- Конспект лекцій з дисципліни;
- Інструктивно-методичні матеріали лабораторних занять;
- Контрольні завдання до лабораторних занять;
- Методичні рекомендації та розробки викладача;
- Методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів;
- Навчально-методична карта дисципліни:

Тиждень	Лекції	Бали	Лабораторні (практичні) заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Бали	Самостійна (індивідуальна) робота	
Модуль 1. Лінійні електричні кола постійного струму						
1	Л № 1. Вступ. Правила ТБ. Основні поняття, що характеризують електричні схеми.	5	Л. Р. №1. Енергетичний баланс у колах постійного струму.	10		
2	Л. № 2. Джерела напруги і струму та їх перетворення. Напруга на ділянці кола. Закон Ома для ділянки кола.	5	П. 3. №1. Джерела напруги і струму та їх перетворення.	10		
3	Л. № 3. Закони Кірхгофа. Енергетичний баланс у колах постійного струму.	5	П. 3. №2 Закони Кірхгофа.	10		
4	Л. № 4. Потенціаль на діаграма. Метод контурних струмів.	5	Л. Р. №2. Потенціальна діаграма.	10	С.Р. № 1	8
5	Л. № 5. Еквівалентні перетворення гілок. Основні властивості електричних кіл постійного струму.	5	Л. Р. №3 Синусоїдний струм індуктивності.	10		
6	Л. № 6. Поняття вхідних і взаємних	5	П. 3. №3 Еквівалентні перетворення гілок.	10		

	провідностей. Принцип взаємності.					
7	Л. № 7. Основні величини, що характеризують змінний струм. Синусоїдальний струм активного опору.	5	Л. Р. №4 Синусоїдний струм ємності.	10		
8	Л. № 8. Синусоїдний струм індуктивності. Синусоїдний струм ємності.	5	П. З. №4 Метод розрахунку кіл синусоїдного струму.	10	С.Р. № 2	8
9	Л. № 9. Метод розрахунку кіл синусоїдного струму. Потужність в колах синусоїдного струму.	5	Л. Р. №5 Потужність в колах синусоїдного струму.	10		
Всього:		45	Всього:	90	Всього:	16
Всього за I модуль:						15 1
Модуль 2. Перехідні процеси у лінійних електричних колах						
1	Л. №10 Кола із взаємною індуктивністю.	5	П. З. №5 Потужність періодичних несинусоїдальних струмів.	10		
2	Л. №11 Несинусоїдальні струми.	5	Л. Р. №6 Несинусоїдальні струми.	10		

3	Л. №12 Потужність періодичних несинусоїдальних струмів.	5	П. З. №6 Резонансні явища у колах з несинусоїдальними джерелами.	10	С.Р. № 3	8
4	Л. №13 Биття. Модуляція. Резонансні явища.	5	Л. Р. №7 Резонансні явища у колах з несинусоїдальними джерелами.	10		
5	Л. №14 Поняття про перехідні процеси. Закони комутації.	5	П. З. №7 Класичний метод розрахунку перехідних процесів.	10		
6	Л. №15 Класичний метод розрахунку перехідних процесів. Загальні положення.	5	Л. Р. №8 Баланс потужностей у складних колах змінного струму.	10		
7	Л. №16 Коротке замикання RL-кола. Ввімкнення RL-кола під постійну напругу.	5	П. З. №8 Розрахунки перехідних процесів у розгалуженому колі.	10	С.Р. № 4	8
8	Л. №17 Розрахунки перехідних процесів у розгалуженому колі. Метод змінних стану.	5	Л. Р. №9 Розрив RL-кола. Розряд конденсатора у RLC-колі. Включення RLC-кола під постійну напругу.	10		
Всього:		40	Всього:	80	Всього о:	16
Всього за II модуль:						136
Всього за лекції		95	Всього за лабораторні	170	Всього	3

		(практичні) заняття		о за самос тійну робот у	2
Всього за курс					2 9 7
Всього за лекції (100)	31	Всього за лабораторні (практичні) заняття (100)	56		1 3
Всього за курс (100)					1 0 0

Пояснення до схеми

1. Оцінювання лекційних знань

№	Критерії	Бали
1	За відвідування	2
2	За наявність конспекту лекції	3
Всього		5

Примітка: Перевірка записів конспекту здійснюється викладачем на останній лекції, в кінці кожного модуля або на останній лекції, в кінці семестру.

2. Оцінювання лабораторних (практичних) занять:

№	Критерії	Бали

1	За відвідування	2
2	За теоретичні знання	4
3	За виконання практичних завдань	4
Всього		10

Примітка: Захист лабораторних (практичних) робіт здійснюється тільки на лабораторних (практичних) заняттях згідно схеми організації навчального процесу.

3. Оцінювання самостійної (індивідуальної) роботи:

№	Критерії	Бали
1	За реферат	4
2	За презентацію	2
3	За виступ	2
Всього		8

Примітка: Потрібно опрацювати протягом семестру як мінімум одну із тем, які винесені на самостійне опрацювання, і скласти її (їх) не пізніше завершення відповідного модуля згідно схеми організації навчального процесу. Додаткові бали за самостійну роботу також можна отримати на лекційних та лабораторних (практичних) заняттях за активність під час обговорення навчального матеріалу.

Консультації проводяться на лекційних, лабораторних (практичних) заняттях.

Інформаційні ресурси:

1. Електронний курс в системі дистанційного навчання Moodle [Електронний ресурс].

Режим

доступу:

<http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=471>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Перелік питань що виносяться на залік:

1. Електричне коло, електрична схема та їх елементи.
2. Джерела напруги і струму та їх перетворення
3. Основні поняття, що характеризують електричні схеми.
4. Напруга на ділянці кола.
5. Закон Ома для ділянки кола.
6. Закони Кірхгофа.
7. Енергетичний баланс у колах постійного струму.
8. Потенціальна діаграма.
9. Метод контурних струмів.
10. Еквівалентні перетворення гілок.
11. Основні властивості електричних кіл постійного струму.
12. Поняття вхідних і взаємних провідностей.
13. Принцип взаємності.
14. Теорема компенсації.
15. Принцип накладання і метод накладання.
16. Принцип лінійності.
17. Перетворення зірки опорів у еквівалентний трикутник.
18. Умова максимальної передачі енергії.
19. Передача енергії по лініям передачі.
20. Основні величини, що характеризують змінний струм.
21. Синусоїдальний струм активного опору.
22. Синусоїдний струм індуктивності.
23. Синусоїдний струм ємності.
24. Метод розрахунку кіл синусоїдного струму.
25. Потужність в колах синусоїдного струму.
26. Використання комплексних чисел для розрахунку електричних кіл.
27. Дії з комплексними числами.
28. Символічний метод розрахунку кіл змінного струму.

29. Закони Ома і Кірхгофа в комплексній формі.
30. Комплексна провідність.
31. Баланс потужностей у складних колах змінного струму.
32. Векторні й топографічні діаграми.
33. Умови передачі максимальної потужності від активного двополюсника до навантаження.
34. Резонанс у послідовному коливальному контурі.
35. Резонанс у паралельному коливальному контурі. Практичне застосування.
36. Чотиріполюсники. Основні поняття і класифікація.
37. Основні рівняння чотиріполюсника.
38. Визначення коефіцієнтів пасивного чотиріполюсника.
39. Визначення коефіцієнтів шляхом розрахунку.
40. Дослідний шлях визначення коефіцієнтів чотиріполюсника.
41. Схеми заміщення пасивного чотиріполюсника.
42. Годографи (кругові та лінійні діаграми).
43. Лінійні діаграми.
44. Кругові діаграми.
45. Кругова діаграма струму для двох послідовно з'єднаних опорів.
46. Поняття взаємної індуктивності.
47. Розрахунок електричних кіл за наявності в них індуктивно зв'язаних котушок. Визначення взаємної індуктивності.
48. Розкладання періодичної функції в тригонометричний ряд.
49. Амплітудне, середнє та діюче значення періодичних несинусоїдальних функцій.
50. Коефіцієнти, що характеризують форму несинусоїдальних періодичних функцій.
51. Потужність періодичних несинусоїдальних струмів.
52. Огинаючі несинусоїдальних періодичних функцій. Биття.
53. Модуляція.

- 54.Резонансні явища у колах з несинусоїдальними джерелами. Методика розрахунків кіл з несинусоїдальними джерелами
- 55.Поняття про перехідні процеси.
- 56.Закони комутації.
- 57.Початкові умови.
- 58.Комутації при зміні струму стрибком.
- 59.Вигляд коренів диференціального рівняння.
- 60.Характеристики перехідного процесу.
- 61.Класичний метод розрахунку перехідних процесів.
- 62.Загальні положення. Коротке замикання RL-кола.
- 63.Ввімкнення RL-кола під постійну напругу. Розрив RL-кола.
- 64.Включення RC-кола під постійну напругу.
- 65.Включення RC-кола під змінну напругу.
- 66.Розряд конденсатора у RLC-колі.
- 67.Включення RLC-кола під постійну напругу.
- 68.Розрахунки перехідних процесів у розгалуженому колі.
- 69.Метод змінних стану.
- 70.Застосування інтеграла Дюамеля.
- 71.Операторний метод аналізу перехідних процесів.
- 72.Основні теореми перетворення Лапласа.
- 73.Розрахунки кіл операторним методом.
- 74.Спектральний метод аналізу перехідних процесів.
- 75.Методика розрахунку частотним методом.
- 76.Передача сигналів через чотириполюсні кола.

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи»

ВСТУП

Програма вивчення варіативної навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця освітнього рівня *бакалавр* галузі знань 12 Інформаційні технології спеціальність 122 “Комп'ютерні науки” і є основним документом, в якому визначається обсяг і орієнтовний порядок вивчення змістових модулів навчальної дисципліни відповідно до галузевого стандарту вищої освіти.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» є принципи функціонування комп'ютерних систем та оволодіння навичками їх практичного застосування для проєктування, розрахунків, розроблення та дослідження роботи сучасних комп'ютерних систем.

Міждисциплінарні зв'язки. Одним із важливих компонентів програми є міждисциплінарне узгодження. Дисципліна „Комп'ютерні системи” розрахована на студентів, які отримали повну середню освіту, володіють основними відомостями про комп'ютерну техніку, призначення та принципи функціонування сучасних комп'ютерних систем. Вивчення курсу забезпечує необхідний рівень знань, умінь та навичок для опанування інформатичними, математичними та методичними дисциплінами фахової підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 “Комп'ютерні науки”. Програма навчальної дисципліни «Комп'ютерні системи» складається з таких змістових модулів:

- Основні відомості про комп'ютерні системи (КС). Класифікаційна характеристика КС.
- Обчислювальні задачі та моделі обчислень. Паралелізм і розпаралелювання. Конструкторське проєктування комп'ютерних систем.

Мета і завдання вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни “Комп’ютерні системи” є оволодіння фундаментальними поняттями, теорією та методологією сучасних комп’ютерних систем, засвоєння фундаментальних знань, які є необхідною базою для подальшого вивчення електротехнічних дисциплін.

Для досягнення мети вивчення курсу «Комп’ютерні системи» потрібно розв’язати такі **завдання**:

- ✓ розкрити місце і значення дисципліни в навчальному процесі та професійній освіті;
- ✓ з’ясувати психолого-педагогічні аспекти засвоєння предмету, взаємозв’язки курсу з іншими навчальними дисциплінами, зокрема з технічними;
- ✓ навчити аналізувати тенденції розвитку засобів обчислювальної техніки, зокрема комп’ютерних систем; орієнтуватися в структурах комп’ютерних систем, зокрема конвеєрних, матричних, мультипроцесорних, мультикомп’ютерних, відмовостійких, із нетрадиційною архітектурою;
- ✓ ознайомити зі структурою та функціями операційних систем, що використовуються в комп’ютерних системах, механізмами взаємодії процесів, паралельною організацією пам’яті, паралельними алгоритмами, навчити моделювати часові характеристики комп’ютерних систем та мереж;
- ✓ навчити теорії та методології аналізу ефективності комп’ютерних систем і прийнятих технічних рішень;
- ✓ ознайомити з системами введення-виведення із універсальними та спеціалізованими інтерфейсами;
- ✓ з’ясувати аспекти сучасного стану та перспективи подальшого розвитку сучасної комп’ютерної техніки в Україні та в світі;

- ✓ навчити студентів використовувати знання, навички та уміння роботи з комп'ютерними системами під час навчання в університеті та майбутній професійній діяльності.

Основні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми:

Результати навчання	Компетентності
<p>Знати : архітектурні та структурні особливості багатопроцесорних комп'ютерних систем.</p> <p>Вміти: проекувати схему ефективної комп'ютерної системи, порівнювати за основними характеристиками різні конфігурації комп'ютерних систем.</p>	<p>Інструментальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність до аналізу та синтезу. ✓ Здатність до організації та планування. ✓ Усне і письмове спілкування рідною мовою. ✓ Професійні комп'ютерні навички роботи з спеціальним програмним забезпеченням. ✓ Здатність знаходити потрібні відомості та аналізувати їх. ✓ Розв'язання проблем. ✓ Прийняття рішень.
<p>Знати : тенденції розвитку засобів обчислювальної техніки, зокрема комп'ютерних систем; орієнтуватися в структурах комп'ютерних систем, зокрема:</p> <ul style="list-style-type: none"> а) конвесерних, б) матричних, в) мультипроцесорних, г) мультикомп'ютерних, д) відмовостійких, є) із нетрадиційною архітектурою; <p>Вміти : за технічними вимогами обрати структуру</p>	<p>Міжособистісні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність до критики та самокритики. ✓ Взаємодія (робота в команді). ✓ Міжособистісні навички та вміння. ✓ Здатність спілкуватися з експертами з інших галузей. ✓ Позитивне ставлення до несхожості та інших культур. ✓ Етичні зобов'язання.

<p>або з розподіленням функцій програмних і апаратних засобів зробити комп'ютерну систему, її складові елементи, визначити режими її функціонування, оцінити спроектовану КС.</p>	
<p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ структуру та функції операційних систем комп'ютерних систем; ✓ механізми взаємодії процесів; ✓ паралельну організацію пам'яті; ✓ паралельні алгоритми; <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ За критеріями оптимальності топологічної організації паралельних КС обирати оптимальні топології відмовостійких систем із задовільним рівнем розпаралелювання процесів, здійснювати пошук ефективної маршрутизації з урахуванням топологічної організації. ✓ Організувати обчислення із заданими параметрами системної продуктивності, вирішувати питання планування і розподілу задач, використовуючи синхронні та асинхронні методи та засоби розпаралелювання процесів. ✓ Розробляти ефективний інтерфейс, застосовуючи властивості. 	<p>Системні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність застосовувати знання на практиці. ✓ Дослідницькі навички та уміння. ✓ Здатність до навчання впродовж життя. ✓ Здатність адаптуватися в нових ситуаціях. ✓ Здатність продукувати нові ідеї (креативність). ✓ Лідерські якості. ✓ Розуміння системи освіти інших країн. ✓ Здатність працювати самостійно. ✓ Планування і управління проектами. ✓ Забезпечення якості. ✓ Бажання досягти успіху.
<p>Знати:</p> <p>Принципи роботи системи введення-</p>	<p>Педагогічні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність діагностувати і оцінювати рівень

<p>виведення із універсальними та спеціалізованими інтерфейсами.</p> <p>Підготовлений фахівець повинен</p> <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Розробляти ефективний інтерфейс, застосовуючи властивості алгоритмів і способів взаємодії підсистем, методів і засобів передавання даних. ✓ Будувати підсистему введення-виведення даних з урахуванням продуктивності процесорних елементів КС та організації її пам'яті. 	<p>розвитку, досягнень та освітніх потреб особистості.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності. ✓ Здатність проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості. ✓ Здатність до організації спільної діяльності та міжособистісної взаємодії суб'єктів освітнього процесу. ✓ Здатність створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище. ✓ Здатність створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе. ✓ Здатність використовувати основи теорії та методології освіти в професійної діяльності.
--	---

Дисципліна “Комп’ютерні системи” за навчальним планом підготовки бакалавра належить до варіативної частини циклу професійної та практичної підготовки, на вивчення якої відводиться 7 кредитів ЄКТС або 210 навчальних годин. Значну частину годин відведено на самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів, що полягає у підготовці до аудиторних занять, виконанні завдань, що пропонуються на лекційних та лабораторних заняттях, захисту опорних конспектів, виконанні індивідуальних завдань, підготовці до модульного контролю тощо.

<i>Форма навчання</i>	<i>Назва дисципліни</i>	<i>Вид контролю</i>	<i>ECTS</i>	<i>Всього</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Аудиторні</i>	<i>Лекції</i>	<i>Лабораторні</i>
Денна	Комп'ютерні системи	Екзамен (4 сем.)	7	210	132	78	36	42

На лекційних заняттях розглядаються фундаментальні теоретичні питання теорії комп'ютерних систем, що дадуть студентам необхідну теоретичну підготовку для виконання програми підготовки бакалавра спеціальності 122 “Комп'ютерні науки”.

На лабораторних та практичних заняттях значна увага приділяється формуванню в студентів вмінь та навичок, їх практичного застосування для проектування, розроблення, дослідження і аналізу ефективності роботи сучасних комп'ютерних систем. Метою проведення лабораторних занять є розвиток у студентів навичок самостійного використання набутих знань і забезпечення засвоєння основних понять навчальної дисципліни.

Навчання курсу супроводжується використанням навчально-методичної літератури, перелік якої додається, технічних засобів навчання, програмного забезпечення загального та спеціального призначення. В системі управління навчальними ресурсами MOODLE розміщено теоретичні відомості та завдання до практичних занять.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст курсу “Комп’ютерні системи” подано у вигляді модулів, до кожного з яких наведено перелік основних термінів та понять, які студенти повинні знати та основних вмінь, якими вони повинні оволодіти після вивчення відповідного модуля, а також тематику занять та анотації до них.

2.1. Структура навчальної дисципліни

МОДУЛЬ I. «Основні відомості про комп’ютерні системи (КС). Класифікаційна характеристика КС».

Тема 1. Мета і завдання навчальної дисципліни. Визначення та ресурси комп’ютерних систем

Поняття комп’ютерної системи. Архітектура комп’ютерних систем. Прийоми та методи побудови систем, призначених для автоматичного опрацювання даних. Інтерфейси обчислювальних систем. Програмування. Перетворення даних, захист інформації. Автоматизація. Стандартизація.

Тема 2. Класифікація архітектур комп’ютерних систем.

Архітектура ЕОМ фон-Неймана. Запам’ятовуючий пристрій. Арифметико–логічний пристрій. Керуючий пристрій. Основні поняття теорії КС. Визначення основних типів КС. Парадигми розвитку КС. Класифікація КС. За принципами функціонування (Flynn M.F). За особливостями побудови (Shore). Схема класів паралельних КС. Типові представники класів SIMD, MISD, MIMD та КС із комбінованими та змінними потоками команд і даних.

Тема 3. Сучасні комп’ютерні системи. Основні галузі застосування.

Класифікація сучасної комп’ютерної техніки. Базова конфігурація персональних комп’ютерів. Інтерфейси. Апаратні інтерфейси. Програмні інтерфейси. Настільні комп’ютери. Портативні гаджети. Спеціалізовані комп’ютерні системи. Особливості функціонування сучасних програмно-апаратних платформ.

Тема 4. Основні процесорні архітектури в комп’ютерних системах.

Типи архітектури процесорів. RISC-архітектура. Особливості ARM архітектури. CISC-архітектура. Технологія виготовлення процесорів. Особливості процесорних технологій. Динамічне виконання. Прогнозування розгалужень. Механізм аналізу потоку команд. Механізм, що попереджує виконання. Шина даних процесора. Внутрішні шини і регістри процесора. Набір команд процесора. Тактова частота. Співпроцесор. Кеш – пам'ять. Особливості процесорних технологій. Технологія виготовлення процесорів. Шина даних процесора. Внутрішня шина і регістри процесора. Шина адреси. Режими роботи процесора.

МОДУЛЬ II. «Обчислювальні задачі та моделі обчислень. Паралелізм і розпаралелювання. Конструкторське проектування комп'ютерних систем»

Тема 5. Класифікація обчислювальних задач

Задачі прості та складні: незв'язні, зв'язні слабо й сильно. Моделі обчислень. Поняття про паралельний алгоритм. Приклад множення квадратних матриць розміром $n \times n$ колективом із n^2 обчислювачів $n=3$. Узагальнені алгоритми функціонування колективу обчислювачів. Фази алгоритму. Типи обміну даними.

Тема 6. Паралелізм і розпаралелювання.

Рівні паралелізму. Рівні завдань, задач, команд і даних. Типи паралелізму. Паралелізм: природній, незалежних гілок, суміжних операцій. Розпаралелювання обчислювальних задач. Підходи, принципи та способи: структурне крупноблочне, функціональне розпаралелювання й розпаралелювання за даними.

Тема 7. Загальні принципи і підходи до конструкторського проектування комп'ютерних систем.

Етапи процесу конструкторського проектування комп'ютерних систем. Аналіз задачі. Вимоги до комп'ютерної системи. Визначення головних вимог до системи. Вибір стратегії конфігурування. Визначення „вузьких місць” у

майбутній системі. Визначення оптимального варіанту конфігурації з їх врахуванням.

Тема 8. Теплові розрахунки комп'ютерних систем.

Теплові розрахунки компонентів комп'ютерних систем. Системи моделювання роботи компонентів системи. Програмні засоби для оптимізації теплового режиму роботи системи. Знаходження оптимального теплового режиму для конкретної конфігурації з врахуванням необхідної швидкодії конкретної системи. Вирішення проблеми надлишкового тепловиділення. Проектування енергоефективних та малошумних комп'ютерних систем.

Тема 9. Вибір та обґрунтування елементної бази й матеріалів, схемотехнічне проектування.

Класифікація ЕОМ за Фліном. Динамічні системи. Безперервні системи. Дискретні системи. Комбіновані системи. Електронно-обчислювальні мережі (ЕОМ). Обчислювальні системи (ОС). Розподілені обчислювальні системи (РОС). Мобільні РОС. Системи бізнесу. Системи масового обслуговування. Робототехнізоване виробництво.

Тема 10. Багатомашинні та мультипроцесорні КС.

Засоби комплексування та режими роботи. Типові конфігурації. Характерні риси та цілі створення. Способи побудови: із спільною шиною, із комутатором міжмодульних зв'язків, із багатовходовими модулями ОЗП. Продуктивність МПКС. Способи організації обчислень: ведучий-ведений, із роздільним виконанням завдань, симетрична обробка.

Тема 11. Технології проектування комп'ютерних систем типу SIMD.

SIMD- і MIMD- системи як апаратна основа паралельних моделюючих середовищ. Векторна ЕОМ без безпосереднього зв'язку між процесорними елементами. Матрична ЕОМ зі зв'язком між елементами через комутаційну мережу.

Тема 12. Технології проектування електронно-обчислювальних систем типу MIMD.

Тісний зв'язок через загальну пам'ять. Розподілена обчислювальна система без тісного зв'язку через мережу комутацій та обміном повідомленнями.

Тема 13. Мультимікромашинні та мультимікропроцесорні КС.

Принцип залучення серійного обладнання. Структура КС зі спільним полем ОП. Структура кластерної КС із загальною доступною пам'яттю. Конфігурації: співпроцесора, сильнопов'язана, слабкопов'язана. Способи пріоритетного доступу до спільної системної шини: дейзі-ланцюжок (послідовний), полінг (опитування), незалежних запитів. Комп'ютерні системи фірми SUN. Концепція архітектури UPA. Високопродуктивні робочі станції та сервери. Кластерні та масово-паралельні КС.

Тема 14. Проектування потокових та редуційних електронно-обчислювальних систем.

Розробка структури розподіленого паралельного моделюючого середовища (РПМС). MPI- стандарт програмування у паралельних моделюючих середовищах. Структура системних програмних засобів. Балансування навантаження в розподілених системах. Динамічне і статичне балансування. Етапи балансування.

Тема 15. Розподілені операційні системи. Балансування навантаження.

Принципи розробки розподілених систем. Віддалені виклики процедур. Використання Sun RPC. Використання Microsoft RPC. Обробка помилок і координація в розподілених системах. Розподілені файлові системи. Організація розподілених файлових систем. Файлова система NFS. Файлова система Microsoft DPS. Сучасні архітектури розподілених систем. Кластерні системи. Grid-системи.

2.2. Теми лабораторних занять

<i>№</i>	<i>Назва теми</i>	<i>Кількість</i>
----------	-------------------	------------------

з/п		ГОДИН
Основи автоматизації процесів проєктування		
1	Конфігурація сучасного персонального комп'ютера на базі заданої платформи	4
2	Вивчення роботи системних процесів комп'ютерних систем під управлінням ОС Microsoft Windows	4
3	Оптимізація роботи оперативної пам'яті	4
4	Оптимізація роботи центрального процесора	4
5	Конфігурація енергоефективного і малошумного персонального комп'ютера	4
6	Робота з дисковими накопичувачами	4
7	Відновлення даних з дискових накопичувачів	4
8	Керування розділами жорсткого диску	4
9	Створення образів встановленої операційної системи з усіма програмами	4
10	Функціонування сучасних апаратних компонентів	4
11	Файлові системи	2

2.3. Самостійна (індивідуальна) робота

Перелік тем, винесених на самостійне опрацювання (Реферат + презентація)

№ Самос- тійної роботи	Теми	Бали
1	Узагальнені алгоритми функціонування колективу обчислювачів. Фази алгоритму. Типи обміну даними.	22
2	Підходи, принципи та способи: структурне крупноблочне, функціональне розпаралелювання й розпаралелювання за даними.	22

3	Системи бізнесу. Системи масового обслуговування. Робототехнізоване виробництво.	22
4	Комп'ютерні системи фірми SUN. Концепція архітектури UPA. Високопродуктивні робочі станції та сервери. Кластерні та масово-паралельні КС.	22
5	Балансування навантаження в розподілених системах. Динамічне і статичне балансування. Етапи балансування	22
6	Файлова система Microsoft DPS. Сучасні архітектури розподілених систем. Кластерні системи. Grid-системи.	22

2.4. Методичне забезпечення:

- навчальна типова програма дисципліни;
- робоча програма дисципліни;
- плани занять;
- навчально-наочні посібники, технічні засоби навчання тощо;
- конспект лекцій з дисципліни;
- інструктивно-методичні матеріали практичних занять;
- контрольні завдання до лабораторних занять;
- методичні рекомендації та розробки викладача;
- методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів;
- навчально-методична карта дисципліни:

Тиждень	Лекції	Бали	Лабораторні (практичні) заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Бали	Самостійна (індивідуальна) робота	Бали
МОДУЛЬ 1. «Основні відомості про комп'ютерні системи (КС). Класифікаційна характеристика КС»						

1	Л.1. Мета і завдання навчальної дисципліни Визначення та ресурси комп'ютерних систем.	2	<i>Лабораторне заняття №1</i> Конфігурація сучасного персонального комп'ютера на базі заданої платформи	8	Самостійна робота №1	8
2	Л.2. Класифікація архітектур комп'ютерних систем.	2	<i>Лабораторне заняття №2.</i> Вивчення роботи системних процесів комп'ютерних систем під управлінням ОС Microsoft Windows	8		
3	Л.3. Сучасні комп'ютерні системи. Основи галузі застосування	2	<i>Лабораторне заняття №3.</i> Оптимізація роботи оперативної пам'яті	8	Самостійна робота №2	8
4	Л.4. Основні процесорні архітектури в комп'ютерних системах	2	<i>Лабораторне заняття №4.</i> Оптимізація роботи центрального процесора	8		
Всього:		8		32		16
Всього за I модуль:						56
<ul style="list-style-type: none"> • МОДУЛЬ 2. «Обчислювальні задачі та моделі обчислень. Паралелізм і розпаралелювання. Конструкторське проєктування комп'ютерних систем» 						

5	Л.5. Класифікація обчислювальних задач	2	<i>Лабораторне заняття №5.</i> Конфігурація енергоефективного і малошумного персонального комп'ютера	8	Самостійна робота №3	8
6	Л.6. Паралелізм і розпаралелювання	2				
7	Л.7. Загальні принципи і підходи до конструкторського проектування комп'ютерних систем	2				
8	Л.8. Теплові розрахунки комп'ютерних систем	2	<i>Лабораторне заняття №6.</i> Робота з дисковими накопичувачами	8	Самостійна робота №4	8
9	Л.9. Вибір та обґрунтування елементної бази й матеріалів, схемотехнічне проектування	2				
10	Л.10. Багатомашинні та мультитип	2	<i>Лабораторне заняття №7.</i> Відновлення даних з дискових	8		

	процесорні КС		накопичувачів			
11	Л.11. Технології проектування комп'ютерних систем типу SIMD	2			Самостійна робота №5	8
12	Л.12. Технології проектування електронно-обчислювальних систем типу MIMD.	2	<i>Лабораторне заняття №8.</i> Керування розділами жорсткого диску	8		
13	Л.13. Мультимікромашинні та мультимікропроцесорні КС	2	<i>Лабораторне заняття №9.</i> Створення образів встановленої операційної системи з усіма програмами	8		
14	Л.14. Проектування потокових та редуційних електронно-обчислювальних систем.	2	<i>Лабораторне заняття №10.</i> Функціонування сучасних апаратних компонентів	8	Самостійна робота №6	8
15	Л.15. Розподілені операційні системи. Балансування навантаження	2	<i>Лабораторне заняття №11.</i> Файлові системи	8		

Всього:	22		56		32
Всього за II модуль:					110
Всього за лекції	30	Всього за лабораторні (практичні) заняття	88	Всього за само стійну роботу	48
Всього за курс				166/100	

Пояснення до схеми

4. Оцінювання лекційних знань

№	Критерії	Бали
1	За відвідування	1
2	За наявність конспекту лекції	1
Всього		2

Примітка: Перевірка записів конспекту здійснюється викладачем на останній лекції, в кінці кожного модуля або на останній лекції, в кінці семестру.

5. Оцінювання лабораторних (практичних) занять:

№	Критерії	Бали
1	За відвідування	1
2	За теоретичні знання	3
3	За виконання практичних завдань	4

Всього	8
--------	---

Примітка: Захист лабораторних (практичних) робіт здійснюється тільки на лабораторних (практичних) заняттях згідно схеми організації навчального процесу.

6. Оцінювання самостійної (індивідуальної) роботи:

№	Критерії	Бали
1	За реферат	3
2	За презентацію	2
3	За виступ	3
Всього		8

Примітка: Потрібно опрацювати протягом семестру як мінімум одну із тем, які винесені на самостійне опрацювання, і скласти її (їх) не пізніше завершення відповідного модуля згідно схеми організації навчального процесу. Додаткові бали за самостійну роботу також можна отримати на лекційних та лабораторних (практичних) заняттях за активність під час обговорення навчального матеріалу.

Консультації проводяться на лекційних, лабораторних (практичних) заняттях.

Інформаційні ресурси:

1. Навчальний курс в системі дистанційного навчання moodle [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=514>
2. Навчальні матеріали з комп'ютерних систем [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.parallel.ru/info/education>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Видом контролю навчальних досягнень студентів під час вивчення дисципліни є екзамен. За результатами роботи на лабораторних заняттях, виконання завдань для самостійного опрацювання, виконання індивідуальних завдань, модульних тестів, студенти накопичують певну кількість балів, відповідно до якої відбувається оцінювання їх навчальних досягнень.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

Контроль знань студентів здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Навчальна діяльність студентів протягом семестру оцінюються за 100-бальною системою. Робота в семестрі поділяється на змістові модулі.

Засобами діагностики успішності навчання студентів є теоретичні запитання та практичні завдання до лабораторних занять; комплекс тестових завдань для модульного контролю рівня навчальних досягнень студентів; індивідуальні завдання студентам.

Перелік питань що виносяться на екзамен:

1. Функції операційної системи.
2. Головні особливості архітектури процесора для операційної системи.
3. Напрямки розвитку системного програмного забезпечення.
4. Послідовність створення системи програмування для конкретної апаратної платформи.
5. Операційна система з точки зору взаємодії з апаратними пристроями. Операційне середовище. Приклади.
6. Обчислювальний процес. Початкове означення задачі. Сучасне визначення задачі.

7. Аспекти роботи процесора. Ресурс. Класифікація ресурсів. Сучасне тлумачення ресурсів.
8. Функції процесора у системі Яноша Джона фон Неймана. Недоліки у роботі процесора в такій системі.
9. Однопрограмильний режим роботи. Мультипрограмування.
10. Загальна схема виділення ресурсів. Системні процеси та їх функції.
11. Особливості роботи операційної системи реального часу. Робота процесів в операційній системі реального часу.
12. Активний та пасивний стан процесу. Стани активного процесу. Процедура появи процесу в операційній системі.
13. Переходи процесу з одного стану в інший. Умови переходу процесу у стан готовності. Умови виходу процесу із стану виконання.
14. Переривання. Механізм обробки переривань. Апаратні кроки механізму обробки переривань.
15. Програмні кроки механізму обробки переривань. Головні функції механізму переривань. Зовнішні переривання. Внутрішні переривання. Програмні переривання.
16. Дисципліни обслуговування переривань. Маскування сигналів переривання. Управління ходом виконання задач з боку операційної системи.
17. Особливості функціонування системи переривань в операційній системі реального часу.
18. Механізм реакцій ОС на повторний сигнал запиту на переривання. Управління пристроями введення-виведення з боку ОС.
19. Фізична організація пристроїв введення-виведення. Блок-орієнтовані пристрої. Байт-орієнтовані пристрої. Головні компоненти зовнішнього пристрою.
20. Умови забезпечення сумісного функціонування пристроїв різних виробників. Механізм роботи ОС з пристроями.

21. Організація програмного забезпечення введення-виведення. Використання блокуючих та неблокуючих способів обміну.
22. Проблема представлення операцій введення-виведення у ОС. Вирішення проблеми виділених пристроїв у ОС.
23. Рівні розподілу програмного забезпечення введення-виведення. Конкретні механізми реалізації запитів введення-виведення.
24. Опрацювання переривань.
25. Драйвери пристроїв. Механізм роботи драйверів пристроїв.
26. Рівні роботи програмного забезпечення. Рівень апаратних абстракцій. Рівень користувача.
27. Модель мікроядерної архітектури системи.
28. Структура Windows.
29. Структура VAX/VMS.
30. Порівняння структур Windows і VAX/VMS.
31. Спрощена архітектура ОС Windows.
32. Функції ОС щодо керування оперативною пам'яттю. Алгоритми управління пам'яттю. Статичне керування пам'яттю. Динамічне керування пам'яттю.
33. Методи розташування процесів у основній пам'яті. Методи розподілу пам'яті без використання дискового простору. Розподіл пам'яті фіксованими розділами. Розподіл пам'яті розділами змінного розміру.
34. Фрагментація. Переміщені розділи. Компенсування.
35. Методи розподілу пам'яті з використанням дискового простору. Поняття віртуальної пам'яті. Оверлеї. Віртуальний ресурс.
36. Сторінковий розподіл. Сторінкова організація пам'яті. Таблиця сторінок.
37. Кеш-пам'ять. Алгоритм використання кеш-пам'яті. Просторова та часова локальність.
38. Зовнішня пам'ять. Робота накопичувача на фізичному рівні. Сектор. Доріжка. Циліндр. Логічна організація даних.

39. Витісняючі та невитісняючі алгоритми планування. Кооперативна та витісняюча багатозадачність. Стратегії планування з використанням квантування (FCFS, SJF, RR).
40. Стратегії планування з використанням пріоритетів.
41. Планування з використанням багаторівневої черги (в тому числі зі зворотніми зв'язками).
42. Потоківне опрацювання даних. Багатопроесорні системи. Симетричне та асиметричне опрацювання даних.
43. Паралельне та конвеєрне опрацювання даних. Напрямки розвитку високопродуктивної обчислювальної техніки.
44. Критерії планування процесів. Їх оцінювання. Засоби синхронізації і взаємодії процесів. Критична секція.
45. Класифікація ЕОМ за Фліном. Динамічні системи. Безперервні системи. Дискретні системи. Комбіновані системи.
46. Електронно-обчислювальні мережі (ЕОМ). Обчислювальні системи (ОС). Розподілені обчислювальні системи (РОС).
47. Мобільні РОС. Системи бізнесу. Системи масового обслуговування.
48. Технології проектування електронно-обчислювальних систем типу SIMD. SIMD- і MIMD- системи як апаратна основа паралельних моделюючих середовищ.
49. Векторна ЕОМ без безпосереднього зв'язку між процесорними елементами. Матрична ЕОМ зі зв'язком між елементами через комутаційну мережу.
50. Технології проектування електронно-обчислювальних систем типу MIMD. Тісний зв'язок через загальну пам'ять. Розподілена обчислювальна система без тісного зв'язку через мережу комутацій та обміном повідомленнями.
51. Проектування поточкових та редуційних електронно-обчислювальних систем. Розробка структури розподіленого паралельного моделюючого

середовища (РПМС). MPI- стандарт програмування у паралельних моделюючих середовищах. Структура системних програмних засобів.

52.Балансування навантаження в розподілених системах. Динамічне і статичне балансування. Етапи балансування.

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни *“Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем”*

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни *“Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем”* складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки фахівця освітнього рівня *бакалавр* спеціальності 122 *“Комп'ютерні науки”*.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи тестування роботи, діагностики та ремонту апаратних складових сучасних комп'ютерних систем та оволодіння навичками їх практичного застосування для в професійній діяльності майбутнього фахівця з комп'ютерних наук.

Міждисциплінарні зв'язки. Одним із важливих компонентів програми є міждисциплінарне узгодження. Дисципліна *„Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем”* розрахована на студентів, які отримали повну середню освіту, володіють основними відомостями про комп'ютерну техніку, призначення та принципи функціонування сучасних комп'ютерних систем. Вивчення курсу забезпечує необхідний рівень знань, умінь та навичок для опанування дисциплінами практичної та поглибленої фахової підготовки бакалаврів за спеціальністю 122 *“Комп'ютерні науки”*.

Програма навчальної дисципліни *«Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»* складається з таких змістових модулів:

- Загальні принципи експлуатації та контролю роботи апаратних компонентів комп'ютерних систем.
- Пошук і усунення неполадок у роботі комп'ютерних систем

Мета і завдання вивчення навчальної дисципліни

Метою вивчення дисципліни *“Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем”* є оволодіння фундаментальними

поняттями, теорією та методологією тестування та ремонту комп'ютерних систем, засвоєння фундаментальних знань, які є необхідною базою для подальшого вивчення фахових дисциплін

Для досягнення мети вивчення курсу «*Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем*» потрібно розв'язати такі **завдання**:

- ✓ розкрити місце і значення дисципліни в навчальному процесі та професійній освіті;
- ✓ з'ясувати психолого-педагогічні аспекти засвоєння предмету, взаємозв'язки курсу з іншими навчальними дисциплінами, зокрема з технічними;
- ✓ навчити аналізувати тенденції розвитку засобів обчислювальної техніки, зокрема апаратних компонентів комп'ютерних систем; орієнтуватися в класифікації типів, інтерфейсів, можливостей модернізації, ресурсом, гарантованим часом безвідмовної роботи ;
- ✓ ознайомити зі структурою та функціями обладнання, що використовуються для діагностики, тестування апаратного забезпечення, окремих блоків компонентів, для можливості оцінки їх стану без необхідності використання аналогічних нових компонентів;
- ✓ навчити теорії і методології аналізу, ефективності діагностики та знаходження причини відмов у роботі, а також у прийнятті оптимальних технічних рішень;
- ✓ ознайомити з системами введення-виведення із універсальними та спеціалізованими інтерфейсами, що використовуються в апаратному забезпеченні комп'ютерних систем;
- ✓ з'ясувати аспекти сучасного стану та перспективи подальшого розвитку сучасних апаратних складових комп'ютерної техніки в Україні та світі;
- ✓ сформувати у студентів вміння використовувати знання, навички та уміння з тестування та ремонту апаратного забезпечення комп'ютерних систем під час навчання в університеті та майбутній професійній діяльності.

Основні результати навчання і компетентності згідно з вимогами освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми:

Результати навчання	Компетентності
<p>Знати : структуру та функції обладнання, що використовуються для діагностики, тестування апаратного забезпечення, окремих блоків компонентів.</p> <p>Вміти: оцінювати стан апаратних складових комп'ютерних систем без необхідності використання аналогічних нових компонентів.</p>	<p>Інструментальні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність до аналізу та синтезу. ✓ Здатність до організації та планування. ✓ Усне і письмове спілкування рідною мовою. ✓ Професійні комп'ютерні навички роботи з спеціальним програмним забезпеченням. ✓ Здатність знаходити потрібні відомості та аналізувати їх. ✓ Розв'язання проблем. ✓ Прийняття рішень.
<p>Знати : тенденції розвитку, апаратних компонентів комп'ютерних систем; орієнтуватися в класифікації типів, інтерфейсів, можливостей модернізації, ресурсом, гарантованим часом безвідмовної роботи.</p> <p>Вміти : за технічними вимогами обрати оптимальну схему відновлення робочого стану комп'ютерної системи, або окремих її компонентів, шляхом їх тестування, діагностики та необхідного ремонту, а вразі необхідності – заміни компоненту, що не підлягає ремонту.</p>	<p>Міжособистісні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність до критики та самокритики. ✓ Взаємодія (робота в команді). ✓ Міжособистісні навички та вміння. ✓ Здатність спілкуватися з експертами з інших галузей. ✓ Позитивне ставлення до несхожості та інших культур. ✓ Етичні зобов'язання.
<p>Знати: теорію і методологію аналізу, ефективної діагностики та знаходження причини відмов у роботі апаратного забезпечення.</p>	<p>Системні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність застосовувати знання на практиці. ✓ Дослідницькі навички та уміння.

<p>Вміти:</p> <p>приймати технічні рішення щодо подальшої експлуатації комп'ютерної системи, режиму роботи її апаратних складових, оцінювати перспективи їх подальшого використання та обирати оптимальні режими роботи для збільшення часу гарантованого безвідмовного напрацювання.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність до навчання впродовж життя. ✓ Здатність адаптуватися в нових ситуаціях. ✓ Здатність продукувати нові ідеї (креативність). ✓ Лідерські якості. ✓ Розуміння системи освіти інших країн. ✓ Здатність працювати самостійно. ✓ Планування і управління проектами. ✓ Забезпечення якості. ✓ Бажання досягти успіху.
<p>Знати:</p> <p>аспекти сучасного стану та перспективи подальшого розвитку сучасних апаратних складових комп'ютерної техніки в Україні та світі.</p> <p>Вміти:</p> <p>використовувати знання, навички та уміння з тестування та ремонту апаратного забезпечення комп'ютерних систем під час навчання в університеті та майбутній професійній діяльності</p>	<p>Педагогічні компетентності:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Здатність діагностувати і оцінювати рівень розвитку, досягнень та освітніх потреб особистості. ✓ Здатність до саморозвитку на основі рефлексії результатів своєї професійної діяльності. ✓ Здатність проектувати і здійснювати освітній процес з урахуванням сучасної соціокультурної ситуації та рівня розвитку особистості. ✓ Здатність до організації спільної діяльності та міжособистісної взаємодії суб'єктів освітнього процесу. ✓ Здатність створювати і підтримувати психологічно безпечне освітнє середовище. ✓ Здатність створювати умови для позитивного ставлення суб'єктів освітнього процесу до соціального оточення і самого себе. ✓ Здатність використовувати основи теорії та методології освіти в професійній діяльності.

Дисципліна “Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп’ютерних систем” за навчальним планом підготовки бакалавра належить до нормативної частини циклу професійної та практичної підготовки на вивчення якої відводиться 5 кредитів ЄКТС або 150 навчальних годин. Значну частину годин відведено на самостійну навчально-пізнавальну діяльність студентів, що полягає у підготовці до аудиторних занять, виконанні завдань, що пропонуються на лекційних та лабораторних заняттях, захисту опорних конспектів, виконанні індивідуальних завдань, підготовці до модульного контролю тощо.

<i>Форма навчання</i>	<i>Назва дисципліни</i>	<i>Вид контролю</i>	<i>ECTS</i>	<i>Всього</i>	<i>Самостійна робота</i>	<i>Аудиторні</i>	<i>Лекції</i>	<i>Практичні</i>	<i>Лабораторні</i>
Денна	Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп’ютерних систем	Залік (4 сем.)	5	150	82	68	32		36

На лекційних заняттях розглядаються фундаментальні теоретичні питання теорії комп’ютерних систем, що дадуть студентам необхідну теоретичну підготовку для виконання програми підготовки бакалавра спеціальності 122 “Комп’ютерні науки”.

На лабораторних та практичних заняттях значна увага приділяється формуванню в студентів вмінь та навичок, їх практичного застосування для дослідження, аналізу ефективності роботи, встановлення, завантаження та налаштування сучасних операційних систем. Метою проведення

лабораторних занять є розвиток у студентів навичок самостійного використання набутих знань, навичок та умінь і забезпечення засвоєння основних понять навчальної дисципліни.

Навчання курсу супроводжується використанням навчально-методичної літератури, перелік якої додається, технічних засобів навчання, програмного забезпечення загального та спеціального призначення. В системі управління навчальними ресурсами MOODLE розміщено теоретичні відомості та завдання до практичних занять.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми дібрана так, щоб надати студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Зміст курсу *“Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп’ютерних систем”* подано у вигляді модулів до кожного з яких наведено перелік основних термінів та понять, які студенти повинні знати та основних вмінь, якими вони повинні оволодіти після вивчення відповідного модуля, а також тематику занять та анотації до них.

2.1. Структура навчальної дисципліни

МОДУЛЬ I. Загальні принципи експлуатації та контролю роботи апаратних компонентів комп’ютерних систем

Тема 1. Вступ. Мета та задачі курсу

Основні відомості про технічне обслуговування комп’ютерних систем (КС). Види та порядок роботи при технічному обслуговуванні. Принципи організації експлуатації КС. Основи побудови схемного контролю КС.

Апаратний контроль пристроїв КС. Складові апаратної частини ПК. Профілактичне технічне обслуговування апаратури ПК. Програмні засоби контролю ЕОМ. ПЗ для діагностики роботи ПК. Поняття експлуатації комп'ютерної системи. Прийоми та методи обслуговування КС.

Тема 2. Правила безпечної роботи з апаратними складовими

Правила техніки безпеки під час використання електрообладнання. Запобігання аварійних ситуацій та ліквідація їх наслідків. Правила безпечної діагностики, тестування та ремонту апаратних складових комп'ютерних систем.

Тема 3. Пристрої живлення апаратних складових комп'ютерних систем

Підключення до мереж змінного струму. Аналіз ринку блоків живлення для настільних та портативних комп'ютерів. Діапазон основних параметрів блоків живлення портативних комп'ютерів (робочих напруг та потужностей). Типи роз'ємів підключення блоків живлення портативних комп'ютерів (схеми роз'ємів та виробники, конкретні моделі ноутбуків, що їх використовують). Номенклатура блоків живлення стаціонарних комп'ютерів (вихідні потужності, величини напруг, які отримуються на виходах блоків, а також типи роз'ємів, які використовуються для підключення до материнської плати та інших компонентів комп'ютерної системи). Контакти роз'ємів блоків живлення та сигнали (рівні напруг), які подаються з них на материнську плату, що використовуються для підключення блоків живлення до материнської плати та інших компонентів комп'ютерної системи (20PIN, 24PIN, MOLEX). Основні інтерфеси, що використовуються у сучасних блоках живлення, їх переваги та недоліки.

Тема 4. Особливості конструктивного виконання персонального комп'ютера (ПК)

Конструкція корпусів ПК. Тип та розміри системних плат. Інструменти та прилади. Основні інструменти та пристосування. Інструменти та пристрої. Універсальний пристрій. Монтаж та демонтаж персонального комп'ютера.

Послідовність дій під час демонтажу. Підключення нового пристрою. Безпечна заміна блоків живлення.

Тема 5. Планово-профілактичне обслуговування персонального комп'ютера.

Типи та види профілактик. Основи апаратної профілактики. Профілактика програмного забезпечення. Самоперевірка при включенні комп'ютера. BIOS та її налаштування. Програма POST. Початкове налагодження системи. Розбиття жорсткого диску на логічні диски. Вибір файлової системи. Початкове налагодження системи. Встановлення драйверів пристроїв ПК. Профілактика периферійного обладнання. Обслуговування системних блоків ПК. Профілактика периферійного обладнання. Обслуговування принтерів. Профілактичне обслуговування сканерів та ксероксів.

МОДУЛЬ II. Пошук і усунення неполадок у роботі комп'ютерних систем

Тема 6. Контрольно-вимірювальні пристрої.

Сучасний універсальний авометр з цифровою індикацією рівнів сигналу. Логічний пробник та пульсатор. Логічний та сигнатурний аналізатори. Застосування логічного аналізатора. Застосування сигнатурного аналізатора. Спеціалізовані пристрої для діагностики електричних схем.

Тема 7. Діагностика та тестування пристроїв живлення апаратних складових комп'ютерних систем

Діагностика вхідного каскаду блоку живлення персонального комп'ютера. Попередній візуальний огляд на наявність елементів, що викликають нестабільність роботи або вихід з ладу блоку живлення. Методика заміни елементів вхідного каскаду блоків живлення. Діагностика, тестування та ремонт системи охолодження блоку живлення. Заміна елементів вихідного каскаду блоку живлення. Пошук розриву електричного кола всередині блоку. Заміна роз'ємів живлення та кабелів з'єднання.

Тема 8. Пошук несправностей персонального комп'ютера (десктопа)

Програми обслуговування технічних носіїв. Діагностика пристроїв збереження даних. Діагностика пристроїв введення-виведення даних. Діагностика інтерфейсів введення-виведення. Діагностика відеосистеми. Діагностика аудіосистеми. Діагностика компонентів системної плати.

Тема 9. Пошук неполадок портативного комп'ютера (лептопа)

Діагностика системи живлення материнської плати портативного комп'ютера. Діагностика шлейфів під'єднання дисплею портативного комп'ютера (матриці, інвертора, лампи підсвітки, світлодіодної стрічки). Діагностика та тестування відеосистеми. Діагностика та тестування аудіосистеми. Діагностика та тестування пристроїв введення (клавіатура, тачпад, трекпоінт).

Тема 10. Апаратні засоби контролю функціонального стану КС

Таблиця звукових сигналів процедури POST. Post-карта. Різновиди Post-карт. Універсальні Post-карти. Спеціалізовані Post-карти.

Тема 11. Програмні засоби контролю функціонального стану КС. ПЗ для оптимізації роботи ПК.

Програмні засоби функціональної діагностики пристроїв (HardCheck). Програмна діагностика жорстких дисків (Victoria, MHDD, HDD Regenerator). Відновлення даних з пошкоджених жорстких магнітних (HDD) та напівпровідникових (SSD) дисків Recuva, EasyRecoveryPro, GetDataBack, R-Studio.

Тема 12. Ремонт апаратних складових комп'ютерних систем

Загальні принципи і підходи до виконання ремонту апаратних компонентів (КС). Ремонт джерел живлення. Ремонт роз'ємів під'єднання інтерфейсів апаратних компонентів системи. Ремонт та відновлення контактних площадок для підключення роз'ємів живлення. Ремонт та відновлення контактних площадок для підключення інтерфейсів передачі даних. Ремонт жорстких магнітних накопичувачів. Ремонт флеш-дисків та твердотільних (SSD) дисків. Ремонт пристроїв для читання змінних носіїв

(оптичних CD/DVD/BlueRay, гнучких магнітних, зовнішніх пристроїв резервного копіювання). Профілактика та ремонт принтерів та сканерів. Ремонт струменевих принтерів. Ремонт лазерних принтерів. Ремонт багатофункціональних пристроїв (БФП).

Тема 13. Ремонт компонентів материнської плати настільного персонального комп'ютера (десктопа)

Обладнання та засоби монтажу електричних ланцюгів. Робота з паяльною станцією. Використання високотемпературного нагрівача. Засоби заміни мікросхем та правила техніки безпеки під час виконання заміни. Заміна чіпсетів (мостів) материнської плати.

Тема 14. Ремонт портативного комп'ютера (лептопа).

Ремонт системи живлення материнської плати портативного комп'ютера. Ремонт та заміна шлейфів під'єднання дисплею портативного комп'ютера (матриці, інвертора, лампи підсвітки, світлодіодної стрічки). Ремонт відеосистеми. Ремонт аудіосистеми. Ремонт пристроїв введення (клавіатура, тачпад, трекпоінт).

Тема 15. Ремонт портативних мобільних пристроїв (планшетні ПК, смартфони, мобільні телефони)

Загальні принципи і підходи до виконання ремонту портативних мобільних пристроїв (гаджетів). Ремонт системи живлення. Ремонт дисплейного модуля. Заміна дисплею. Заміна сенсору у тачскрінах (сенсорних екранах). Заміна чіпсетів (мікросхем) відеоадаптерів. Заміна штекерів та контактних площадок з'єднання інтерфейсних роз'ємів. Заміна динаміків, мікрофонів та роз'ємів мобільних телефонів (смартфонів).

2.2. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
----------	------------	--------------------

1	Пристрої живлення апаратних складових комп'ютерних систем	4
2	Особливості конструктивного виконання персонального комп'ютера (ПК)	4
3	Діагностика та тестування пристроїв живлення апаратних складових комп'ютерних систем	4
4	Пошук несправностей персонального комп'ютера (десктопа)	4
5	Пошук неполадок портативного комп'ютера (лептопа)	4
6	Програмні засоби контролю функціонального стану КС. ПЗ для оптимізації роботи ПК.	4
7	Ремонт компонентів материнської плати настільного персонального комп'ютера (десктопа)	4
8	Ремонт портативного комп'ютера (лептопа).	4
9	Ремонт портативних мобільних пристроїв (планшетні ПК, смартфони, мобільні телефони)	4

2.3. Самостійна (індивідуальна) робота

Перелік тем, винесених на самостійне опрацювання (Реферат + презентація)

<i>№</i>	<i>Тем</i>	Кількість годин
1	Програмні засоби контролю ЕОМ	4
	ПЗ для діагностики роботи ПК	6
	Аналіз ринку блоків живлення для настільних на портативних комп'ютерів	6
2	Номенклатура блоків живлення стаціонарних комп'ютерів	6
	Контакти роз'ємів блоків живлення та сигнали (рівні напруг)	6
	Монтаж та демонтаж персонального комп'ютера	6
3	Безпечна заміна блоків живлення	6

	Профілактика периферійного обладнання	6
	Логічний та сигнатурний аналізатори	6
4	Методика заміни елементів вхідного каскаду блоків живлення	6
	Методика заміни роз'ємів живлення та кабелів з'єднання	6
	Діагностика шлейфів під'єднання дисплею портативного комп'ютера	6
5	Відновлення даних з пошкоджених жорстких магнітних (HDD) та напівпровідникових (SSD)	6
	Заміна сенсору у тачскрінах (сенсорних екранах)	6

2.4. Методичне забезпечення:

- навчальна типова програма дисципліни;
- робоча програма дисципліни;
- плани занять;
- навчально-наочні посібники, технічні засоби навчання тощо;
- конспект лекцій з дисципліни;
- інструктивно-методичні матеріали практичних занять;
- контрольні завдання до лабораторних занять;
- методичні рекомендації та розробки викладача;
- методичні матеріали, що забезпечують самостійну роботу студентів;
- навчально-методична карта дисципліни:

Тиждень	Лекції	Бали	Лабораторні (практичні) заняття, індивідуальні завдання, модульний контроль	Бали	Самостійна (індивідуальна) робота	Бали
МОДУЛЬ 1. «ЗАГАЛЬНІ ПРИНЦИПИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА КОНТРОЛЮ РОБОТИ АПАРАТНИХ КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»						
1	Л.1. Вступ. Мета та задачі курсу.	2	<i>Лабораторне заняття №1</i> Пристрої живлення апаратних складових комп'ютерних систем	10		
2	Л.2. Правила безпечної роботи з апаратними складовими.	2			С.Р. №1	8
3	Л.3. Пристрої живлення апаратних складових комп'ютерних систем.	2				
4	Л.4. Особливості конструктивного виконання персонального комп'ютера	2	<i>Лабораторне заняття №2.</i> Особливості конструктивного виконання персонального комп'ютера (ПК)	10	С.Р. №2	8

	(ПК).					
5	Л.5. Планово-профілактичне обслуговування персонального комп'ютера.	2				
Всього:		10		20		16
Всього за I модуль:						46
МОДУЛЬ II. «ПОШУК ТА УСУНЕННЯ НЕПОЛАДОК У РОБОТІ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ»						
6	Л.6. Контрольно-вимірювальні пристрої.	2	<i>Лабораторне заняття №3</i> Діагностика та тестування пристроїв живлення апаратних складових комп'ютерних систем.	10		
7	Л.7. Діагностика та тестування пристроїв живлення апаратних складових комп'ютерних систем.	2		10	С.Р. №3	8
8	Л.8. Пошук несправностей персонального комп'ютера	2	<i>Лабораторне заняття №4.</i> Пошук несправностей персонального комп'ютера (десктопа).	10		

	(десктопа).					
9	Л.9. Пошук неполадок портативного комп'ютера (лептопа).	2				
10	Л.10. Апаратні засоби контролю функціонального стану КС.	2	<i>Лабораторне заняття №5</i> Пошук неполадок портативного комп'ютера (лептопа).	10		
11	Л.11. Програмні засоби контролю функціонального стану КС. ПЗ для оптимізації роботи ПК.	2			С.Р. №4	8
12	Л.12. Ремонт апаратних складових комп'ютерних систем.	2	<i>Лабораторне заняття №6.</i> Програмні засоби контролю функціонального стану КС. ПЗ для оптимізації роботи ПК.	10		
13	Л.13. Ремонт компонентів материнської плати настільного персонального комп'ютера. (десктопа).	2	<i>Лабораторне заняття №7</i> Ремонт компонентів материнської плати настільного персонального комп'ютера (десктопа).	10		

14	Л.14. Ремонт портативного комп'ютера (лептопа).		<i>Лабораторне заняття №8.</i> Ремонт портативного комп'ютера (лептопа).	10	С.Р. №5	8
15	Л.15. Ремонт портативних мобільних пристроїв (планшетні ПК, смартфони, мобільні телефони).		<i>Лабораторне заняття №9.</i> Ремонт портативних мобільних пристроїв (планшетні ПК, смартфони, мобільні телефони).	10		
Всього:		20		70		24
Всього за II модуль:						114
Всього за лекції		30	Всього за лабораторні (практичні) заняття	90	Всього за самостійну роботу	40
Всього за курс					160/100	

Пояснення до схеми

7. Оцінювання лекційних знань

№	Критерії	Бали
1	За відвідування	1
2	За наявність конспекту лекції	1
Всього		2

Примітка: Перевірка записів конспекту здійснюється викладачем на останній лекції, в кінці кожного модуля або на останній лекції, в кінці семестру.

8. Оцінювання лабораторних (практичних) занять:

№	Критерії	Бали
1	За відвідування	2
2	За теоретичні знання	4
3	За виконання практичних завдань	4
Всього		10

Примітка: Захист лабораторних (практичних) робіт здійснюється тільки на лабораторних (практичних) заняттях згідно схеми організації навчального процесу.

9. Оцінювання самостійної (індивідуальної) роботи:

№	Критерії	Бали
1	За реферат	3
2	За презентацію	2
3	За виступ	3
Всього		8

Примітка: Потрібно опрацювати протягом семестру як мінімум одну із тем, які винесені на самостійне опрацювання, і скласти її (їх) не пізніше

завершення відповідного модуля згідно схеми організації навчального процесу. Додаткові бали за самостійну роботу також можна отримати на лекційних та лабораторних (практичних) заняттях за активність під час обговорення навчального матеріалу.

Консультації проводяться на лекційних, лабораторних (практичних) заняттях.

3. Навчальний курс в системі дистанційного навчання moodle [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://moodle.fi.npu.edu.ua/course/view.php?id=472>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання

Перелік питань що виносяться на залік:

1. Основні відомості про технічне обслуговування комп'ютерних систем (КС).
2. Види та порядок роботи під час технічного обслуговування. Принципи організації експлуатації КС.
3. Основи побудови схемного контролю КС.
4. Апаратний контроль пристроїв КС.
5. Профілактичне технічне обслуговування апаратури ПК.
6. Програмні засоби контролю КС.
7. ПЗ для діагностики роботи ПК. Поняття експлуатації комп'ютерної системи.
8. Прийоми та методи обслуговування КС.
9. Правила безпечної діагностики, тестування та ремонту апаратних складових комп'ютерних систем.
10. Аналіз ринку блоків живлення для настільних та портативних комп'ютерів.
11. Діапазон основних параметрів блоків живлення портативних комп'ютерів (робочих напруг та потужностей потужностей). Типи

роз'ємів підключення блоків живлення портативних комп'ютерів (схеми роз'ємів та виробники, конкретні моделі ноутбуків, що їх використовують).

12. Номенклатура блоків живлення стаціонарних комп'ютерів.
13. Інструменти та прилади для діагностики.
14. Монтаж та демонтаж персонального комп'ютера. Послідовність дій під час демонтажу.
15. Підключення нового пристрою. Безпечна заміна блоків живлення.
16. Планово-профілактичне обслуговування персонального комп'ютера.
17. Типи та види профілактик.
18. Основи апаратурної профілактики. Профілактика програмного забезпечення.
19. Самоперевірка при включенні комп'ютера. BIOS та її налаштування. Програма POST.
20. Профілактика периферійного обладнання. Обслуговування системних блоків ПК.
21. Профілактика периферійного обладнання. Обслуговування принтерів.
22. Профілактика периферійного обладнання. Профілактичне обслуговування сканерів та багатофункціональних пристроїв. Сучасний універсальний авометр з цифровою індикацією рівнів сигналу. Логічний пробник та пульсатор. Логічний та сигнатурний аналізатори.
23. Застосування логічного аналізатора. Застосування сигнатурного аналізатора.
24. Спеціалізовані пристрої для діагностики електричних схем.
25. Діагностика вхідного каскаду блоку живлення персонального комп'ютера.
26. Методика заміни елементів вхідного каскаду блоків живлення.
27. Діагностика, тестування та ремонт системи охолодження блоку живлення.

28. Заміна елементів вихідного каскаду блоку живлення. Пошук розриву електричного кола всередині блоку. Заміна роз'ємів живлення та кабелів з'єднання.
29. Програми обслуговування технічних носіїв. Діагностика пристроїв збереження даних.
30. Діагностика пристроїв введення-виведення даних. Діагностика інтерфейсів введення-виведення.
31. Діагностика відеосистеми. Діагностика аудіосистеми. Діагностика компонентів системної плати.
32. Пошук неполадок портативного комп'ютера (лептопа)
33. Діагностика системи живлення материнської плати портативного комп'ютера.
34. Діагностика шлейфів під'єднання дисплею портативного комп'ютера (матриці, інвертора, лампи підсвітки, світлодіодної стрічки).
35. Діагностика та тестування відеосистеми лептопа. Діагностика та тестування аудіосистеми лептопа.
36. Діагностика та тестування пристроїв введення (клавіатура, тачпад, трекпоінт).
37. Програмні засоби контролю функціонального стану КС. ПЗ для оптимізації роботи ПК.
38. Ремонт джерел живлення.
39. Ремонт роз'ємів під'єднання інтерфейсів апаратних компонентів системи.
40. Ремонт та відновлення контактних площадок для підключення роз'ємів живлення.
41. Ремонт та відновлення контактних площадок для підключення інтерфейсів передачі даних.
42. Ремонт жорстких магнітних накопичувачів.
43. Ремонт флеш-дисків та твердотільних (SSD) дисків.

44. Ремонт пристроїв для читання змінних носіїв (оптичних CD/DVD/BlueRay, гнучких магнітних, зовнішніх пристроїв резервного копіювання).
45. Ремонт компонентів материнської плати настільного персонального комп'ютера (десктопа)
46. Обладнання та засоби монтажу електричних ланцюгів. Робота з паяльною станцією. Використання високотемпературного нагрівача.
47. Засоби заміни мікросхем та правила техніки безпеки під час виконання заміни. Заміна чіпсетів (мостів) материнської плати.
48. Ремонт портативного комп'ютера (лептопа).
49. Ремонт системи живлення материнської плати портативного комп'ютера.
50. Ремонт та заміна шлейфів під'єднання дисплею портативного комп'ютера (матриці, інвертора, лампи підсвітки, світлодіодної стрічки). Ремонт відеосистеми. Ремонт аудіосистеми.
51. Ремонт пристроїв введення (клавіатура, тачпад, трекпоінт).
52. Ремонт портативних мобільних пристроїв (планшетні ПК, смартфонни, мобільні телефони)
53. Ремонт системи живлення портативних гаджетів. Ремонт дисплейного модуля. Заміна дисплею.
54. Заміна сенсору у тачскрінах (сенсорних екранах).
55. Заміна чіпсетів (мікросхем) відеоадаптерів.
56. Заміна штекерів та контактних площадок з'єднання інтерфейсних роз'ємів.
57. Заміна динаміків, мікрофонів та роз'ємів мобільних телефонів (смартфонів).

Наукові праці, у яких опубліковані основні наукові результати дисертації

Монографії

1. **Малежик П. М.** Технічна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій : монографія. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2020. 337 с.

Статті у наукових фахових виданнях України

2. Малежик М. П., **Малежик П. М.**, Сергієнко В. П. Особливості розвитку сучасних апаратних засобів та окремих компонентів комп'ютерів. *Інформація та інформаційні технології в навчальних закладах*. 2009. №3. С. 73 – 76.
3. Даруга В. В., **Малежик П. М.**, Сіткар Т. В. Система для дистанційного предметного тестування знань майбутніх вчителів технологій. *Вища освіта України*. Луцьк : «Волинь Поліграф», 2013. № 2 (дод. 2). С. 357-364.
4. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Використання мобільних апаратних пристроїв у навчальному процесі. *Психолого-педагогічні проблеми сільської школи*. Умань, 2014. Випуск 48. С. 102–107.
5. **Малежик П. М.**, Зазимко Н. М. Використання методу проектів при навчанні студентів інформатичних напрямків підготовки. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2017. Вип. 136. С. 169 –176.
6. **Малежик П. М.**, Малежик М. П. Особливості моделювання методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з ІКТ. *Наукові записки. Серія : Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка,

2017. Вип. 12. Ч. 1. С. 121–127.
7. **Малежик П. М.** Структура мотиваційного компоненту навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з комп'ютерних наук. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. № 7. С. 41–49.
 8. **Малежик П. М.** Формування компетентності партнерської роботи під час технічної підготовки бакалаврів з комп'ютерних наук. *Вісник Черкаського університету. Серія : Педагогічні науки*. 2018. № 9. С. 62–69.
 9. **Малежик П. М.,** Зазимко Н. М. Інтегративний підхід в процесі навчання «комп'ютерних систем» майбутніх ІТ-фахівців. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2018. № 16. С. 74-83.
 10. **Малежик П. М.,** Войтович І. С. Аналіз змістових підходів до підготовки фахівців з комп'ютерних наук. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 168. С. 142–146.
 11. **Малежик П. М.** Визначення структури готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності як педагогічна проблема. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2018. Вип. 173. Ч. 2. С. 130-135.
 12. Ткачук Г. В., **Малежик П. М.** До питання визначення критеріїв та показників рівня сформованості інформаційно-технічних компетентностей майбутніх учителів у процесі практично-технічної підготовки. *Фізико-математична освіта*. 2018. Вип. 4(18). С. 154-160.
 13. **Малежик П. М.** Методичні аспекти навчання базових технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2019. Вип. 177. Ч. 1. С. 227–231.
 14. **Малежик П. М.** Формування технічних умінь в системі професійної

- підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. *Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання*. Вип. 21(28). Київ, 2019. С. 138–143.
15. **Малежик П. М.** Педагогічні аспекти розвитку інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з комп'ютерних наук під час вивчення технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 142. С. 145–154.
16. **Малежик П. М.** Формування дослідницької компетентності майбутніх фахівців з комп'ютерних наук в процесі викладання технічних дисциплін. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки*. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019. Вип. 144. С. 130–140
17. **Малежик П. М.** Використання віртуальних серверів та платформ на основі хмарних сервісів у практико-технічній підготовці ІТ-фахівців. *Науковий вісник Ізмаїльського державного гуманітарного університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2019. Вип. 45. С. 80–89.
18. **Малежик П. М.,** Ткачук Г. В. Вебінар як форма організації практико-технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Науковий вісник Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського. Серія : Педагогічні науки*. 2019. № 4(67) С. 272–277.

Статті у періодичних наукових виданнях інших держав

19. **Малежик П. М.,** Ткачук Г. В. Проектування моделі змішаного навчання у процесі практично-технічної підготовки майбутніх учителів інформатики. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapesht, 2018. VI (67). Issue 163. Maj. P. 59–62.
20. **Малежик М. П., Малежик П. М.,** Ткачук Г. В. Формування предметної компетентності з операційних систем в майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2018. VI (71). Issue 173. Sept. P. 25–

- 28.
21. **Малежик П. М.,** Зазимко Н. М., Ткачук Г. В. Формування готовності майбутніх ІТ-фахівців до професійної діяльності в процесі технічної підготовки. *Science and Education a New Dimension. Humanitis and Social Sciences*. Budapest, 2018. VI (30), Issue 184. Dec. P. 56–60.
22. **Малежик П. М.** Формування інтелектуальних умінь майбутніх фахівців з ІТ в процесі вивчення технічних дисциплін. *Science and Education a New Demension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2019. VII (78). Issue 196. Maj. P. 24–27.
23. **Малежик П. М.** Проектування моделі технічної складової професійної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapesht, 2019. VII (82). Issue 202. Sept. P. 33-38.
24. **Малежик П. М.** Модель організації самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*. Budapest, 2019. VII (84). Issue 207. Nov. P. 18–21.

Наукові праці, які засвідчують апробацію матеріалів дисертації

1. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Дидактичні особливості використання мобільних апаратних засобів у навчальному процесі. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання* : тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції, 23 травня 2014 р. Умань, 2014. С. 44–47.
2. **Малежик П. М.,** Зазимко Н. М., Сіткар Т. В. Автоматизована генерація тестових завдань в системі дистанційного навчання. *Інформаційно-комунікаційні технології навчання* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції, 16-17 березня 2016 р. Умань, 2016. С. 152–164.
3. **Малежик П. М.** Навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців в контексті міждисциплінарного підходу. *Проблеми та інновації в природничо-математичній, технологічній і професійній освіті* : збірник матеріалів VIII-ї Міжнародної науково-практичної онлайн-інтернет конференції, 18-21 квітня 2019 р. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2017. С. 71–73.
4. **Малежик П. М.** Формування дослідницької компетентності в студентів педагогічних навчальних закладів. *Теорія і практика використання інформаційних технологій в навчальному процесі* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 30-31 травня 2017 р. Київ, 2017. С. 39–41.
5. Войтович І. С., Малежик М. П., Сергієнко В. П., Зазимко Н. М., **Малежик П. М.,** Пономаренко В. В. Навчання фізики майбутніх фахівців з комп'ютерних наук. *Актуальні проблеми методології та методики навчання фізико-математичних дисциплін* : збірник матеріалів Всеукраїнської науково-практичної, 18 січня 2018 р. Київ,

2018. С. 149–151.
6. **Малежик П. М.** Мотиваційна компонента навчально-пізнавальної діяльності в процесі підготовки майбутніх фахівців з ІТ. *Проблеми інформатизації навчального процесу в закладах загальної середньої та вищої освіти* : матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 9 жовтня 2018 р. Київ, 2018. С. 91-93.
 7. **Малежик П. М.,** Зазимко Н. М. Мотиваційна сфера навчально-пізнавальної діяльності майбутніх фахівців з ІТ. *Психологічні виміри розвитку сучасної України в умовах Євроінтеграції* : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції з нагоди 20-річчя кафедри практичної психології, 19-20 жовтня 2018 р. Тернопіль : ТНПУ імені В. Гнатюка, 2018. С. 219-221.
 8. Малежик М. П., Зазимко Н. М., **Малежик П. М.** Педагогічні аспекти інтеграції змісту технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців. Інформаційні технології у професійній діяльності : матеріали XI Всеукраїнської науково-практичної конференції 20 листопада 2018. Рівне, 2018. С. 54-55.
 9. **Малежик П. М.,** Майданюк І. В. Модель системи інтегрованого навчання «комп'ютерних систем». *Сучасні інформаційні технології в освіті і науці* : тези II Всеукраїнської наукової Інтернет-конференції, 27-28 березня 2019. Умань, 2019. С. 104-107.
 10. **Малежик П. М.** Вимоги до технічної підготовки ІТ-фахівців в контексті сучасних тенденцій інформатизації. *Фундаментальні та прикладні дослідження: сучасні науково-практичні рішення та підходи* : тези III Міжнародної науково-практичної конференції 27 червня 2019 р. Ужгород, 2019. С. 132-134.
 11. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Організація самостійної роботи майбутніх ІТ-фахівців в процесі навчання технічних дисциплін. Інформаційні технології у професійній діяльності : тези XII Всеукраїнської науково-практичної онлайн конференції, 30 жовтня 2019

р. Рівне, 2019. С. 64-65.


12. **Малежик П. М.,** Зазимко Н. М., Малежик М. П. Технічна підготовка майбутніх фахівців з інформаційних технологій як педагогічна проблема вищої школи. *Інформаційні технології в освіті, науці і техніці* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 21-23 травня 2020 р. Черкаси, 2020. С. 192-193.
13. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Модель системи формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проектного навчання. *Актуальні проблеми неперервної освіти в інформаційному суспільстві* : тези Міжнародної науково-практичної конференції з інтернет підтримкою присвяченій 185-річчю Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова, 29-30 травня 2020 року. Київ, 2020. С. 347-350.

Наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

14. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Теорія електричних та магнітних кіл : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 25 с.
15. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Технологія проектування інформаційних систем : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 21 с.
16. **Малежик П. М.,** Малежик М. П., Галицький О. В. Технології Data Mining: програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 20 с.

17. **Малежик П. М.,** Малежик М. П., Зазимко Н. М. Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем: програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 24 с.
18. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Операційні системи : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «121 Інженерія програмного забезпечення». Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019 р. 30 с.
19. **Малежик П. М.,** Малежик М. П. Комп'ютерні системи : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «122 Комп'ютерні науки». Київ : Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2019 р. 24 с.
20. **Малежик П. М.,** Майданюк І. В., Усенко В. А. Системна інтеграція та адміністрування : програма навчальної дисципліни для підготовки бакалаврів напрямку «121 Інженерія програмного забезпечення». Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2019 р. 23 с.
21. **Малежик П. М.,** Малежик М. П., Майданюк І. В., Франчук В. М. Вступ до операційних систем : навчальний посібник. Київ: Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. 128 с.
22. **Малежик П. М.,** Малежик М. П., Майданюк І. В., Ткачук Г. В. Комп'ютерні системи: навчальний посібник. Київ : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова. 2020. 75 с.

Акти впровадження результатів дисертаційного дослідження



**ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ВИННИЧЕНКА**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

вул. Шевченка, 1, м. Кропивницький, 25006, тел. (0522) 22-18-34, факс (0522) 24-85-44
E-mail: mails@kspu.kr.ua, код ЄДРПОУ 02125415

На № звітна звітність 2019/20 № 212-н від _____

Довідка
про впровадження результатів дослідження, виконаного
Малежиком Петром Михайловичем:
**«ТЕОРЕТИЧНІ І МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ»**
на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності
13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

На базі Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка впродовж 2016–2019 рр. було апробовано і впроваджено в освітній процес авторську методичну систему технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, розробником якої є П.М. Малежик.


Апробація методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій передбачала впровадження різних форм, методів та засобів навчання, а також організацію відповідного інформаційно-освітнього середовища для підготовки майбутніх фахівців.

Зокрема, результати дисертації впроваджено під час вивчення основних базових дисциплін технічного циклу: «Теорія електричних і магнітних кіл», «Комп'ютерна схемотехніка», «Архітектура комп'ютера», «Операційні системи», «Комп'ютерні системи», зміст яких відповідає практично-технічній підготовці фахівців з інформаційних технологій.

Проведений педагогічний експеримент щодо перевірки ефективності запропонованої П.М. Малежиком методичної системи практично-технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій дав позитивний результат. У експериментальних групах зафіксовано значне підвищення рівнів технічних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців, що вказує на доцільність використання в освітньому процесі розроблених автором матеріалів у ЗВО.

Результати впровадження матеріалів дисертаційної роботи П.М. Малежика обговорено та схвалено на засіданні кафедри теорії та методики технологічної підготовки, охорони праці та безпеки життєдіяльності Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка (протокол № 3 від 24.10.2019 р.)

Проректор з наукової роботи _____ Сергій МИХИДА
Завідувач кафедри _____ Микола САДОВИЙ



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. О. СУХОМЛИНСЬКОГО

вул. Никольська, 24, м. Миколаїв, 54001, тел.: (0512) 37-88-38, факс: (0512) 37-88-15
 E-mail: office@mdu.edu.ua Web: www.mdu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125444

01.11.2019 № 01-12/22/1199 На № _____ від _____



ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження

Малежика Петра Михайловича

на тему: «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

Результати дисертаційного дослідження Малежика П. М. «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» впроваджувалися у навчально-виховний процес Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського упродовж 2016–2019 років.

П. М. Малежиком запропоновані дидактичні матеріали, на основі яких закладено концептуальні підходи до реалізації проектного навчання, а саме: побудови системи формування дослідницької компетентності та партнерської роботи майбутніх фахівців із інформаційних технологій у процесі навчання основних базових дисциплін технічного спрямування, методики розвитку їх інтелектуальних та практико-технічних умінь. Таким чином, розроблені П. М. Малежиком форми і методи навчальних занять, як показали проведені тести та опитування, виявилися ефективними: у студентів зросли показники рівня практико-технічних знань, умінь та навичок.

Впровадження основних результатів дисертації П. М. Малежика «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» обговорювалося на засіданні кафедри інформаційних технологій Миколаївського національного університету імені В. О. Сухомлинського (протокол № 4 від 23 жовтня 2019 р.).

Завідувач кафедри інформаційних технологій
 МНУ імені В. О. Сухомлинського,
 кандидат технічних наук, доцент

В. В. Зосімов



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
РІВНЕНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

вул. Ст. Бандери, 12, м. Рівне, 33028, тел. (0362) 26-78-65, факс (0362) 26-37-15
E-mail: rectorat@rdgu.uar.net, код ЄДРПОУ 25736989

01.11.2019р. № 01-12-103

На № _____ від _____

ДОВІДКА

**про впровадження результатів дисертаційної роботи
Малежика Петра Михайловича на тему «Теоретичні і
методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з
інформаційних технологій» на здобуття наукового ступеня
доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія
та методика навчання (технічні дисципліни)**

Довідка видана про те, що результати дисертаційного дослідження Малежика П.М. «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» впроваджувалися упродовж 2017 – 2019 рр. у освітній процес Рівненського державного гуманітарного університету.

Запропоновані П.М. Малежиком дидактичні матеріали на основі яких закладено концептуальні підходи до реалізації проектного навчання, а саме побудови системи формування дослідницької компетентності та партнерської роботи майбутніх фахівців з інформаційних технологій в процесі навчання основних базових дисциплін технічного спрямування, методики розвитку їх інтелектуальних та практико-технічних умінь. Таким чином, розроблені П.М. Малежиком форми і методи навчальних занять, як показали проведені тести та опитування, виявилися ефективними: у студентів зросли показники рівня практико-технічних компетентностей.

Впровадження основних результатів дисертації П.М. Малежика «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» обговорювалося на засіданні кафедри інформатики та прикладної математики Рівненського державного гуманітарного університету (протокол № 10 від 29.10.2019 р.).

**Перший проректор
доктор психологічних наук, професор**



Павелків Р.В.

УКРАЇНА
 МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
**ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
 ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
 ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ГНАТЮКА**
 вул. М. Кривоноса, 2, м. Тернопіль, 46027,
 тел. (0352)43-58-80, факс (0352)43-60-55,
 e-mail: info@tntpu.edu.ua, код ЄДРПОУ 02125544



UKRAINE
 MINISTRY OF EDUCATION AND
 SCIENCE OF UKRAINE
**TERNOPIL VOLODYMYR HNATIUK
 NATIONAL PEDAGOGICAL UNIVERSITY**
 2 M. Kryvonosa st., Ternopil, 46027, Ukraine
 tel. +38 0352 43 60 67, fax: +38 0352 43 60 55
 e-mail: info@tntpu.edu.ua

від 09.12 2019 р. № 1708-33/03

Довідка

про впровадження результатів дисертаційної роботи
 Малежика Петра Михайловича на тему «Теоретичні і методичні засади технічної
 підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» на здобуття
 наукового ступення доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія
 та методика навчання (технічні дисципліни)

За результатами дисертаційного дослідження Малежика П.П. «Теоретичні і методичні засади
 технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» проводився експеримент та їх
 впровадження у навчально-виховний процес Тернопільського національного педагогічного
 університету імені Володимира Гнатюка упродовж 2017 – 2019 рр..

Запропонована П.М. Малежиком методична система технічної підготовки майбутніх
 ІТ-фахівців дає змогу суттєво удосконалити практично-технічну підготовку майбутніх фахівців,
 сприяє формуванню в них технічних компетентностей, які потрібні в подальшій професійній
 діяльності.

Порівняльний аналіз результатів підготовки майбутніх ІТ-фахівців до та після проведення
 експерименту засвідчує, що запропоновані П. М. Малежиком підходи і методична система навчання
 технічних дисциплін позитивно впливають на освітні результати майбутніх фахівців, суттєво
 підвищують рівень їх професійних компетентностей та дають змогу урізноманітнити навчальний
 процес.

Впровадження основних результатів дисертації П. М. Малежика «Теоретичні і методичні
 засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» обговорювалося на
 засіданні кафедри комп'ютерних технологій Тернопільського національного педагогічного
 університету імені Володимира Гнатюка (Протокол №5 від 21 листопада 2019 р.).

Проректор з наукової роботи та міжнародного співробітництва,
 Тернопільського національного
 педагогічного університету
 імені Володимира Гнатюка
 доктор біологічних наук, доцент



Г. І. Фальфушинська

Завідувач кафедри комп'ютерних технологій
 Тернопільського національного
 педагогічного університету
 імені Володимира Гнатюка,
 доктор педагогічних наук, професор

І. В. Гевко

107211

Довідка

про впровадження результатів дисертаційної роботи Малежика Петра Михайловича на тему «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» на здобуття наукового ступення доктора педагогічних наук зі спеціальності 13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

За результатами дисертаційного дослідження Малежика П.П. «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» проводився експеримент та їх впровадження у навчально-виховний процес Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя упродовж 2017 – 2019 рр..

Запропонована П.М. Малежиком методична система технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців дає змогу суттєво удосконалити практично-технічну підготовку майбутніх фахівців, сприяє формуванню в них технічних компетентностей, які потрібні в подальшій професійній діяльності.

Порівняльний аналіз результатів підготовки майбутніх ІТ-фахівців до та після проведення експерименту засвідчує, що запропоновані П.М. Малежиком підходи і методична система навчання технічних дисциплін позитивно впливають на освітні результати майбутніх фахівців, суттєво підвищують рівень їх професійних компетентностей та дають змогу урізноманітнити навчальний процес.

Впровадження основних результатів дисертації П.М. Малежика «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» обговорювалося на засіданні кафедри комп'ютерних наук Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя протокол № 4 від 4 грудня 2019 р.

Проректор з наукової роботи
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя,
д.т.н., професор



Р.М. Рогатинський

Завідувач кафедри комп'ютерних наук
Тернопільського національного
технічного університету імені Івана Пулюя,
к.т.н., доцент

І.О. Боднарчук



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Тел. 3-36-10
E-mail chnpu @ chnpu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125674

№ 26.06.2020 № дд На № _____ від _____

Довідка

про впровадження результатів дослідження
Малежика Петра Михайловича на тему:

«Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій»

на здобуття наукового ступеня доктора педагогічних наук зі спеціальності
13.00.02 – теорія та методика навчання (технічні дисципліни)

На базі кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г.Шевченка впродовж 2017-2019 рр. відбувалися апробація та впровадження в навчальний процес авторської методики технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій, розробником якої є Малежик П.М.

Результати дисертаційного дослідження П.М. Малежика впроваджено у процес навчання таких дисциплін як «Архітектура комп'ютера», «Основи мікроелектроніки», «Адміністрування інформаційних систем» майбутніх ІТ-фахівців зі спеціальності 122 «Комп'ютерні науки».

Педагогічний експеримент щодо перевірки ефективності запропонованої методичної системи дав позитивний результат. Зафіксовано помітне підвищення рівнів технічних компетентностей майбутніх ІТ-фахівців, що вказує на дієвість розроблених автором матеріалів, та на доцільність їх використання в освітньому процесі ЗВО.

Результати апробації наукових та методичних розробок П.М. Малежика отримали також схвалення та підтримку.

Результати дисертаційного дослідження Малежика Петра Михайловича «Теоретичні і методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій» обговорено та затверджено на засіданні кафедри інформатики і обчислювальної техніки Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка (протокол №10 від 28.05.2020 року).

Перший проректор, проректор
з науково-педагогічної роботи,
доктор історичних наук, професор

Горошко Ю. В/3-40-82



В. ДЯТЛОВ