

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
імені М. П. ДРАГОМАНОВА**

**МАЛЕЖИК Петро Михайлович**

УДК 378.016:004(043.3)

**ТЕОРЕТИЧНІ Й МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ТЕХНІЧНОЇ  
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ІНФОРМАЦІЙНИХ  
ТЕХНОЛОГІЙ**

13.00.02 – теорія та методика навчання  
(технічні дисципліни)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
дисертації на здобуття наукового ступеня  
доктора педагогічних наук

**Київ – 2020**

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

**Науковий консультант:** доктор педагогічних наук, професор  
**ВОЙТОВИЧ Ігор Станіславович**,  
Рівненський державний гуманітарний  
університет, завідувач кафедри  
інформаційно-комунікаційних технологій  
та методики викладання інформатики.

**Офіційні опоненти:** доктор педагогічних наук, професор,  
член-кореспондент НАПН України  
**СПРІН Олег Михайлович**,  
ДЗВО «Університет менеджменту освіти»  
проректор з наукової роботи та цифровізації;

доктор педагогічних наук, професор  
**АВРАМЕНКО Олег Борисович**,  
Уманський державний педагогічний  
університет імені Павла Тичини,  
професор кафедри техніко-технологічних  
дисциплін, охорони праці та безпеки  
життєдіяльності;

доктор педагогічних наук, доцент  
**РОМАНЕНКО Тетяна Василівна**,  
Черкаський національний університет  
імені Богдана Хмельницького,  
професор кафедри автоматизації  
та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Захист відбудеться 26 січня 2021 р. о 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.19 у Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова за адресою: 01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9 та на сайті університету <http://www.npu.edu.ua>.

Автореферат розісланий 24 грудня 2020 р.

**Учений секретар  
спеціалізованої вченої ради**

**М. Ю. Ляшенко**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**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 ефективне 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.

Ґрунтовною 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. Леонтєв, 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. Тищенко, 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. 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 ефективної 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 «проектне навчання» при технічній підготовці майбутніх ІТ-фахівців;
- удосконалено зміст технічної підготовки майбутніх ІТ-фахівців за умов проектного 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 проектного 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 проектного 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 проектного 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 поведилася 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. Малежиком, І. В. Майданюком та В. М. Франчуком [45], а також навчальному посібнику «Комп'ютерні системи» у співавторстві з М. П. Малежиком, І. В. Майданюком та Г. В. Ткачук дисертанту належить провідна ідея, а особистий внесок складає не менше 70% від загального обсягу видання [46].

У статтях, опублікованих у співавторстві, особистого внеску здобувача стосується наступне: описано основні аспекти використання методу проектів у формуванні професійної компетентності майбутніх ІТ-фахівців [5]; розроблено методологічні основи системи для дистанційного предметного тестування знань [3]; здійснено аналіз основних курсів, що складають ядро фахової підготовки бакалаврів ІТ-галузі [10]; сформульовано критерії та показники рівня сформованості ІТ-компетентностей майбутніх фахівців з інформаційних технологій [12]; застосовано інтегративний підхід в процесі навчання «комп'ютерних систем» [9]; розроблено структуру моделі компетентнісної підготовки майбутніх ІТ-фахівців, що враховує практичні вимоги інформаційного суспільства та потреби ЗВО до організації освітнього процесу [6]; здійснено аналіз розвитку сучасних апаратних засобів та окремих компонентів комп'ютерів [2]; обґрунтовано використання мобільних апаратних пристроїв в освітньому процесі [4]; визначено роль освітнього середовища як сукупності інформаційних ресурсів – засобів, інструментів, технологій, форм, методів, сервісів, які сприяють досягненню навчальних цілей [22]; опис та реалізація компетентнісного підходу у процесі підготовки майбутніх бакалаврів з інженерії програмного забезпечення, розробка ситуаційних вправ та завдань [23]; провідна ідея побудови структури готовності до професійної діяльності майбутнього фахівця з інформаційних технологій [24].



**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 21<sup>st</sup> century» (Budapest, 2018); Міжнародна науково-практична конференція з нагоди 20-річчя кафедри практичної психології (Тернопіль, 2018); «Promblems of Humanitarities 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 науковометричну 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 – 437 сторінок. Основний текст викладено на 372 сторінках. В основному тексті дисертації містяться 26 таблиць, 31 рисунок.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** обґрунтовано вибір наукової проблеми, її актуальність, висвітлено зв'язок роботи з науковими програмами, визначено об'єкт, предмет, мету, завдання, методи дослідження, сформульовано гіпотезу, методологічні та теоретичні засади, розкрито наукову новизну та практичне значення наукового пошуку, вірогідність і обґрунтованість одержаних результатів, наведено відомості про впровадження, апробацію та публікацію результатів дослідження, а також описано особистий внесок здобувача у наукових працях, написаних у співавторстві.

У першому розділі **«Теоретичні й методичні засади технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій як предмет науково-педагогічних досліджень»** 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 проектного навчання. Дослідженням обумовлено підґрунтя для ухвалення завчасно назрілої побудови методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій на основі конструктивного підходу. 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.

Професійне навчання майбутніх фахівців з інформаційних технологій закладів вищої освіти є громіздким та складним процесом. Зміст підготовки фахівців даної галузі визначається програмою підготовки фахівців за освітніми рівнями, які мають відповідати стандартам вищої освіти.

Враховуючи кваліфікаційні вимоги до підготовки майбутнього фахівця з інформаційних технологій приходимо до висновку, що така підготовка доволі багатогранна та 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, програмних засобів, систем, комплексів, технологій. Адже, основна діяльність фахівців з інформаційних технологій – *це планування та проходження всіх ланок життєвого циклу компонентів новоствореної техніки та системного і прикладного забезпечення, як загального, так і прикладного призначення від виявлення наявних суспільних потреб, проектування, виробництва, експлуатації до їх зняття із виробництва й утилізації.* Тому, фахівці цієї галузі займаються розв'язанням різнофакторних і багатокритеріальних завдань прийняття та упровадження проектних та управлінських рішень, маючи не завжди повні достовірні вхідні дані.

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 різнорівневий 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.

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.

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

- глобальні зміни у системі вищої освіти, зокрема, зменшення аудиторного навантаження;
- швидка зміна технологій, що впливає на зміст навчання, особливо фахових дисциплін для ІТ-спеціальностей;
- сформованість розподілу праці на ринку ІТ у розрізі переліку спеціальностей ІТ-фахівців, вимог до рівня їх професійних компетентностей та їх кількості;
- можливе працевлаштування студентів молодших курсів у ІТ-компаніях під час навчання;
- загальне зниження якості фізико-математичної підготовки у закладах загальної середньої освіти.

На нашу думку, система підготовки ІТ-фахівців у ЗВО повинна бути гнучкою (давати змогу 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 фахівців для викладання спеціальних дисциплін, сприяти формуванню компетентностей з іноземної мови на більш високому рівні.

У другому розділі «**Проектне навчання у технічній підготовці майбутніх фахівців з інформаційних технологій**» розглянуто основні концептуальні підходи до проблеми та засоби реалізації *проектного навчання* технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій у закладі вищої освіти.

Аналізуючи наукову літературу останніх років, зазначимо, що метод проектів активно знаходить своє місце в діяльності зарубіжних закладів освіти, однак в закладах освіти України дещо повільно впроваджується в освітній процес. Це обумовлено низькою поінформованістю викладачів про специфіку застосування даного підходу в процесі навчання, а також існуючими труднощами використання проектно-методики з боку студентів, оскільки сучасна молодь не володіє належним рівнем критичного мислення, самоорганізації і самоосвіти.

У дисертації здійснено детальний термінологічний аналіз проектного методу, що дало змогу сформулювати актуальне понятійне поле 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.

У ході фахової підготовки ІТ-фахівців реалізацію проектно-технологічної діяльності, в першу чергу, доцільно розглядати в двох аспектах: організаційному та 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 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 проектно-технологічної діяльності студентів.

Доцільність 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.

*Компетентнісний підхід* базується на зміні парадигми вищої освіти, що 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, 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), вміння (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 проектного 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.

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.

Показано, 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 проєктування інформаційних систем», «Системна інтеграція та адміністрування», «Технології DATA MINING»), які впливають на практично-технічну підготовку опосередковано.

Третій розділ **«Методична система професійної підготовки фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання»** присвячений вирішенню вищезазначених педагогічних проблем формування технічної компетентності майбутніх фахівців з інформаційних технологій в процесі вивчення низки технічних дисциплін 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 виділяємо п'ять основних модулів: мотиваційно-цільовий, змістовно-процесуальний, операційно-діяльнісний, результативний та контрольнорегулювальний (рис. 1). Структура *мотиваційно-цільового модуля* моделі враховує організаційно-педагогічні умови формування технічної компетентності та виконує функції: цілепокладання, мотивації і стимулювання.

Цільова складова забезпечує підтримку постійного інтересу до технічної підготовки.

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.



Рис. 1. Модель методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій

Метою модуля є формування високого рівня технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців, здатних удосконалити 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 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. 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. Наведемо характеристики цих критеріїв.

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 технічних дисциплін; наполегливість у формуванні професійних знань, умінь, якостей; інтереси та схильності до майбутньої професійної діяльності.

Організаційно-змістовий критерій інформує про сформованість техніко-технологічних знань у галузі використання сучасних комп'ютерних засобів, які можна умовно розподілити на такі групи: знання понятійного апарату; усвідомлення ролі технічних знань у сучасному суспільстві; спеціальні знання в галузі сучасних електронних пристроїв та комп'ютерних систем; знання принципів функціонування сучасних комп'ютерних систем; знання в галузі використання засобів сучасних комп'ютерних систем в процесі інформатизації суспільства.

Операційно-діяльнісний 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 виконувати технічні завдання на основі рефлексивного аналізу, позитивного ставлення до професії фахівця з інформаційних технологій. Результатом реалізації моделі є формування певного рівня технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців.

*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, проектні 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.

З'ясовано, що сутність інновацій у формуванні технічних компетентностей визначається трьома факторами: застосуванням системного підходу, що дало можливість створити інноваційну систему технічної підготовки майбутніх ІТ-

фахівців; реалізацією міждисциплінарного підходу; прогнозуванням властивостей системи технічної підготовки.

Доведено, що підготовка фахівців з інформаційних технологій здійснюється за галузевими стандартами, що оновлюються з періодичністю приблизно 5 років відповідно до змін комп'ютерних систем. Аналіз вітчизняних та зарубіжних педагогічних досліджень показує, що на сучасному етапі інформатизації вищої освіти на перше місце виступають саме фундаментальні та міждисциплінарні знання, тоді як технологічним знанням та умінням приділено достатньо уваги.

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 формування курсів для підготовки IT-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 IT-фахівців.

Вдосконалення підготовки майбутніх фахівців за умов сучасної освіти визначається багатьма чинниками, серед яких одним з найбільш важливих є мотивація навчання студентів. Мотиваційний компонент процесу навчання складається з багатьох складових, які весь час змінюються та вступають між собою в нові взаємозв'язки, це зокрема інтереси, мотиви, цілі, потреби. Мотивація навчання при безпосередньому педагогічному впливі забезпечує високу результативність навчання та, крім того, підтримує на належному рівні пізнавальну активність студентів і перетворює зовнішню регуляцію в саморегуляцію.

Специфіка навчальної діяльності студента зумовлюється 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 також важливими. Оптимальним варіантом розвитку мотивації особистості до неперервного здобуття освіти є досягнення такої відповідності мотивів, яка сприяє зростанню ефективності пізнавальної діяльності.

Період навчання у ЗВО можна розділити на послідовні етапи підготовки студентів до професійної діяльності, в кожному з яких 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. Досліджено вплив на структуру мотиваційної сфери навчально-пізнавальної діяльності студентів – майбутніх фахівців з інформаційних технологій вивчення технічних дисциплін та процесу розвитку професійного інтересу. Проведено вивчення змісту мотивів до навчання у студентів першого курсу напрямів підготовки «Комп'ютерні науки», «Інженерія програмного забезпечення» та «Інформаційні системи та технології» на початку навчального року.

З цією метою використано методика вивчення мотивації навчання у виші Т. І. Ільїної, яка включає три шкали:

- «Набуття знань» (прагнення до набуття знань, допитливість);
- «Оволодіння професією» (прагнення оволодіти професійними знаннями та сформуванню професійно важливих якостей);
- «Отримання диплома» (прагнення отримати диплом при формальному засвоєнні знань, прагнення до пошуку обхідних шляхів при складанні іспитів та заліків).

Аналіз отриманих даних за вказаною методикою 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).

Друге анкетування студентів було проведено в тих же групах на другому курсі після вивчення фахово-орієнтованих технічних дисциплін «Основи мікроелектроніки», «Теорія електричних і магнітних кіл», «Архітектура комп'ютера», «Операційні системи». Для цього була використана методика «Вивчення мотивів» навчальної діяльності студентів» (А. О. Реан, В. А. Якунін). За цією методикою студентам пропонували вибрати з 16 мотивів навчальної діяльності 5 найбільш значущих для них.

Найбільш обраними мотивами стали: «бути висококваліфікованим фахівцем», «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 49% студентів, тобто майже половина.

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. Серед студентів першого курсу значне місце займає соціальний мотив навчання у ЗВО. Така структура мотивів навчально-професійної

діяльності відображає стан сучасної середньої освіти, яка недостатньо спрямована на формування у школярів інтересу до отримання знань.

Отже, 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. Сукупність мотивів студента стає стержнем особистості майбутнього фахівця, а розвиток позитивних навчальних мотивів - невід'ємною складовою процесу формування особистості студента.

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

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 проєктів 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*.

Діагностика рівня сформованості інтелектуальних умінь здійснюється під час вступного, підсумкового тестування, а також після кожного навчального модуля. Мотивація до 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.

Навчання архітектури комп'ютерних систем (КС) та операційних систем (ОС), особливостей роботи з ними та основ написання програм до цих ОС є важливою частиною технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

Показано, що використання технологій віртуалізації в такому випадку є надзвичайно ефективним. Розроблена і реалізована нами модель застосування технологій віртуалізації Unix - подібних ОС у підготовці майбутніх ІТ-фахівців складається з цільового, змістового, технологічного, діагностичного компоненту, послідовність яких циклічно повторюється з кожним проведенням курсу (рис.2).

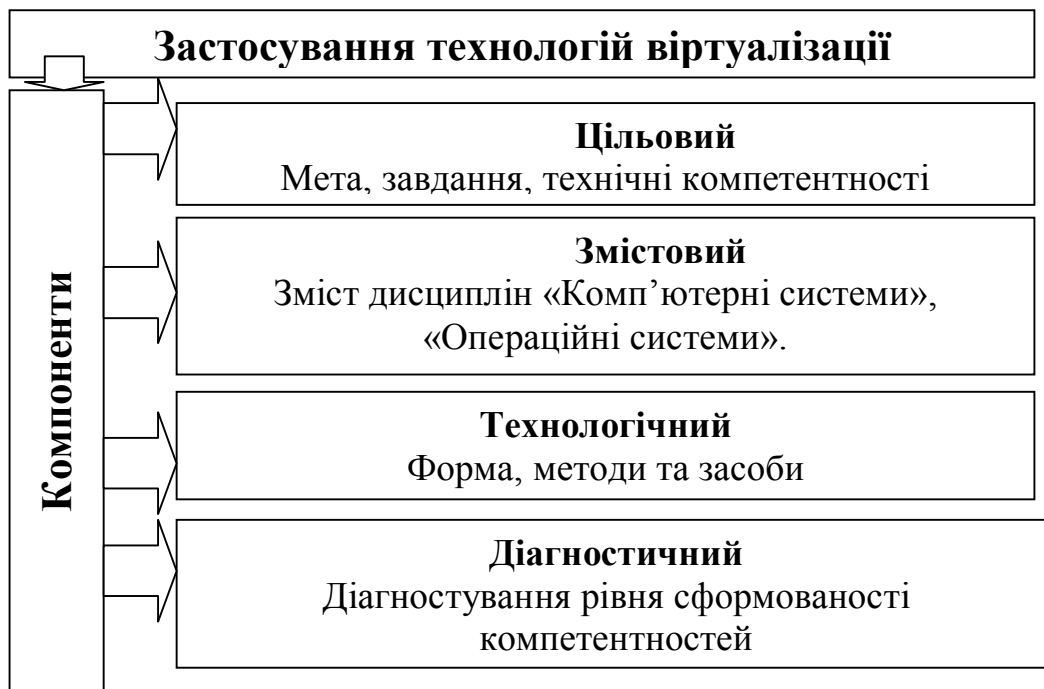


Рис 2. Структурна модель застосування технологій віртуалізації

В основу пропонованої моделі покладено ідею познайомити викладачів та студентів майбутніх ІТ-фахівців з найпоширенішими засобами віртуалізації, навести приклади поєднання кількох таких засобів у межах одного курсу з ОС та адаптації навчально-методичних матеріалів до використання сучасних засобів віртуалізації.

Розглядаючи структуру професійної діяльності майбутнього фахівця з інформаційних технологій через технічну складову проєктної культури було визначено напрямки методологічної діяльності по створенню моделі навчання технічних дисциплін.

Загалом, для аналізу майбутньої професійної діяльності фахівця з інформаційних технологій 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 запланованого 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 завершеної кількості 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.

Відповідно до вимог стандартів вищої освіти щодо технічної підготовки фахівців з ІТ-галузі, випускник має освоїти та уміти виконувати п'ять функцій (рис.3).

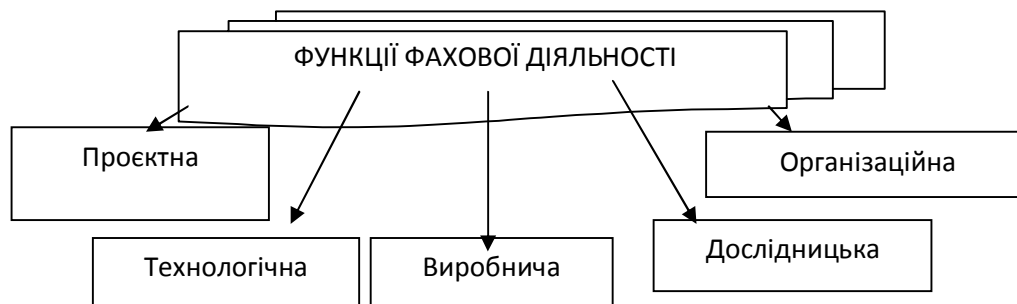


Рис. 3. Основні функції фахової діяльності майбутніх фахівців з ІТ

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.

Серед фахових компетентностей, зазначених в ОПП, виокремлено низку таких, що формуються під час навчання технічних дисциплін майбутніх ІТ-фахівців.

Для оцінювання рівня сформованості технічних умінь майбутніх бакалаврів з комп'ютерних наук нами розроблено та застосовано систему міждисциплінарних завдань проєктного типу, що носять практичний характер, сприяють закріпленню і поглибленню отриманих технічних знань, розширюють світогляд студентів.

Не менш важливою вимогою потенційних роботодавців до випускників – фахівців з інформаційних технологій є здатність ефективно спілкуватися з колегами по роботі та клієнтами. Підготовка до партнерської діяльності є однією з ключових, що формується і розвивається у процесі вивчення технічних дисциплін, тому актуальною постала проблема аналізу її основних компонентів і зв'язків між ними.

Такий підхід надав можливість у межах нашої методичної системи, планомірно сформувати потрібні компетентності. Для цього було виділено три взаємопов'язані етапи:

*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.

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; закріплюються навички використання професійної лексики в усній та письмовій мові; засвоюються 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; формування навичок до пошуку проектних рішень в професійній літературі, в тому числі і на форумах з комп'ютерингу; опанування технологією пошуку довідкових відомостей на сайті розробників. Отже, етап покликаний формувати компетентності партнерської роботи на більш високому рівні. Основною педагогічною технологією даного етапу є індивідуальна проектна діяльність. Освітній проєкт на відміну від практичного, являється результатом планування освітнього процесу педагогом.

*Практико-орієнтований* – застосування отриманих знань та вмінь в рамках колективного проєкту в умовах, максимально наближених до практики. Для цього рекомендуємо викладачу взяти участь в колективному проєкті у ролі одного з учасників команди та продемонструвати свій рівень сформованості компетентності. Цей етап передбачає участь в колективному проєкті. А тому він був підсумковим 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.

У четвертому розділі **«Система моніторингу технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій»** представлено елементи методичного забезпечення (сукупність методів, форм, засобів) моніторингу навчальних досягнень з технічних дисциплін та проводилося визначення показників сформованості технічної компетентності, їх моніторинг та застосування відповідних методів вимірювання результатів навчання.

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 можливість 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.

Таблиця 1

**Критерії та показники сформованості технічних компетентностей майбутнього фахівця з ІТ**

<i>№</i>	<i>Критерії</i>	<i>Показники</i>	<i>Методи діагностики</i>
1	Мотиваційно-ціннісний	Наявність мотивації до 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 проєктів, метод кейсів), проблемні завдання практичного характеру

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.

У таблиці 1 представлено компоненти технічної компетентності фахівця з ІТ, які відображають взаємозв'язок критеріїв, показників і методів діагностики рівня сформованості цих компетентностей.

У п'ятому розділі «**Експериментальна перевірка ефективності методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій**» 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.

Загалом в експерименті взяли участь 506 студентів. З них 251 студент експериментальної групи (ЕГ) та 255 – контрольної (КГ).

Статистичне опрацювання результатів формувального етапу експерименту проводилося за допомогою критерію Пірсона  $\chi^2$ , 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 (рис.4).



Рис. 4. Зони значимості експерименту за критерієм Фішера

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 рис. 5 і рис. 6 показано зведені результати рівнів навчальних досягнень з технічних дисциплін у майбутніх фахівців з інформаційних технологій.

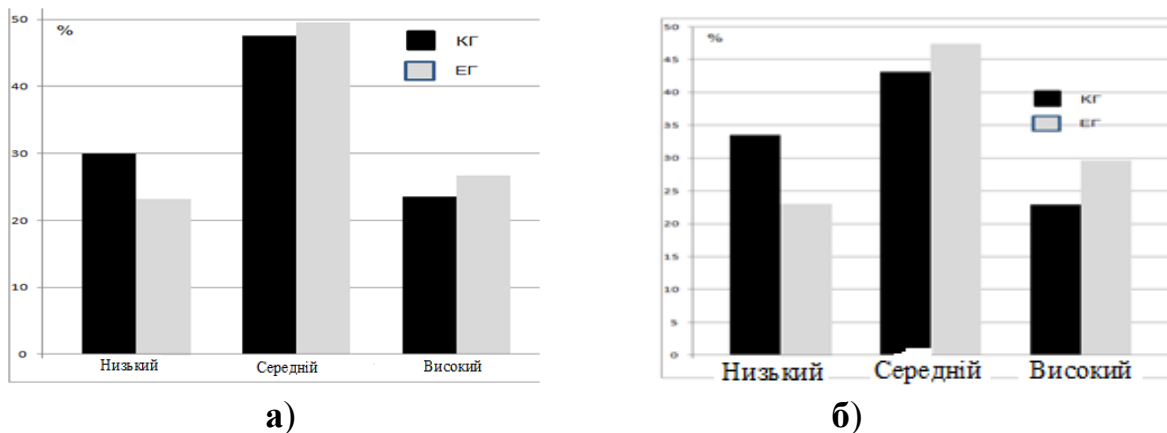


Рис. 5. Результати підсумкового контролю оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни: а) «Електроніка та схемотехніка»; б) «Операційні системи».

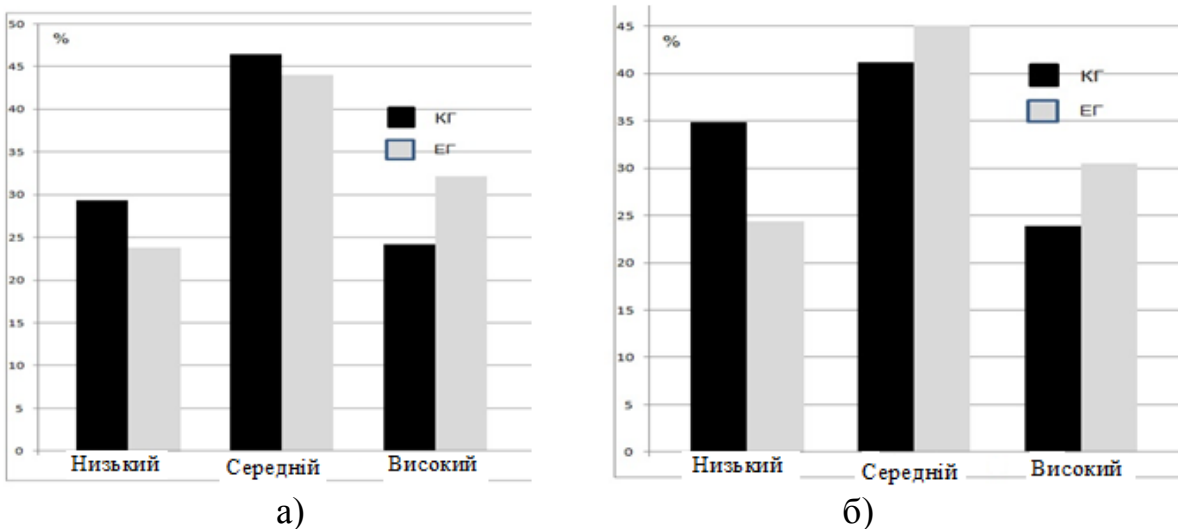


Рис. 6. Результати підсумкового контролю оцінювання навчальних досягнень студентів з дисципліни: а) «Комп'ютерні системи»; б) «Тестування і ремонт апаратного забезпечення комп'ютерних систем»

Порівняльний аналіз результатів вивчення технічних дисциплін дав змогу зробити висновок про ефективність розробленої нами методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з ІТ.

Апробація та впровадження у вищезазначених педагогічних та технічних університетах України створеної методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з 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.

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.

Отримані результати у процесі експериментального навчання та перевірки якості навчання студентів підтвердили ефективність запропонованої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій. Розроблена методична система професійно спрямована та забезпечує досягнення кожним майбутнім фахівцем максимальних результатів на рівні його можливостей без збільшення затрат навчального часу.

Проведені нами дослідження ефективності запропонованої методичної системи технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій показали перевагу її упровадження у порівнянні з традиційною системою навчання на рівні обов'язкових результатів навчання. Доведено, що представлені теоретичні та методичні засади навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій ефективно впливають на усвідомлення процесу опанування та застосування набутих знань в подальшій професійній діяльності на сучасному ринку праці.

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. Аналіз результатів, отриманих у ході педагогічного експерименту, дає підстави зробити висновок, що розроблена нами методична система технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій в умовах проєктного навчання дала позитивний результат і сприяла підвищенню рівня технічної компетентності студентів.

## 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 досліджень, присвячених категорії «технічної компетентності» як якості майбутнього ІТ-фахівця, довів, що у такому контексті це поняття досліджено недостатньо.

2. Ґрунтовний 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.

3. Аналіз класифікації компетентностей, які формуються у процесі навчання технічних і фундаментальних дисциплін дає можливість виокремити технічну компетентність як компонент загально професійної компетентності майбутнього ІТ-фахівця. 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.

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. 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. 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. Для виявлення рівня успішності був застосований метод - критерій Пірсона  $\chi^2$  квадрат, за допомогою якого були виявлені існуючі відмінності між емпіричними та теоретичними розподілами, що підтвердило потребу в розробленні нової методичної системи. 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.

## 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 проєктів 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*. 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-ї 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.

## АНОТАЦІЇ

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

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

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

В межах дослідження здійснено удосконалення процесу технічної 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 постановку цілей освіти не тільки до виконання набору фахових функцій, а й до інтегрованих вимог щодо результату освітнього процесу. Компетентнісний підхід у процесі технічної підготовки майбутнього ІТ-фахівця в умовах проєктного навчання передбачає формування технічних компетентностей, компонентами яких є: інформаційний, що передбачає

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 вмій з предметної галузі – інформаційних технологій.

Практичними здобутками дослідження є те, що: розроблено дієву методичну систему технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного навчання та впроваджено її в освітній процес підготовки майбутніх ІТ-фахівців; удосконалено зміст і методика 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 для реалізації технічної підготовки майбутніх фахівців з інформаційних технологій за умов проєктного 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 технічної компетентності майбутніх ІТ-фахівців (тести для лабораторних робіт, діагностичні тести, міждисциплінарні практичні завдання, проблемні кейсові завдання).

Шляхом дослідно-експериментальної перевірки методичної системи навчання технічних дисциплін майбутніх фахівців з інформаційних технологій підтверджено ефективність і функціональність розробленої методичної системи.

**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.

***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. Dragomanov. – Kyiv, 2020.

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.

The study clarified the selection of the content of technical 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 involves the future information technology specialist knowledge, skills, abilities and experience in using computer systems as the main 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 tasks related to technical issues; subject-oriented, determines the availability of thorough knowledge and skills in the subject area - computer systems.

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 introduced it into the educational process of training future IT specialists; - improved the content and methods of teaching technical disciplines: "Electronics and circuitry", "Operating systems", "Computer systems", "Testing and repair of computer hardware computer systems, 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 training, in particular, electronic training 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 training; - 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).

The effectiveness and functionality of the developed methodology was confirmed by experimental verification of the methodical system of teaching technical disciplines of future specialists in information technologies.

**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.