МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

На правах рукопису

УДК 378.147:37:004

СЕДОВ Віктор Євгенович

ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ - ПРОГРАМІСТІВ В УМОВАХ МАГІСТРАТУРИ

13.00.04 – теорія та методика професійної освіти

Дисертація на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник –

Співаковський Олександр Володимирович

член-кореспондент НАПН України, доктор педагогічних наук, професор

Херсон 2016

ЗМІСТ

ВСТУП 6

Розділ 1. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ 17

1.1. Теоретико-методичні передумови підготовки майбутніх інженерів-програмістів 17

1.2. Аналіз професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури 28

1.3. Структура фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів 40

Висновки з першого розділу 61

Розділ 2. система ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПРОГРАМІСТІВ В УМОВАХ МАГІСТРАТУРИ 64

2.1. Структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів 64

2.2. Організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності інженерів-програмістів в системі магістратури та фактори їх відбору 82

2.3. Особливості розробки і впровадження авторського дидактико-методичного комплексу формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів 97

Висновки з другого розділу 110

Розділ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ .. 114

3.1. Організація та хід експериментального навчання 114

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту 132

3.3 Перспективи розвитку фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів 157
Висновки з третього розділу 163
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ 167
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 172
ДОДАТКИ 195

Умовні позначення

ДН – дистанційне навчання

ВНЗ – вищий навчальний заклад

ІКТ – інформаційно-комунікаційні технології

IoT – інтернет речей

ЕГ – експериментальна група

КГ – контрольна група

МОН – Міністерство освіти і науки

ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика

ОПП – освітньо-професійна програма

ПЗ – програмне забезпечення

СС – Computing Curricula (Міжнародний стандарт підготовки ІТ-фахівців)

ФК – фахова компетентність

ВСТУП

Актуальність дослідження. Система вищої освіти є одним із головних соціальних інститутів, покликаних забезпечити якісне входження молодого покоління в сферу суспільних відносин. Підготовка фахівців магістрів здійснюється в університетах на основі «Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні» (1998 р. зі змінами 2013 р.) на базі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, спеціаліста. Магістратура в Україні знаходиться на етапі становлення, зокрема у питаннях організації та функціонування, формування освітньо-професійних програм, науково-методичного забезпечення. Сучасному стану розвитку системи освіти України характерно прийняття нової Національної рамки кваліфікацій (2011 р.), Закону України «Про вищу освіту» (2014 р.), нового переліку спеціальностей («Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (2015 р.), змінюється вся система стандартів вищої освіти.

Підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня магістр здійснюється в вітчизняних класичних, технічних, педагогічних університетах на основі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, спеціаліста. Набуття освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» спрямованого на науково-дослідну і науково-педагогічну діяльність, фіксує сформованість професійних компетентностей, необхідних викладачу-науковцю. Проте популярність магістратури постійно зростає, її можна визначити як одну з перспективних форм вищої освіти, яка виникає і розвивається найбільш успішно там, де існує наукова інфраструктура і реальні науково-педагогічні школи. Особливого значення навчання у магістратурі набуває через можливості перехресного вступу, що є актуальним в умовах суттєвих змін сучасного ринку праці.

Магістр з ІТ-спеціальностей вирішує завдання, пов’язані з аналізом даних, виокремленням нових закономірностей і знань, розробкою і селекцією

методів і алгоритмічних моделей вирішення комплексних завдань у різних предметних областях; використовує сучасні цифрові технології; забезпечує адміністрування інформаційних систем і мереж, включаючи Інтернет; застосовує об'єктно-орієнтоване, візуальне, паралельне, функціональне і логічне програмування для побудови програмних систем і комплексів; розробляє програмне забезпечення для Інтернет; працює з сучасними апаратними платформами. Проте для частини студентів, які можуть виявити бажання займатися науковою діяльністю та залишитися викладати у вищих навчальних закладах, необхідно забезпечити фундаментальну психолого-педагогічну підготовку, щоб зберегти кращі традиції вітчизняної вищої школи в галузі професійно-орієнтованого навчання та поступово не знизити професіоналізм викладачів до рівня побутових уявлень про структуру освіти, педагогічні технології. Важливим є створення концептуальної моделі підготовки магістрів інженерів-програмістів відповідно до соціально-економічних умов суспільства.

Серед тенденцій суспільства, які суттєво впливають на освіту, необхідно підкреслити активний розвиток мобільних технологій, створення відкритого електронного контенту, появу віртуальних освітніх ігрових технологій, використання соціальних мереж для навчання та ін. Таким чином, виникла необхідність у якісно новій підготовці фахівців, яка дозволяє поєднувати фундаментальність професійних базових знань із інноваційністю мислення й практико-орієнтованим, дослідницьким підходом для вирішення конкретних освітніх проблем. Дослідження вимагає сутність та структура поняття «фахова компетентність майбутніх інженерів-програмістів» та організаційно-педагогічні умови її формування в умовах магістратури, що забезпечить успішну професійну діяльність в умовах швидкого розвитку технологій. Необхідно, щоб у процесі навчання майбутнього інженера-програміста відбувалося його становлення як особистості, професіонала, готового до змін, зокрема у системі освіти. Формування фахової компетентності

майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури визначається наступними факторами:

– новою освітньою парадигмою, яка зумовлює перехід до неперервної відкритої освіти і ґрунтується на інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ), упровадженні особистісно зорієнтованого та компетентністного підходів до навчання, інноваційних освітніх практик, що вимагає формування відповідних компетентностей у майбутніх магістрів;

– змінами у законодавстві, що регулюють систему вищої освіти, перелік спеціальностей, відсутністю відповідних професійних стандартів, розроблених науково-методичних матеріалів, що враховують, зокрема освітні потреби сучасного покоління студентів;

– процесом інформатизації освіти як об’єктивним складником розвитку інформаційного суспільства та необхідністю забезпечення рівного і повсюдного доступу студентів до різноманітних інформаційних ресурсів;

– інтенсивним розвитком системи магістратури та необхідністю розроблення методики навчання майбутніх інженерів-програмістів, зорієнтованої на розвиток фахової компетентності майбутнього професіонала.

Дидактичні й психологічні аспекти застосування сучасних інформаційних технологій навчання знайшли відображення в роботах В.Безпалька, В.Зінченка, В.Ледньова, В.Ляудіса, Ю. Машбиця, О. Леонтьєва, В. Рубцова, В. Паламарчук, Н. Тализіної, О. Тихомирова та ін. Питання інформатизації освіти ґрунтовно розглядаються у роботах українських та зарубіжних учених В. Бикова, Л. Білоусової, Ю. Горошка, А. Гуржія, М. Жалдака, В. Клочка, Н. Кузьміної, В. Кухаренка, А. Манако, Н. Морзе, Є. Полат, В. Олійника, В. Осадчого, С. Ракова, Ю. Рамського, З. Сайдаметової, В. Солдаткіна, О. Співаковського, О. Спіріна, С. Семерікова, Ю. Триуса та інших дослідників.

Значну роль у вирішенні завдань дослідження також відіграють наукові розвідки щодо пошуку шляхів підвищення результативності підготовки

студентів магістратури (В. Бондар, С. Вітвицька, М. Гриньова, О. Мороз, В. Мороз, З. Слєпкань, А. Стрюк). Проблему підготовки майбутніх інженерів-програмістів досліджували Я. Булахова, Л. Гришко, В. Осадчий, Н. Падалко, З. Сейдаметова, С. Семеріков, В. Стрілець, А. Стрюк, І. Чірва, Д. Щедролосьєв у розрізі вдосконалення фундаментальної та математичної підготови, вивчення програмування й англійської мови, рівневої підготовки ІТ-фахівців і адаптації першокурсників.

Проте зазначені дослідження не розв'язують усіх проблем, що стосуються оновлення професійної підготовки інженерів-програмістів відповідно до сучасного стану розвитку технологій та умов ринку праці. Особливого значення набуває підготовка за рівнем магістр, який передбачає відповідність керуючим позиціям у ІТ-компаніях, можливість роботи викладачем у ВНЗ та участі в наукових дослідженнях. Проблема формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури не стала предметом спеціального наукового дослідження.

Загостюються основні **протиріччя**, що полягають у невідповідності рівня професійної підготовленості сучасного магістранта-програміста, його особистісного професійного потенціалу й вимог, які пред'являються до нього в професійній діяльності, а також необхідності реалізації творчої професійно-педагогічної діяльності студентів магістратури та відтворювальним характером навчального процесу у вищій школі, швидким розвитком технологій та повільним оновленням змісту освіти й програмно-технічного забезпечення.

Актуальність і практичне значення очікуваних результатів розв'язання даної проблеми зумовили вибір теми дисертаційного дослідження: «**Формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури**».

Зв'язок з науковими програмами, планами, темами. Дослідження проводилося у межах наукової теми кафедри педагогіки, психології й освітнього менеджменту Херсонського державного університету

«Розроблення системи управління якістю електронних освітніх ресурсів вищих навчальних закладів» (ДР № 0115U001128), наказ МОН України № 1243 від 31.10.14 р. та згідно тематичним планом науково-дослідної роботи (НДР) НАПН України та координаційним планом НДР Міністерства освіти і науки України з проблем вищої школи. Тему дисертації затверджено вченою радою Херсонського державного університету (протокол № 12 від 26.05.2014 р.) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень у галузі педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 983 від 30.09.2014 р.).

Об'єкт дослідження: система професійної підготовки майбутнього інженера-програміста.

Предмет дослідження: організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури.

Мета дослідження полягає у проектуванні, розробці та оцінюванні ефективності структурно-функціональної моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури.

Гіпотеза дослідження: формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури буде ефективним за умов:

– відбору та підготовки викладачів, які відповідають сучасним вимогам навчання інженерів-програмістів у магістратурі;

– створення інформаційно-комунікаційного середовища, адекватних до завдань навчання, спрямованого на формування фахової компетентності, що включає сучасні лабораторії та забезпечує включення магістранта до реальних умов професійної діяльності;

– наявності сучасних засобів встановлення зворотного зв'язку між суб'єктами навчання;

– побудови навчального процесу на основі компетентнісного, особистісно-орієнтованого та ресурсного підходів;

– використання потенційних можливостей професійно-орієнтованих дисциплін на міждисциплінарній основі;

– ефективного поєднання традиційних та інноваційних методів навчання;

– сформованості позитивної мотивації та системи зовнішніх і внутрішніх стимулів корекції мотивів щодо навчання та майбутньої професійної діяльності.

Завдання дослідження:

1. Розкрити сутність поняття «фахова компетентність майбутнього інженера-програміста» та проаналізувати стан фахової підготовки ІТ-фахівців у системі магістратури.

2. Визначити критерії, показники та рівні сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури.

3. Розробити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити структурно-функціональну модель та організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутнього інженера-програміста.

Для виконання поставлених завдань і досягнення запланованої мети використовувалися такі **методи дослідження**:

а) *загальнонаукові:* історичний і логічний (1.1, 1.3, 2.1 - тут і далі - підрозділи дисертації), абстрагування (2.1), моделювання (2.1), аналіз і синтез, індукція та дедукція (1.1-1.3, 2.1, 2.2, висновки);

б) *теоретичні*: аналіз психолого-педагогічної та науково-методичної літератури з проблеми дослідження з метою визначення стану існуючої системи підготовки магістрів у галузі інформаційних технологій та системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів (1.1-1.3), узагальнення кращого педагогічного досвіду (1.3);

в) *емпіричні*: педагогічне спостереження за процесом навчання магістрантів та діяльністю викладачів вищої школи (соціологічне опитування, анкетування магістрантів та викладачів, індивідуальні й групові

бесіди, аналіз виконання магістрантами практичних робіт, проведення ними навчальних занять зі студентами молодших курсів, аналіз роботи викладачів, тестування), що дало змогу виявити наявні рівні сформованості фахової компетентності магістрантів та шляхи їх розвитку та удосконалення (2.1, 2.2); бесіди з викладачами дисциплін інформатичного циклу, ретроспективний аналіз власного досвіду дозволили розробити авторський навчальний курс «Інтернет речей», «Хмарні технології в освіті», «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей» (2.3); педагогічний експеримент у його конкретних етапах використовувався для перевірки ефективності розробленої системи (3.1, 3.2); метод експертних оцінок було застосовано для оцінки диференціації, індивідуалізації та інтенсифікації процесу навчання (3.1, 3.2);

г) *статистичні*: кількісний та якісний аналіз даних; статистичне опрацювання результатів, на основі якого було підтверджено педагогічну ефективність розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури (3.2).

Теоретико-методологічну основу дослідження становлять: теорії та моделі опису предметної галузі (Я. Дітріха, М. Лазарєва), теорії змісту навчання (А. Алексюк, С. Гончаренко, О. Коваленко, В. Краєвський, В. Лєдньов, І. Лернер, В. Лозова, М. Скаткін та ін.), теорії дидактичного узагальнення (Л. Виготський, П. Гальперін, В. Давидов, Н. Менчинська, С. Рубінштейн, Д. Ельконін, І. Лернер, Н. Тализіна та ін.), педагогіка вищої школи (С. Архангельський, В. Беспалько, І. Булах, В. Загвязинський, Е. Зеєр, О. Коваленко, З. Курлянд, М. Лазарєв, Н. Ничкало та ін.), психолого-педагогічні особливості формування готовності студентів непедагогічних спеціальностей до педагогічної діяльності у вищих навчальних закладах (Л. Артемова, Л. Лебедик, В. Мозговий, Т. Приходько), дослідження сутності поняття компетентність (О. Овчарук, Л. Петухова, Дж. Равен, С. Скворцова, О. Співаковський, В. Шарко), реалізація компетентнісного підходу у ВНЗ (Л. Петухова, О. Співаковський, О. Спірін) та інші.

Дидактичні й психологічні аспекти застосування сучасних інформаційних технологій навчання знайшли відображення в роботах В.Безпалька, В.Зінченка, В.Ледньова, В.Ляудіса, Ю. Машбиця, О. Леонтьєва, В. Рубцова, В. Паламарчук, Н. Тализіної, О. Тихомирова та ін. Питання інформатизації освіти ґрунтовно розглядаються у роботах українських та зарубіжних учених В. Бикова, Л. Білоусової, Ю. Горошка, А. Гуржія, М. Жалдака, В. Клочка, Н. Кузьміної, В. Кухаренка, А. Манако, Н. Морзе, Є. Полат, В. Олійника, В. Осадчого, С. Ракова, Ю. Рамського, З. Сайдаметової, В. Солдаткіна, О. Співаковського, О. Спіріна, С. Семерікова, Ю. Триуса та інших дослідників. Пошук шляхів підвищення результативності підготовки студентів магістратури (О. Мороз, В. Мороз, З. Слєпкань, В. Бондар).

Нормативну базу розвитку ІКТ в Україні визначено в законах «Про освіту», «Про вищу освіту» (2014 р.), «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки», «Про Національну програму інформатизації», Державній національній програмі «Освіта» («Україна XXI століття»), Програмі інформатизації загальноосвітніх навчальних закладів, комп'ютеризації сільських шкіл, Державній цільовій програмі «Сто відсотків», у наказах Президента України «Про Національну стратегію розвитку освіти в Україні на період до 2021 року», МОН України «Про затвердження положення про електронні освітні ресурси», «Про затвердження Положення про дистанційне навчання», Постанові Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти» (2015 р.) та ін.

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає у тому, що: *вперше* обґрунтовано й експериментально перевірено структурно-функціональну модель та організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів; визначено критерії та показники визначення рівня сформованості фахової

компетентності майбутніх магістрів у галузі інформаційних технологій; обґрунтовано доцільність проведення хакатонів, як однієї з форм навчально-виховного процесу та розробці практичних рекомендацій до їх проведення;

– *уточнено* поняття «фахова компетентність майбутніх інженерів-програмістів» та розкрито значення використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема хмарних технологій та технологій інтернету речей у підготовці майбутніх інженерів-програмістів;

– *подальшого розвитку набули* окремі компоненти методичної системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

Практичне значення дослідження полягає в створенні, обґрунтуванні та впровадженні окремих компонентів системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури (зокрема, розроблено навчально-методичні комплекси з дисциплін «Інтернет речей», «Хмарні технології в освіті», «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей»); відпрацюванні моделі проведення практико-орієнтованої діяльності програмістів і студентів старших курсів у процесі проведення хакатонів; розробленні програми підвищення кваліфікації викладачів ВНЗ з курсу «Інтернет речей».

Результати дослідження та розроблені матеріали можуть бути використані викладачами, аспірантами, магістрантами та студентами вищих навчальних закладів.

Обґрунтованість і вірогідність одержаних результатів і висновків забезпечується методологічними основами дослідження, аналізом значного обсягу теоретичного й емпіричного матеріалу, відповідністю методів дослідження його меті та завданням, результатами педагогічного експерименту.

Результати дослідження впроваджено в навчально-виховний процес Херсонського державного університету (довідка № 01-28/636 від 07.04.2016 р.), Херсонського національного технічного університету (довідка

№13-11/218 від 08.06.2016 р.), Південноукраїнського Національного педагогічного університету ім. К.Д. Ушинського (довідка № 1150/01 від 14.06.2016 р.), Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова (акт № 01-25-180 від 24.05.2016 р.), Мелітопольського державного педагогічного університету ім. Богдана Хмельницького (довідка № 01-28/1603 від 29.08.2016 р.).

Апробація результатів дослідження здійснена шляхом виступів, доповідей, наукових повідомлень на конференціях та семінарах різних рівнів:

– міжнародних: Першій міжнародній науковій конференції «Адаптивні технології управління навчанням» (Одеса, Україна, 2015 р.), міжнародної науково-практичної конференції «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету» (Київ, Україна, 2015 р.), 14-ій Міжнародній науковій конференції «Інформаційні технології та управління» (Рига, Латвія, 2016 р.);

– інтернет-конференціях: Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку» (Переяслав-Хмельницький, 2015 р.), «Сучасні проблеми та шляхи їх вирішення в науці, транспорті, виробництві та освіті '2016» (Одеса, 2016 р.);

– всеукраїнських науково-практичних конференціях: Всеукраїнська науково-практична конференція «Інформаційні технології в освіті України: стан, проблеми, перспективи» (Херсон, 2013 р.).

Особистий внесок здобувача у публікаціях, виконаних у співавторстві, полягає в розробці підходу до організації навчання та дослідницької діяльності студентів у галузі хмарних технологій та інтернету речей та удосконаленні мети, змісту, форма та методів навчання, розробив практичні завдання та два модуля он-лайн курсу «Хмарні технології в освіті» [120]; впровадженні у навчальний процес методів змішаного навчання, перевернутого класу, адаптації курсів для підвищення кваліфікації викладачів ВНЗ, узагальненні висновків [121]; у визначенні тенденцій розвитку

технологій та впровадження їх у процес фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів [114].

Публікації. За матеріалами дослідження опубліковано 11 праць (8 одноосібних), з яких 6 статей у фахових виданнях України, 1 у іноземному фаховому виданні, 1 стаття у іншому виданні та 3 тез у збірниках конференцій.

Структура та обсяг дисертації. Робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (208 найменувань) та 6 додатків. Робота містить 14 рисунків, розміщених на 4 сторінках, 13 таблиць на 5 сторінках. Загальний обсяг дисертації 240 сторінки, з них основного тексту – 169.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

1.1. Теоретико-методичні передумови підготовки майбутніх інженерів-програмістів

Навчання у вищих навчальних закладах є дуже важливим періодом з точки зору формування особистості майбутнього професіонала, її всебічного розвитку. Сьогодні компетентістний підхід є основним у всіх ланках системи формальної освіти, а також у корпоративному навчанні. У його рамках кінцева мета будь-якого навчання полягає в тому, щоб людина освоїла такі форми поведінки, і придбала такий набір знань, умінь і особистісних характеристик (установок, цінностей, переконань, емоцій, здатності ладнати з людьми, самооцінки), який дозволить йому успішно здійснювати ту діяльність, якою він планує займатися, тобто – опанував набір необхідних для цього компетентностей. В межах даного багатофакторного і комплексного підходу відбувається не просто формування знань, умінь, навичок, а проводиться також психологічна підготовка, формуються потрібні установки, розвиваються певні особистісні якості, напрацьовуються конкретні алгоритми ефективної діяльності.

Перехід до компетентістного підходу узгоджується з напрямом роботи консорціуму «Товариство навчання 21-го століття» (Partnership for 21st Century Learning), до складу якого входять Microsoft, AOL Time Warner, Apple Computer, Cable in the Classroom, Cisco Systems, Dell Computer Corporation, Національна асоціація освіти (NEA) й ін.

Дослідженнями компетентнісного підходу та пошуком шляхів формування професійної компетентності у ВНЗ займалися П. Беспалов, Н. Бібік, О. Заболотська, І. Зимня, Л. Коваль, О. Овчарук, Л. Петухова,

Дж. Равен, С. Семеріков, С. Скворцова, В. Сластьонін, Є. Смирнова-Трибульска, О. Співаковський, О. Спірін, Л. Хоружа, А. Хуторській, В. Шарко, С. Шишов.

Реалізація компетентнісного підходу означає переорієнтацію навчального процесу на результат у діяльнісному вимірі [46], тому повинна передбачати широке використання у навчальному процесі активних і інтерактивних форм проведення занять (семінарів у діалоговому режимі, дискусій, комп'ютерних симуляцій, ділових і ролевих ігор, розбору конкретних ситуацій, психологічних та інших тренінгів, групових дискусій, результатів роботи студентських груп, вузівських та міжвузівських конференцій) у поєднанні з позаурочною роботою з метою формування і професійних навичок майбутніх магістрів інженерів-програмістів.

Також, дослідниками встановлено, що «у рамках компетентнісного підходу акцент має бути зміщено з формування певного набору професійних знань, умінь та навичок у галузі програмування на виховання таких якостей як робота в команді, лідерські якості, відповідальність, здатність до рефлексії, здатність до самостійного навчання та освоєння нових технологій протягом життя (навіть кожні 2-3 місяця), самоосвіта, планування діяльності, логічне та алгоритмічне мислення, цілеспрямованість, наполегливість, уміння самостійно ухвалити рішення, швидко адаптуватися до нового завдання, широкий кругозір у предметній області» [169: 47].

Дослідженням професійних якостей програмістів, аналізом специфіки задач у галузі програмування займалися психологи і педагоги Ф. Брукс, Г. Вейнберг, Н. Вірт, Л. Гришко, Е. Дейкстра, С. Макконнелл, Т. Морозова, Б. Шнейдерман та ін. Дослідженню різних аспектів підготовки фахівців у галузі інформаційних технологій присвятили свої праці вчені В. Акіменко П. Денінг, Н. Духаніна, І. Єрмаков, Г. Жолткевич, Д. Кнут, М. Лазарєв, М. Львов, Т. Морозова, М. Нікітченко, В. Осадчий, З. Сейдаметова, С. Семеріков, О. Співаковський, І. Теплицький, Р. Шаран, Д. Щедролосьєв та ін.

Рівень підготовки студентів багато у чому залежить безпосередньо від професіоналізму викладачів. З огляду на вищезазначене, важливим для нашого дослідження є питання професійної діяльності викладача ВНЗ, його професійної компетентності та підготовки, яке досліджувалося багатьма вітчизняними та закордонними вченими (С. Гончаренко, Е. Зеєр, М. Зіновкіна, І. Зязюн, Н. Кузьміна, В. Лозова, Л. Макарова, Л. Мітіна, О. Мороз, В. Семіченко, В. Сластьонін, Є. Шиянов та інші).

Звертаючись до семантичного ряду, який утворюють поняття, включені до назви дисертації, зазначимо, що «формування», «компетентність», «фахова компетентність» є ключовими поняттями нашого дослідження, тому важливим аспектом роботи було з'ясування їхньої суті.

Поняття «формування» розглядається в педагогічній літературі переважно як процес, результат, процес і результат одночасно. Так, на думку В. Лозової формування це процес і результат розвиту особистості під дією цілеспрямованих і стихійних впливів на неї соціальної дійсності [59: 6]. Аналогічно трактують дане поняття Ю. Бабанський, В. Сластьонін та інші автори, зазначаючи важливість впливу середовища, спадковості і виховання [87: 10].

Т. Стефановська визначає «формування» через становлення особистості під впливом різних чинників, результат на даний момент (якийсь рівень стабілізації, набуття форми - комплексу властивостей, якостей особи) [143:78].

Поняття «формування» розглядається в педагогічній літературі переважно як процес, результат, процес і результат одночасно. Ряд дослідників використовують термін «формування» з точки зору розвитку особистості. Наприклад, І. Подласий розглядає формування як процес становлення людини як соціальної істоти під впливом усіх без виключення чинників – екологічних, соціальних, економічних, ідеологічних, психологічних і т.п. [96: 27]. Однак, запропонована точка зору не зовсім відповідає особливостям підготовки інженерів-програмістів в умовах

магістратури. В межах нашого дослідження термін «формування» розглядається нами у смислі розвитку професіонала. Тому, дослідивши наукові праці Ю. Бабанського, В. Сластьоніна, Т. Стефановської, І. Харламова [88, 143, 155] та інших, під *формуванням* ми будемо розуміти процес цілеспрямованого впливу та результат розвитку особистості майбутнього інженера-програміста, його становлення та набуття комплексу стійких властивостей і якостей.

З нашої точки зору це визначення є найбільш близьким до теми дослідження, оскільки специфіка діяльності інженера програміста передбачає міждисциплінарність, швидке реагування на досягнення науки й економіки, мобільність.

Дослідниками визначені основні поняття в області компетенцій. Згідно стандарту: компетенція – це певна характеристика, необхідна для виконання певних робіт, яка дає змогу працівнику що нею володіє, отримувати необхідні результати роботи.

Компетентність – це здатність індивідуума, який володіє відповідними знаннями та здібностями стосовно вирішення певних робочих завдань, отримувати необхідні результати роботи.

Науковці також визначають ряд понять, що дозволяють краще описати професійний рівень фахівця у термінах компетентнісного підходу. Так З. Сташевський, Ю. Грицюк використовують терміни базові компетенції, модель компетенцій, кластери компетенцій. На думку учених, базові компетенції – набір компетенцій, які дають змогу працівникові максимально ефективно виконувати свої професійні посадові обов’язки. Під моделлю компетенцій розуміють структурований набір потрібних компетенцій які можна ідентифікувати та виміряти стосовно індикаторів поведінки. Індикатори поведінки – це стандарти поведінки, які відповідають ефективним діям особи, яка володіє конкретною компетенцією. При цьому, як правило, об’єктом ефективних дій є прояви високого рівня компетенцій.

Кластери компетенцій – це набір компетенцій (зазвичай від двох до п’яти), пов’язаних в єдиний смисловий блок [139].

Отже, компетенція – це потрібний особі стандарт поведінки для певного виду діяльності, а компетентність – рівень володіння цим стандартом поведінки, тобто кінцевий результат його застосування. Результатом набуття компетенцій є компетентність, яка на відміну від компетенції, передбачає особистісну характеристику, ставлення до предмета діяльності [33: 409].

Так, В.Введенський під компетентністю розуміє деяку особистісну характеристику, а компетенція за його означенням – це сукупність конкретних професійних або функціональних характеристик [15: 51].

Разом з тим, частина науковців розглядає компетентність як специфічну (Дж. Равен) або загальну здатність (С. Шишов) особистості яка необхідна для ефективного виконання конкретної дії в конкретній предметній області та ґрунтується на знаннях, досвіді, цінностях, набутих завдяки навчанню, способах мислення, а також розумінні відповідальності за свої дії [108, 168]. О. Григорьєва відзначає, що компетентність не тільки здатність, а й готовність до виконання завдання [27].

Г. Селевко розглядає компетентність як інтегральну якість особистості, що проявляється в загальній здатності та готовності її діяльності, основаної на знаннях і досвіді, які придбані в процесі навчання та соціалізації й орієнтовані на самостійну й успішну участь у діяльності [125]. Як набуту характеристику особистості, «інтегрований результат, що передбачає зміщення акцентів з накопичення нормативно визначених знань, умінь і навичок до формування і розвитку в учнів здатності практично діяти, застосовувати досвід успішної діяльності в певній сфері» розглядає компетентність у «Енциклопедії освіти» Н. Бібік [33: 408].

У педагогіці компетентність розуміють як динамічну комбінацію знань, вмінь і практичних навичок, способів мислення, професійних, світоглядних і громадянських якостей, морально-етичних цінностей, яка визначає здатність

особи успішно здійснювати професійну та подальшу навчальну діяльність і є результатом навчання на певному рівні вищої освіти.

У нашому дослідженні під компетентністю майбутнього інженера-програміста ми розуміємо здатність та усвідомлену готовність випускника ВНЗ до реалізації набутої системи знань, вмінь та навичок та прагнення розв'язання актуальних завдань в певних професійних та соціально-особистістних предметних областях (компетенціях) з передбачуваними можливими наслідками та відповідальністю за свої дії.

В опрацьованих джерелах зазначається, що поняття «професіоналізм» передбачає особистісно-діяльнісний підхід до його характеристики і формування, тому що, тільки наявність обох компонентів у його структурі забезпечує необхідну цілісність [4; 5; 93].

Професійна компетентність пов'язана з галузями функціонування людей, їхніми можливостями й здібностями. Отже, компетентність корелює із професіоналізмом у тій чи іншій галузі, є одночасно і умовою, і показником його досягнення [97].

Одним із ключових понять дослідження є також поняття «фахова компетентість», тому вважаємо за необхідне уточнити даний термін, оскільки це надає змогу об'єктивно характеризувати явище, що досліджується.

Складність трактування даного поняття полягає у тому, що воно фактично вживається у двох смислах:

1. Фахові (предметно-специфічні) компетентності (Subject specific competences): компетентності, які безпосередньо визначають специфіку (галузі знань / предметної області / спеціальності) освітньої програми та кваліфікацію випускника, забезпечують індивідуальність кожній освітній програмі [77: 66].

2. Фахова компетентність як невід'ємна складова становлення особистості професіонала, тобто поняття близьке за змістом до поняття «професіоналізм». З цієї точки зору означене поняття розглядають такі представники сучасної психологічної науки як О.Деркач, Н.Кузьміна,

Я.Коломинський, А.Маркова, А.Реан, В.Сластьонін, І.Сиромятніков та інші [134].

Більшість сучасних дослідників використовують поняття професійна і фахова компетентність як синоніми. Разом з тим аналіз наукової літератури дозволив визначити три підходи до трактування поняття «фахова компетентність» (ФК), наведені у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1.

Підходи до визначення поняття «фахова компетентність»

Сутність підходу до визначення ФК	Вчені
особистісна комплексна система та основа професійного становлення спеціаліста	Н.Левітов, Е.Зеєр К.Абульханова-Славська, Л.Анциферова та ін.
індивідуальна характеристика рівня відповідності фахівця професійним вимогам, складова професіоналізму фахівця	В.Сластьонін, А.Маркова, І.Сиромятніков
система загальних компетентностей сучасної особистості, зокрема ефективність праці, безперервний професійний саморозвиток, мобільність і гнучкість.	Н.Кічук, О.Павленко, Л.Карпова, В.Байденко, В.Лозовецька, О.Гура, А.Вербицький, О.Овчарук та ін.

За визначенням учених професійна компетентність – це «інтегративна якість, яка включає рівень оволодіння професійними знаннями, уміннями та навичками, а також особистісну компетентність, яка виявляється перш за все у комунікативності, творчості і креативності» [153: 7].

У процесі визначення змістовних компонентів поняття «фахова компетентність» дослідники І.Ільїна, Л.Алесєєва, Н.Шаблигіна, Н.Карнаух, Ю.Варданян акцентують увагу на різних складових цієї педагогічної категорії: знання, досвід, якість особистості, професіоналізм.

Компетентність характеризує людину як суб'єкта спеціалізованої діяльності в системі суспільної праці та передбачає:

1) глибоке розуміння сутності виконуваних завдань і проблем;

2) добре знання досвіду, що є в даній області, активне оволодіння його кращими досягненнями;

3) уміння обирати засоби та способи дії, адекватні конкретним обставинам місця та часу;

4) почуття відповідальності за досягнуті результати;

5) здатність навчатися на помилках та вносити корективи в процес досягнення цілей [79: 10].

Класифікувати професійну діяльність програміста у компанії можна за наступними ознаками:

1) рівнем кваліфікації – junior, middle, senior;

2) технологічним напрямом – Java, .Net, C++…;

3) роллю у проектах – керівник проекту, аналітик, архітектор, технічний лідер, розробник, менеджер з конфігурації, менеджер з якості, інженер з якості, фахівець із зв'язків з замовником і т.ін. [169: 46].

Таким чином, фахова компетентність – це мотиви вибору певного виду трудової діяльності, якісні психофізіологічні зміни у представників різного фаху, вплив професійної діяльності на формування «Я-концепції», досягнення людиною професійної зрілості, набуття працівником певного рівня професійної (фахової) компетентності [66].

Враховуючи швидкі зміни технологій та особливості професійної діяльності інженера програміста саме внутрішня мотивація до ефективної фахової діяльності і рефлексія є базою для професійного розвитку особистості. Тобто ці дві складові є запорукою формування фахової компетентності, становлення особистості професіонала, творчої і натхненної професійної діяльності.

Узагальнюючи вищенаведене, можна дійти висновку, що фахова компетентність є достатньо самостійним складним інтегральним утворенням в структурі особистості магістра інженера-програміста.

Сформована фахова компетентність має забезпечити ефективне виконання професійних видів діяльності. Нами було проаналізовані ряд дисертаційних досліджень, які дотичні до проблеми нашого дослідження. Серед досліджень присвячених підготовці ІТ-фахівців у ВНЗ за останні роки були захищені докторські дисертації С. Семерікова «Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах», що присвячена проблемам підготовки майбутніх вчителів інформатики і фахівців у галузі інформаційних технологій на основі принципів фундаментальності та мобільності [127] і З. Сейдаметової «Методична система рівневої підготовки майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю «Інформатика»», в якій учена досліджує підготовку майбутніх інженерів-програмістів за спеціальністю “Інформатика” в умовах дворівневої освіти, а також з урахуванням змін в галузі комп’ютинга [122].

Так, С. Семеріков наголошує на необхідності організації цілеспрямованої педагогічної діяльності учасників освітнього процесу, тісному зв’язку інформатичної освіти з професійною практичною діяльністю; розвитку пізнавальної активності та самостійності студентів; розробці та модифікації методичних систем навчання інформатичних дисциплін з урахуванням перспектив розвитку «економіки знань» та інформаційного суспільства; забезпечення системності засвоєння інформатичних дисциплін студентами на основі глибокого розуміння сучасних проблем інформатики [127: 21-22]. Особливу увагу вчений приділяє необхідності підвищення мобільності через надання: навчанню властивості контекстності (чутливості до часу та місця); суб’єкту навчання більшої кількості «ступенів вільності» (вищої інтерактивності, більшої свободи руху, більшої кількості технічних засобів); засобам навчання властивостей відкритих систем (розширюваності, масштабованості, мобільності та «люб’язності») [127: 22].

З. Седайметова значну увагу приділяє аналізу закордонного досвіду, зокрема міжнародним стандартам підготовки ІТ-фахівців, створеним провідними професійними асоціаціями The Association for Computing Machinery (ACM), The Computer Society (IEEE-CS), The Association for Information Systems (AIS), Association of Information Technology Professionals (AITP). Також дослідниця наголошує на необхідності введення в Україні зовнішнього стандартизованого тестування, аналогічного американським тестам GRE і GMAT, для об'єктивного вимірювання підготовленості бакалавра до продовження освіти на наступному освітньо-кваліфікаційному рівні "магістр", що дозволить уникнути суб'єктивності, а також забезпечить право студентів на мобільність [122]. Важливим, на думку дослідниці, є адаптація до професії студентів першокурсників, забезпечення якої вчена вбачає у впровадженні розробленої нею концепції «Енкаридж», спрямованої на стимулювання студентів до розвитку здатності самонавчання впродовж всього життя, а також розвитку незалежного і критичного мислення.

Слід зазначити, що проблеми підготовки майбутніх інженерів-програмістів досліджуються переважно з точки зору навчання математики (Н. Падалко [87], Д. Щедролосьєв [169]), англійської мови (Я. Булахова [11], В. Стрілець [144], І. Чірва [164]) та програмування (Л. Гришко [28]). Так, Д. Щедролосьєв, у дисертаційній роботі «Методична система навчання дискретної математики майбутніх інженерів-програмістів засобами інформаційних технологій» будує структуру професійної компетентності майбутнього інженера-програміста базуючись на структурі особистості запропонованій К. Платоновим. Структура професійної компетентності майбутнього інженера-програміста розроблена дослідником включає особистісні якості (сформованість загальної та професійної культури та світоглядних основ; здатність до рефлексії; комунікабельність, чесність, доброзичливість, терпіння, оптимізм; творче, критичне, аналітичне та алгоритмічне мислення, розвинена пам'ять; здатність до сприйняття нової інформації, гнучкість, зацікавленість), знання (теоретичні і методологічні

основи фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін, соціально-гуманітарних дисциплін; іноземні мови; психологія та менеджмент; методи контролю і оцінювання результатів, управління якістю; нормативні документи щодо ліцензійного ПЗ, авторських прав), вміння (інформаційно-креативні; аналітично-пошукові; проективні; комунікативні, гностичні), спрямованість особистості (зорієнтованість на професію програміста; готовність до творчої роботи та постійної самоосвіти; соціально-значуще ціннісне відношення до подій, людей і до себе; професійні інтереси, бажання, потяги, ідеали тощо) [169: 55-58].

Н. Падалко «Формування професійних знань в майбутніх програмістів у процесі вивчення математичних дисциплін» визначає сутність категорії «професійні знання майбутніх програмістів» розглядається як динамічна система і структурний компонент професійної підготовки майбутніх фахівців та структуру професійних знань, отриманих у процесі вивчення математичних дисциплін, що містить наступні компоненти: аналітичний, проектувально-цільовий, орієнтаційно-пошуковий, операційно-процесуальний, контрольно-оцінний [87]. Як і Д. Щедролосьєв вчена підтверджує доцільність сучасних розділів математичних знань у структурі професійної підготовки програмістів та обґрунтовує технологічний підхід до формування професійних знань майбутніх програмістів.

Отже, науковці наголошують на важливості фундаментальної підготовки майбутніх інженерів-програмістів, до якої у першу чергу традиційно відноситься вивчення певних розділів математики (дискретна математика, математична логіка, алгебра і теорія чисел, теорія ймовірностей) та алгоритмізації. Аналіз освітніх програм підготовки майбутніх інженерів-програмістів засвідчив, що вивчення дисциплін, що складають основу фундаментальної підготовки, винесено на рівень бакалавріату. На цьому ж освітньому рівні відбувається і вивчення англійської мови. Не менш важливою складовою для подальшої успішної кар’єри ІТ-фахівця є прикладна підготовка, яка передбачає, в першу чергу, вивчення технологій

програмування і має певну специфіку: через швидке оновлення технологій, навчальні курси, що відображають сучасні тенденції ІТ-галузі, вивчають на останніх курсах бакалавріату та у системі магістратури. Важливим є збалансованість фундаментальної і прикладної складової на усіх рівнях підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Отже, проблема формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури не досліджувалася системно і залишається поза увагою науковців.

Узагальнюючи вищенаведене, можна дійти висновку, що фахова компетентність є достатньо самостійним складним інтегральним утворенням в структурі професійної компетентності магістра інженера-програміста. *Під фаховою компетентністю майбутнього інженера-програміста як результату навчання у магістратурі ми розуміємо сукупність професійних, комунікативних та особистісних здібностей і якостей, знань і умінь з фаху, що забезпечують здатність до здійснення професійної діяльності для досягнення усвідомленого результату.* Це складний комплексний термін не зводиться лише до здібностей особистості інженера-програміста щодо здійснення професійної діяльності, освіченості фахівця в сфері програмування або комплексу особистісних рис. Означене поняття характеризує сукупність здібностей, якостей, цінностей, мотиваційних установок, знань і практичних навичок програміста, котрі забезпечують високий рівень професійної підготовки і свідомості.

1.2. Аналіз професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури

Однією з найважливіших особливостей нашого часу є перехід до інформаційного суспільства. Зміни вітчизняної системи освіти є природним кроком на шляху інтеграції нашої країни у європейський простір. Необхідною умовою удосконалення системи вищої освіти для підвищення

конкурентноспоможності наших фахівців є урахування у процесі їх професійної підготовки рівня глобалізації, тенденції розвитку технологій. Сучасному стану розвитку системи освіти України характерно прийняття нової Національної рамки кваліфікацій (2011 р.), Закону про вищу освіту (2014 р.), переліку спеціальностей (2015 р.). Змінюється вся система стандартів вищої освіти, порівняльний аналіз даного факту наведено у таблиці 1.2:

Таблиця 1.2.

Система стандартів вищої освіти

Закон про вищу освіту 2002 р.	**Закон про вищу освіту 2014 р.**
– державний стандарт вищої освіти, який визначає перелік кваліфікацій, напрямів та спеціальностей за відповідними освітньо-кваліфікаційними рівнями, вимоги до освітніх та освітньо-кваліфікаційних рівнів вищої освіти;	– професійний стандарт вищої освіти, розробляється для кожного рівня вищої освіти в межах кожної спеціальності відповідно до Національної рамки кваліфікації (НРК) і замінюють собою галузеві стандарти вищої освіти 2002-2014 років;
– галузеві стандарти вищої освіти, що містять освітньо-кваліфікаційні характеристики випускників, освітньо-професійні програми підготовки та засоби діагностики якості вищої освіти;	
– стандарти вищої освіти вищих навчальних закладів, які включають перелік спеціалізацій за спеціальностями, варіативні частини освітньо-кваліфікаційних характеристик, освітньо-професійних	– освітні програми (ОП) вищих навчальних закладів з кожної спеціальності, (перелік навчальних дисциплін, їх послідовність, кількість кредитів ЄКТС, очікувані результати навчання – компетентності), на базі

програм та засобів діагностики, навчальні плани, програми навчальних дисциплін.	яких розробляються навчальні плани, програми навчальних дисциплін.

Проблеми стандартів у вищій освіті, напрями й тенденції розвитку системи магістерської підготовки в Україні та за кордоном розглядали В. Андрущенко, В. Берека, І. Бех, С. Вітвицька, Ж. Верже, О. Глузман, Дж. Говорт, І. Зязюн, К. Конрад, В. Кремень, Н. Ничкало, Л. Одерій, В. Поліщук, В. Сухомлін, Б. Якимович та ін.

Професійний стандарт — (Professional standards): мінімально необхідні вимоги до змісту та умов праці, кваліфікації працівників, їх компетентностей, що визначаються роботодавцями і слугують основою для присудження професійних кваліфікацій. Професійні стандарти співвідносяться з рівнями Національної рамки кваліфікацій і групуються за галузевими ознаками [103]. Інше визначення тлумачить професійний стандарт як затверджені в установленому порядку вимоги до кваліфікації працівників, їх компетентностей, що визначаються роботодавцями і слугують основою для формування професійних кваліфікацій. Професійні стандарти описують вимоги до виконання працівниками трудових функцій (задачі професійної діяльності) та необхідні для цього здатності (компетентності).

Розглянемо систему стандартів вищої освіти стосовно підготовки магістрів з інформатики. Відповідно до законодавства на даному етапі реформування вищої освіти України існує освітній ступінь рівень «Магістр».

Підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня магістр здійснюється в українських класичних, технічних, педагогічних університетах на основі освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра, спеціаліста. Згідно зі статтею 8 Закону України «Про вищу освіту» (2014 р.), магістр – освітній ступінь особи, яка на основі освітнього ступеня бакалавра здобула повну вищу освіту, спеціальні уміння та знання, достатні для

виконання професійних завдань та обов'язків (робіт) інноваційного характеру певного рівня професійної діяльності.

Магістратура є перспективним і затребуваним другим рівнем вищої освіти. Система магістерської підготовки передбачає виконання самостійної науково-дослідницької роботи, яка виконує кваліфікаційну функцію, тобто готується з метою публічного захисту і отримання академічного ступеня магістра.

С. Вітвицька зазначає, що магістерська підготовка реалізує освітньо-професійні програми, які орієнтовані на підготовку фахівців для науково-дослідної, управлінської (виробничої) і педагогічної діяльності та роботи в галузі наукоємних технологій [18]. Зазначимо, що відповідно до нового законодавства підготовка магістрів відтепер повинна забезпечуватись виконанням освітньо-професійної програми обсягом 90-120 кредитів ЄКТС та освітньо-наукової, обсяг якої становить 120 кредитів ЄКТС.

Навчання у системі магістратури відбувається відповідно до навчального плану – складової стандартів вищої освіти вищих навчальних закладів, який розробляється на основі освітньо-професійної програми та структурно-логічної схеми підготовки і визначає графік навчального процесу, перелік, послідовність та час вивчення навчальних дисциплін (практик), види навчальних занять та терміни їх проведення, а також форми проведення підсумкового контролю. Основними формами навчання є лекції, практичні заняття, консультації, мікродослідження та практика.

Магістратура в Україні знаходиться на етапі становлення. Так, підготовка магістрів проводиться на основі «Положення про освітньо-кваліфікаційні рівні», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України 20 січня 1998 року за № 65, за відповідними спеціальностями згідно з до переліку напрямів. Донедавна підготовка ІТ фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавра здійснювалась за 12 ІТ-спеціальностями. Такий розподіл, з нашої точки зору, носив досить умовний характер. Підготовка відбувалася у різних галузях

знань, наприклад, «Системні науки та кібернетика» (розділ «Природничі науки»): «Прикладна математика», «Інформатика» та «Системний аналіз» та «Інформатика та обчислювальна техніка» (розділ «Інженерія»): «Комп'ютерні науки», «Програмна інженерія», «Комп'ютерна інженерія».

Однак, відповідно до міжнародних підходів та вимог роботодавців, а також для полегшення мобільності студентів відбулося укрупнення спеціальностей [105]. Таким чином, на сьогодні в України готують ІТ-фахівців у галузі знань «12. Інформаційні технології» за такими спеціальностями: 121. Інженерія програмного забезпечення; 122. Комп'ютерні науки та інформаційні технології; 123. Комп'ютерна інженерія; 124. Системний аналіз; 125. Кібербезпека. Розпочато роботу з розробки стандартів для кожної спеціальності.

Педагогічна підготовка майбутніх викладачів ВНЗ здійснюється у процесі навчання в магістратурі за спеціальністю 8.000005 – «Педагогіка вищої школи», а також під час опанування ступеня освіти «Магістр» студентами непедагогічних спеціальностей. Згідно положенням законодавства в сфері ступеневої освіти особа, яка здобула освітній ступінь «Магістр», повинна володіти поглибленими знаннями з обраної спеціальності, вміннями інноваційного характеру, навичками науково-дослідної (творчої), науково-педагогічної, управлінської діяльності, набути певний досвід використання одержаних знань і вміти продукувати (створювати) елементи нових знань для вирішення завдань у відповідній сфері професійної діяльності [106]. Таким чином, готовність студентів магістратури непедагогічних спеціальностей до педагогічної діяльності у вищих навчальних закладах розглядається як необхідна складова фахової підготовки, результатом якої є фахівець готовий до роботи інженером-програмістом, а також з навичками проведення науково-дослідної роботи, психолого-педагогічними знаннями та вміннями, зокрема володіє методикою викладання спеціальних дисциплін.

Результат психолого-педагогічної підготовки майбутніх викладачів вищої школи у сфері інформаційних технологій залежить від якості опанування нормативної педагогічної дисципліни під час здобуття якісно-кваліфікаційного рівня «Магістр» та обов'язкової подальшої педагогічної практики.

Відповідно до статті 55 пункту 4 Закону України про вищу освіту (2014 р.) «Посади педагогічних працівників можуть займати особи зі ступенем магістра за відповідною спеціальністю». Держава має отримати магістрів із відмінною професійною та педагогічною підготовкою, які здатні не тільки виконувати стандартні фахові завдання, а й створювати нові елементи знань, вести творчу педагогічну діяльність [106].

Після закінчення магістратури студент отримує ступінь магістра і право викладати у ВНЗ I-IV рівня акредитації, а також у закладах інноваційного характеру. Питання професійно-педагогічної підготовки студентів магістратури непедагогічних спеціальностей є досить складним. Так, Т. Приходько досліджувала підготовку студентів ВНЗ економічного напряму та визначила *готовність* майбутніх економістів *до викладацької діяльності* як *складне, інтегративне професійно-особистісне утворення*, результат магістерської підготовки. Л. Лебедик, досліджуючи педагогічну підготовку магістрів ВНЗ різних напрямів визначала *педагогічний професіоналізм магістра як особистісно-професійну властивість*, засновану на траєкторії професійного зростання індивіда. На думку В. Мозгового, який досліджував підготовку до викладацької діяльності майбутніх інженерів аграрного профілю, доцільно використовувати *поняття готовності* майбутніх інженерів аграрного профілю *до педагогічної діяльності* як динамічний стан особистості, спрямований на реалізацію професійних здібностей, нахилів, уподобань у структурі професійно-педагогічної діяльності [70].

Дослідження міжнародного досвіду підготовки фахівців у галузі ІКТ засвідчило урахування працедавців на зміст ІТ-освіти. Впродовж останніх

десятирічь чотири професійні асоціації ACM, AIS, AITP, IEEE-CS займаються розробкою міжнародних стандартів підготовки ІТ-фахівців, таких як Computing Curricula Computer Science 2001 (CC 2001), Information Systems 2002 (IS 2002), Computer Engineering 2004 (CE 2004), Software Engineering 2004 (SE 2004), попередній версії Information Technology 2005 (IT 2005), Computing Curricula 2005. Зокрема саме професійні асоціації розробляли кваліфікаційні вимоги до ІТ-фахівців і рекомендації щодо відповідних освітніх програм, стандарту «Computer Curriculum», котрий регулярно оновлюється. Однак, розроблені документи носять рекомендаційний характер щодо обсягу і змісту комп'ютерних освітніх програм бакалаврського рівня [75]. В CC 2001 допускаються три рівні вивчення дисциплін – ввідний, проміжний, поглиблений; також пропонуються різні моделі і стратегії навчання: для ввідного рівня – імперативна, об'єктна, функціональна, широка, алгоритмічна, апаратна стратегії; для проміжного – тематична, стисла, системна, веб-орієнтована стратегії; для поглибленого рівня вивчення рекомендована індивідуальна, креативна стратегія, що розробляється для конкретної групи студентів. Разом з тим, обов'язковий перелік тем і пропонований набір моделей навчання у поєднанні з іншими моделями, що використовують ВНЗ дають велику гнучкість при складанні навчальних планів у конкретному навчальному закладі [122: 13].

Загалом для ІТ-освіти Європейських університетів притаманна гнучка система побудови індивідуальної траєкторії навчання. Студент вступає на напрям підготовки, а спеціальність отримує у результаті власного добору дисциплін, котрі відповідають сфері його професійних інтересів починаючи з другого або третього року навчання. Такий підхід дозволяє усвідомлювати коло професійних інтересів і перспективних напрямів дослідження вже на етапі вступу до магістратури.

Важливо зазначити, що переважна більшість університетів тісно співпрацюють з бізнес-структурами у сфері інформаційних технологій,

розміщують технопарки, дослідницькі лабораторії на власній території. Такий підхід значно посилює практичну підготовку майбутнього інженера-програміста та створює майданчик для проведення досліджень магістрами.

Аналіз магістерських програм у галузі інформаційних технологій різних ВНЗ України засвідчив, що підготовки магістрів проводиться за денною або заочною формою навчання. Термін навчання за магістерською програмою складає 1 рік для денної форми навчання (1,5 роки для заочної форми навчання) для осіб, які мають кваліфікацію спеціаліста, або 1,5 роки для денної форми навчання (2 роки для заочної форми навчання) для осіб, які мають кваліфікацію бакалавра.

Нормативну основу підготовки за будь-якою спеціальністю в ВНЗ складають навчальний план; варіативні частини освітньо-професійної програми (ОПП – перелік нормативних навчальних дисциплін із зазначенням загального обсягу часу (в кредитах та академічних годинах), відведеного для їх вивчення та форм підсумкового контролю з кожної навчальної дисципліни), освітньо-кваліфікаційної характеристики (ОКХ – основні вимоги до професійних якостей, знань і умінь фахівця, які необхідні для успішного виконання професійних функцій) [17; 20]. Послідовність вивчення навчальних дисциплін, форми і періодичність виконання індивідуальних завдань та проведення контролю визначаються структурно-логічною схемою підготовки. Освітні установи самостійно розробляють та затверджують ОПП магістратури, який містить навчальний план, робочі програми навчальних курсів, інші матеріали, що забезпечують якість підготовки магістрів, розробляють програми практик і науково-дослідницької роботи, підсумкової державної атестації, календарний навчальний графік та ін. У зв’язку зі швидкою зміною технологій, розвитком науки, економіки, соціокультурного середовища вищі навчальні заклади змушені регулярно оновлювати освітні програми.

Одним із завдань ВНЗ є створення інформаційно-педагогічного середовища необхідного для розвитку особистості майбутнього магістра та

розвитку в нього загальнокультурної та професійної компетентностей, зокрема, соціокультурної взаємодії, самоорганізації, системно-діяльнісного характеру та ін.

Популярність магістратури в Україні постійно зростає, що підтверджують зростання ліцензійних обсягів і кількості заявок (за даними vstup.info). Наприклад, кількість магістрів денної форми навчання у Херсонському державному університеті у 2008 році, становила 245 осіб (з яких 6 магістрів спеціальності інформатика), а у 2014 році – 263 особи (відповідно 10).

Магістратура не замінює і не дублює аспірантуру, оскільки її академічна частина програми має вагоме значення для розвитку системи професійної підготовки магістрів і є природною ланкою підготовки до аспірантури. Особливості підготовки у системах магістратури та аспірантури порівняно у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3.

Порівняльний аналіз підготовки фахівців у системі магістратури та аспірантурі

Магістратура	**Аспірантура**
Другий рівень системи підготовки у ВНЗ, що працює в межах Болонського процесу	Одна з форм підготовки професорсько-викладацького складу вищих навчальних закладів
Частина системи освіти у ВНЗ	Може бути відкрита не лише у ВНЗ, але й у науково-дослідному інституті
Для вступу необхідний диплом бакалавра або спеціаліста	Для вступу необхідний диплом спеціаліста або магістра
Магістри мають право займатися викладацькою діяльністю в середніх	Аспіранти мають право займатися викладацькою діяльністю в середніх

спеціальних навчальних закладах та ВНЗ	спеціальних навчальних закладах та ВНЗ

Зауважимо, що в Європейському Союзі магістратура відноситься фактично до післядипломної освіти, основною метою якої є підготовка майбутніх науковців. Саме це визначає термін навчання у магістратурі. Вважається неможливим підготувати науковця за один рік. Також існує ряд спеціальностей для яких просто не існує освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, наприклад, юридична підготовка у Польщі.

Таким чином, для сучасного етапу системи магістерської підготовки характерні кардинальні зміни як на законодавчому рівні, пов’язані зі зміною переліку спеціальностей, розробкою нормативної частини для кожної зі спеціальностей, так і на рівні безпосередньої організації навчального процесу у ВНЗ, що стосуються, зокрема формування загальноосвітніх програм, методичного забезпечення. Магістратура виправдовує своє місце в системі вищої освіти як спеціалізована частина підготовки за напрямами, які мають основною метою, в умовах університету, підготовку кадрів до науково-дослідної і науково-педагогічної діяльності. Однак, на нашу думку, доцільно переглянути можливість отримання магістрами додаткової кваліфікації «викладач вищої школи» та «магістр педагогіки».

Найбільш ефективним навчання у магістратурі є на тих спеціальностях, де існує наукова інфраструктура і реальні науково-педагогічні школи. Профільна спрямованість магістерських програм визначається вищим навчальним закладом, що реалізує освітню програму за відповідним напрямом підготовки.

Особливе значення у системі підготовки магістрів галузі «Інформаційні технології» має організація і проведення практик, які є обов’язковим розділом освітньої програми магістратури. Практика являє собою вид навчальних занять, безпосередньо зорієнтованих на професійно-практичну підготовку. У процесі реалізації магістерських програм з даного напряму

підготовки передбачається лише виробнича практика. Конкретні види практик регламенується ОПП. Мету, завдання, програму, форму звітності з кожного з видів практик визначає ВНЗ. Практики можуть проводитись у сторонніх організаціях, кафедрах і лабораторіях навчального закладу, котрі мають необхідний кадровий і науково-технічний персонал.

Важливим напрямом підготовки саме магістрів є підготовка до науково-дослідної діяльності. Процес формування науково-дослідницької компетентності в системі підготовки майбутніх фахівців з інформатики та технологій досліджують: М. Архипова, М. Золочевська, А. Пригодій, О. Співаковський, О. Спірін та ін. Виконання магістрантом науково-дослідної роботи як обов'язкового розділу формування універсальних і професійних компетентностей відповідно до вимог стандартів є логічним. Доцільними, на нашу думку, є такі етапи контролю науково-дослідної роботи майбутніх магістрів:

– планування науково-дослідної роботи, яке передбачає ознайомлення з тематикою дослідницьких робіт у даній галузі та вибір теми дослідження, написання реферату з обраної теми;

– розробка технічного завдання;

– обґрунтування і вибір інструментальних засобів;

– проведення науково-дослідної роботи;

– аналіз отриманих результатів;

– складання звіту щодо науково-дослідної роботи;

– публічний захист виконаної роботи з обговоренням фахівцями ВНЗ, залученням роботодавців та провідних дослідників;

– формування інноваційних пропозицій.

Результатом навчання у магістратурі має стати не тільки надбані знання, уміння і сформовані компетентності, а також формування професійного світогляду та певного рівня культури. Для майбутнього інженера-програміста важливим є усвідомлення власних перспектив у

обраній професії. Особливістю роботи програміста є необхідність постійно навчатися (самостійно освоювати нові технології, опановувати прикладну галузь для якої розробляється ПЗ, наприклад, освітні програми, облік руху товарів, побудова оптимальних маршрутів, бухгалтерські розрахунки, ігри та ін.), оскільки технології змінюються кожні 2,5 роки. Прикладом розвитку даної сфери можуть бути пошук кращої мови програмування (1960-і роки), технології програмування (1970-і роки), інструментарію програмування (1980-і роки), систем якості (1990-і). У перші роки роботи програмісту зазвичай вдається досить легко постійно оновлювати свої знання, відстежувати нові методики та технології рішення певних завдань, що пов’язано з віковими особливостями (мозок людини легко засвоює нову інформацію у віці 18-25 років). Однак, подальша професійна кар’єра програміста має певні особливості, тому випускник ВНЗ вже на початку професійної діяльності повинен усвідомлювати власні подальші перспективи – стати менеджером, керівником команди, відділу веб-розробки, викладачем університету або змінити спеціальність. [169:45-46]. Саме магістри мають значно більші перспективи і можливості, що є для них додатковою мотивацією для отримання ними цього освітньо-кваліфікаційного рівня.

Однією з активних форм організації навчання професійним компетенціям, пов’язаним з видами діяльності до яких готується магістр (науково-дослідної, аналітичної, проектної, технологічної, виробничої, педагогічної, організаційно-управлінської, сервісно-експлуатаційної) є семінар, у роботі якого задіяні провідні дослідники і спеціалісти-практики. Такий семінар може бути основою для коригування індивідуальних планів магістрів. Доцільно в межах навчальних курсів планувати зустрічі з представниками провідних ІТ компаній, державних і суспільних організацій, майстер-класи експертів і фахівців.

Проведений аналіз системи підготовки магістрів у галузі інформаційних технологій у ВНЗ України надав можливість нам виокремити такі особливості даного процесу:

– кардинальні зміни системи вищої освіти України, починаючи зі зміни переліку напрямів підготовки, укрупнення спеціальностей (відбулося скорочення з 12 до 5 спеціальностей та підготовка у межах однієї галузі знань), нових державних стандартів, розробки ОКХ та ОПП;

– необхідність регулярного оновлення змісту підготовки магістрів у галузі ІТ в зв'язку зі швидкою зміною технологій програмування;

– урахування освітніх потреб сучасного покоління студентів у виборі технологій навчання;

– урахування вимог роботодавців щодо професійних компетентностей інженерів-програмістів для їх подальшого професійного та кар'єрного зростання у межах компаній.

Для забезпечення конкурентоспроможності випускників на ринку праці освітня програма магістрів має передбачати викладання дисциплін, що базуються на результатах нових досліджень з фаху, враховують специфіку ІТ-галузі регіону, забезпечують реалізацію змісту освіти і спрямовані на формування професійної компетентності майбутнього інженера-програміста.

Важливо зауважити на необхідність гнучкості навчального процесу, залучення висококваліфікованих спеціалістів-практиків, дослідників з галузі ІТ-індустрії, науковців, експертів до проведення занять в системі магістратури.

1.3. Структура фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів

Особливістю сучасного етапу підготовки фахівців є те, що після оновленого переліку спеціальностей стандарти тільки розробляються. Перелік компетентностей випускника у Національній рамці кваліфікацій

(НРК) визначають через три рівні компетентностей: інтегральну, загальні та спеціальні (фахові).

Інтегральна компетентність – узагальнений опис кваліфікаційного рівня, який виражає основні компетентністні характеристики рівня щодо навчання та/або професійної діяльності. За НРК інтегральна компетентність магістра (рівень 7) це здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог. Саме цей рівень відповідає вимогам ІТ-компаній до таких фахівців як менеджер проекту (лідер команди), архітектор, керівник проекту [169: 51-53]. Це посади на які може претендувати магістр. Ці компетентності важливі для магістрів, котрі у подальшому будуть займатися науковими дослідженнями та викладанням у ВНЗ, робота яких сьогодні визначається:

– постійним ускладненням змісту освіти та необхідністю регулярного оновлення відповідно до сучасного стану розвитку технологій, досягнень вітчизняного і зарубіжної науки;

– необхідністю самостійної постановки і вирішення творчих і дослідницьких завдань, професійно-педагогічних проблем, що вимагають оволодіння прогресивними технологіями навчання, опанування нових технологічних можливостей для підтримки науково-дослідної та педагогічної діяльності, компетентностей у суміжних з інформатикою галузях (педагогіка, економіка, фізика, природничі науки та ін.);

– компетентності щодо створення елементів та ефективного використання інформаційно-освітнього середовища, що передбачає позиціонування себе як молодого вченого та викладача, педагогічно-доцільне використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчально-виховному процесі ВНЗ та ін.

Загальні компетентності – універсальні компетентності, що не залежать від предметної області, але важливі для успішної подальшої професійної та

соціальної діяльності здобувача в різних галузях та для його особистісного розвитку.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності – компетентності, що залежать від предметної області, та є важливими для успішної професійної діяльності за певною спеціальністю.

Система загальних і фахових компетентностей описується матрицею відповідності визначених Стандартом компетентностей дескрипторам НРК через знання, уміння, комунікації, автономію та відповідальність.

Для визначення структури фахової компетентності майбутніх магістрів у ІТ-галузі проаналізуємо особливості та види професійної діяльності інженерів-програмістів. Об’єктами професійної діяльності майбутніх інженерів-програмістів є алгоритмічні моделі, програми, програмні системи і комплекси, методи їх проектування та реалізації, проектний і інформаційний менеджмент, способи виробництва, супроводу, експлуатації та адміністрування ПЗ в різних областях.

Область професійної діяльності – системний аналіз предметної області, застосування технологій аналізу даних і отримання знань, забезпечення адміністрування та розробка, тестування і супровід програмного забезпечення для інформаційних систем і мереж, включаючи Інтернет, побудова програмних комплексів, розробка і вибір алгоритмічних моделей рішення комплексних завдань із застосуванням програмних і апаратних платформ, їх системною інтеграцією і комплексуванням в різних предметних областях.

Аналіз стандартів підготовки майбутніх інженерів-програмістів, практики роботи випускників за спеціальністю, досвід роботодавців свідчить, що майбутній магістр відповідної ІТ спеціальності готується до наступних видів професійної діяльності: аналітичної, проектної, технологічної, виробничої, організаційно-управлінської, сервісно-експлуатаційної, науково-дослідної та педагогічної.

Аналітична діяльність майбутнього інженера програміста полягає у плануванні, управлінні і контролі виконання вимог, оцінки ступеня складності, ризиків, бюджету і часу виконання проекту, контролю робочого графіку. Для виконання даного виду професійної діяльності майбутній інженер-програміст має володіти такою складовою професійної компетентності, як здатність розробляти плани й програми організації діяльності з реалізації проекту у колективі, оцінювати інноваційні, фінансові і технологічні ризики, зокрема у процесі впровадження нових технологій.

Проектна діяльність у професійній сфері майбутнього магістра інженера-програміста передбачає побудову і використання моделей, виконання їх якісного і кількісного аналізу; формування технічних завдань і керівництво розробкою програмного забезпечення; вибір методології проектування об’єктів професійної діяльності. Успішна реалізація проектної діяльності передбачає сформованість таких складових професійної компетентності як здатність до проектування та програмної реалізації методів комп’ютерної обробки даних, систем, зокрема мереж Інтернету речей, хмарних сервісів; здатність до впровадження інноваційних технологій, до уніфікації і типізації проектних рішень, підготовки проектних завдань; здатність до оцінювання повноти інформації в ході професійної діяльності, при необхідності доповнювати й синтезувати відсутню інформацію й працювати в умовах невизначеності.

Виробнича діяльність – це планування та керівництво процесом розробки програмного забезпечення, що визначає сформованість здатності до планування всіх етапів розробки програмного забезпечення (від проектування до тестування та відладки) з урахуванням обраної технології програмування та наявних ресурсів (людських, фінансових, часових, технологічних та ін.).

Технологічна діяльність полягає у застосуванні сучасних технологій розробки програмних комплексів з використанням автоматизованих систем планування і управління, контроль якості програмних продуктів, що

розробляються. Для реалізації даного виду діяльності необхідні сформовані складові професійної компетентності у вигляді здатності до вибору та організації процесу розробки програмного забезпечення засобами автоматизованих комплексів розподілення часу, ресурсів, постановки завдань учасникам проекту, відстеження стану їх виконання та ін.

Організаційно-управлінська діяльність – це розробка технічних завдань і проведення техніко-економічного обґрунтування; організація роботи колективу розробників програмного забезпечення, взаємодії з іншими підрозділами, замовниками. Реалізація даного виду професійної діяльності вимагає сформованої здатності організовувати роботу колективу, визначати порядок виконання робіт та розподіляти завдання, здатність до роботи у міжнаціональних колективах та у міждисциплінарних проектах, здатність створювати атмосферу ділового співробітництва.

Сервісно-експлуатаційна діяльність передбачає прийняття рішень щодо вибору технічної та економічної моделі еволюції і супроводження програмного забезпечення, що передбачає сформованість у майбутнього інженера-програміста здатності передбачати «життєвий цикл» певної технічної реалізації, можливість подальшого реінженірінгу, здатність оцінити витрати часу працівників на супроводження програмного забезпечення та інших економічних факторів.

Науково-дослідна діяльність передбачає розробку методів дослідження об’єктів професійної діяльності відповідно до загальних тенденцій розвитку сфери програмування; оптимізація проектних і технологічних рішень з метою забезпечення якості об’єктів професійної діяльності; організації наукової роботи. Забезпечення даного виду діяльності передбачає сформованість таких видів професійної компетентності як здатність планувати й проводити аналітичні дослідження, моделювання й експеримент, включаючи аналіз проблем, постановку цілей і завдань, вибір способу й методів дослідження, а також оцінку його якості; досліджувати застосування інноваційних технологій у сфері своєї професійної діяльності, формулювати

нові професійні задачі, проводити роботи зі стандартизації систем процесів, удосконалювати методи розв’язання задач, готувати науково-технічні публікації за результатами виконаних досліджень.

Педагогічна діяльність полягає у навчанні й атестації користувачів програмного забезпечення та підвищення кваліфікації співробітників IT-компанії з інноваційних технологій програмування, що передбачає сформованість здатності до розробки і проведення підвищення кваліфікації у вигляді тренінгів, семінарів, IT-talk, шкіл, он-лайн консультування співробітників з опанування нових технологій; здатність до розробки навчальних матеріалів, інструкцій користувача та інших навчальних матеріалів з урахуванням сучасних досягнень психолого-педагогічної науки.

Отже, в переліку видів професійної діяльності інженерів-програмістів наявна педагогічна діяльність, однак у переліку компетенцій ОКХ спеціальності «Інформатика» не виокремлюють компетенції пов’язані саме з педагогічною діяльністю (соціально-особистісні, загально-наукові; інструментальні; загально-професійні; спеціалізовано-професійні). Так, наприклад, в структурі професійної компетентності інженера-програміста Д. Щедролосьєв виділяє досвід (знання, вміння, навички, наприклад, щодо організації роботи в команді, методів контролю і оцінювання результатів, управління якістю), особистісні якості (зокрема, комунікабельність, лідерські якості, увага до подробиць, відповідальність та ін.), спрямованість (на професійну діяльність, освоєння нових технологій, на власний професійний розвиток, отримання результату та ін.) та рефлексію (здатність до аналізу, синтезу, порівняння, співставлення, оцінювання інформації; аналізувати власні помилки, самооцінювання власного професійного рівня, адекватна самооцінка та ін.) [169]. Разом з тим, дослідник зауважує, що з часом програмістам доводиться відходити від безпосереднього кодування та змінювати власний статус у компанії або вид професійної діяльності, серед який найбільш поширені такі: працювати експертом у певній галузі

(переважно у тій, з якою була пов’язана розробка програмного забезпечення), викладачем у ВНЗ, проводити школи та тренінги для колег.

Важливими, на нашу думку, для успішного кар’єрного росту для майбутнього інженера-програміста бути здатним до самостійного освоєння нових методів дослідження, зміні наукового й науково-виробничого профілю своєї діяльності, здатність приймати рішення і брати на себе відповідальність, здатність до усвідомленого вибору стратегій міжособистісної взаємодії, ефективно функціонувати як лідер групи, що складається з фахівців різного рівня в різних галузях професійної діяльності, працювати в національних і міжнародних командах. Виходячи з вищезазначеного та відповідно до аналізу суті поняття «фахова компетентість», яке ми розглядали у параграфі 1.1 в її структурі доцільно виділити внутрішню *мотивацію* до постійного професійного самовдосконалення та *рефлексію*.

Аналіз систем грейдів ряду IT-компаній (зокрема, вимог до кожної з ролей програміста у проекті) надав можливість зазначити, що вимоги до професійної діяльності магістра у галузі IT порівняні з вимогами до менеджерів вищого рівня. Разом з тим, як ми вже зазначали, завданням навчання саме у магістратурі є підготовка майбутнього науковця та викладача ВНЗ. Л.Пєтухова зауважує, що компетентнісний підхід до підготовки майбутнього педагога вимагає особливої уваги до набуття необхідного досвіду професійної діяльності, тобто відповідних знань (знань з психології, педагогіки; методів і форм навчання та виховання; предмета навчання тощо), умінь (спілкуватися, швидко адаптуватися до змінюваних умов, мотивувати учнів тощо) і навичок (орієнтування в часі, використання ІКТ для управління навчальним процесом, пошуку й опрацювання інформації тощо) [93].

Реалізація поставлених завдань можлива лише за наявності викладачів з високою професійною компетентністю, розвиненими дослідницькими здібностями, високим рівнем творчого потенціалу, сформованим

умотивованим бажанням та навичками постійного професійного саморозвитку протягом усього життя.

Аналізуючи вимоги до педагога ми бачимо чимало спільного в структурі професійної компетентності. Порівняльний аналіз професіограм викладача та програміста наведено у додатку В. Так, Л. Підкамінна у психолого-педагогічній моделі викладача вищої школи зазначає, що професійні вимоги до педагога повинні складатися з трьох основних комплексів: загальногромадянські риси; властивості, що визначають специфіку педагогічної професії; спеціальні знання, уміння й навички зі спеціальності. Зазначимо, що характерною особливістю сучасної освіти є активне використання інформаційно-комунікаційних технологій, а також широкий вибір і постійне оновлення педагогічних технологій. Важливим у нашому дослідженні є розуміння поняття педагогічної технології. У дослідженні ми дотримуємось розуміння педагогічної технології як системного методу створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти (ЮНЕСКО) [34: 9]. Водночас, професійна діяльність викладача вищої школи вимагає наявності певних особистісних якостей, соціально-психологічних рис і педагогічних здібностей [95].

Часто у літературі дослідники використовують окремо терміни «педагогічна компетентність» та «психологічна компетентність». Поняттям психологічна компетентність педагога позначають можливості людини, яка займається педагогічною діяльністю. Психологічною компетентністю позначають сукупність визначених якостей особистості, які зумовлюються високим рівнем її психолого-педагогічної підготовленості і забезпечують високий рівень самоорганізації професійної педагогічної діяльності [60].

Аналізуючи опис типів професій, зауважимо, що професія «викладач» найбільше підходить для осіб з домінуючим типом «людина-людина» особливість якого полягає у взаємодії між людьми. Студенти, які обирали

професію інженера-програміста під час вступу до вищого навчального закладу, як правило належать до людей з домінуючим типом взаємодії «Людина – знакова система», для яких потрібні особливі здібності занурюватись у світ сухих позначень, відволікатись від зовнішнього світу і сконцентруватись на тих відомостях, які несуть за собою ті чи інші знаки [86]. Таким чином, для магістрантів спеціальностей ІТ галузі складним і незвичним завданням є усвідомити себе як майбутнього викладача, визначити компетенції необхідні для цієї роботи, за допомогою викладачів спланувати і свідомо спрямовувати зусилля на формування і розвиток цих компетенцій. З огляду на означену особливість, з нашої точки зору, доцільно використовувати саме термін «психолого-педагогічна компетентність».

На основі аналізу підходів учених до визначення вимог до майбутнього магістра інженера-програміста, видів професійної діяльності, особливостей розвитку ІТ галузі та умов кар'єрного росту інженера-програміста, нашу думку в структурі фахової компетентності доцільно виділити наступні компоненти:

– ціннісно-мотиваційний (зорієнтований на професію і задоволений нею, має й усвідомлює перспективу свого професійного розвитку в якості викладача вищої школи, спрямованість на підвищення престижу професії, висока мотивація на досягнення поставленої мети);

– рефлексивний (усвідомлене сприйняття себе як суб'єкту навчально-виховного процесу з метою вибору стилю взаємодії, управління, спілкування; усвідомлення відповідальності за результат діяльності; здатність до усвідомлення та аналізу власних помилок; самооцінювання професійного рівня та визначення програми особистісного професійного розвитку);

– змістовний (комплекс спеціальних (з предмета) знань, необхідних для продуктивної діяльності; аргументоване обґрунтування власних думок щодо вирішення професійних ситуацій);

– операційно-технологічний (сукупність вмінь та навичок, необхідних для практичного вирішення завдань у процесі педагогічної діяльності, зокрема прийняття рішень у повсякденних і екстремальних умовах професійної діяльності, вибір педагогічних технологій, контроль за перебігом діяльності, оцінка діяльності учасників проекту, адекватна самооцінка значущості своєї участі у спільній роботі; корекція власної поведінки);

– особистісний (сукупність професійно важливих особистісних якостей фахівця, важливих для виконання професійної діяльності).

Організація професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури передбачає розвиток їх фахової компетентності, складові якої доцільно виділити відповідно до видів професійної діяльності, розглянутих у розділі 1.2. Таким чином, розроблену структуру фахової компетентності майбутнього інженера-програміста наведено на рисунку 1.1.

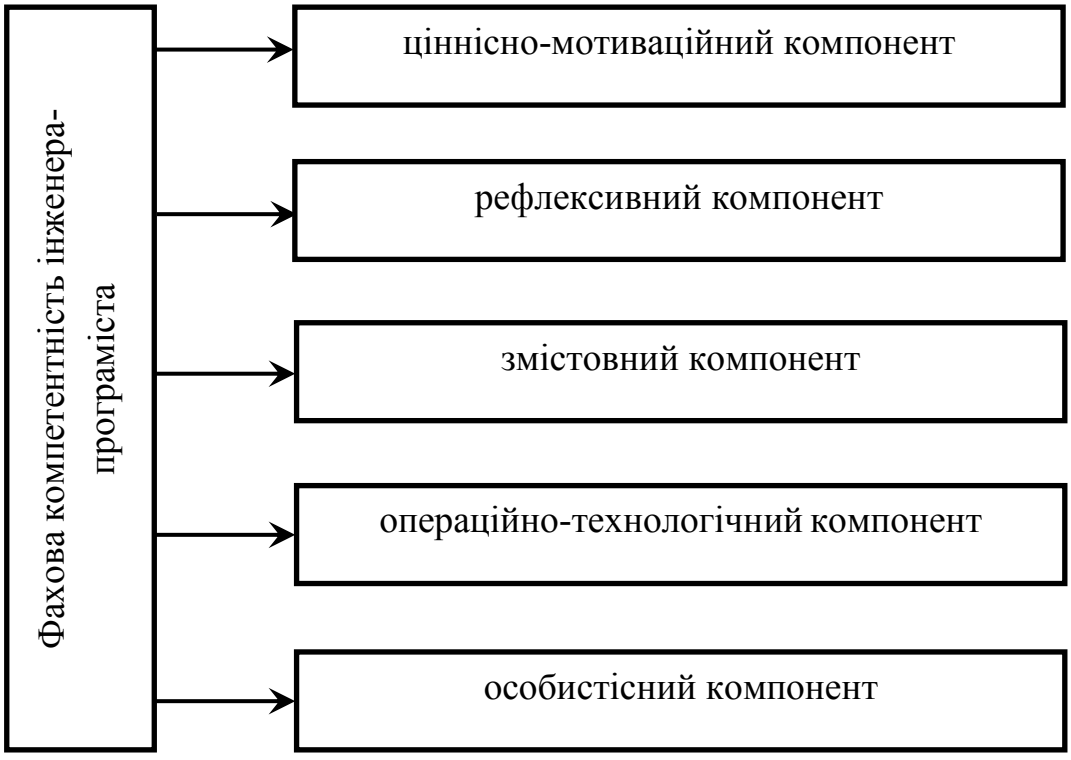


Рис. 1.1. Структура фахової компетентності майбутнього інженера-програміста

Характерною ознакою сучасного етапу розвитку суспільства є поява нових професій і спеціальностей, та, відповідно, нових умінь і компетенцій. Виражається це в тому, що відбувається перерозподіл трудової активності, обумовлений глобальними змінами; це стосується і автоматизації, і змін у складі трудових ресурсів. Вчені зазначають, що у майбутньому активно розвиватимуться переважно професії пов'язані з науковими розробками, особливо на перетині наук і інформаційних технологій, наприклад, біохімією, біофізикою, біомедициною та ін. [172; 54]. Увага науковців прикута до пошуків таких шляхів змін системи освіти, що забезпечать формування в студентів практичних, потрібних в житті, вмінь та компетентностей, що не завжди вдається системі освіти в її нинішньому вигляді. З огляду на це особливої актуальності набуває підготовка викладачів вищих навчальних закладів, першим щаблем в якій є навчання в магістратурі.

Разом з тим, відомим є факт, інертності, консервативності, стійкості системи освіти, причому противниками щодо впровадження нового завжди були саме професійні педагоги [89: 316]. Такий підхід забезпечував передавання апробованих часом знань, зокрема педагогічних. На сьогодні означена проблема є гострим соціальним питанням, оскільки в період швидких змін, оновлення технологій кожні 2,5 роки, задоволення освітніх потреб сучасного покоління студентів це стримує і затягує процес адаптації нового покоління до соціальних змін. Нова ситуація, що виникає в суспільстві, обумовлює нові цілі навчання що, в свою чергу, визначають вимоги до особистості викладача [95].

На думку Р. Немова [78: 530], для того, щоб вчасно і точніше встановити ці вимоги, необхідно зробити таке:

– правильно оцінити тенденції політичного, соціального і економічного розвитку суспільства;

– визначити, які якості у цьому суспільстві повинна мати людина, щоб суспільство безперервно розвивалося;

– встановити, яким повинен бути сучасний педагог, який забезпечує формування і розвиток особистості, яка необхідна суспільству на даному етапі його розвитку [78: 530].

Аналізуючи тенденції політичного, соціального і економічного розвитку суспільства варто відзначити глобалізацію, розмиття національно-культурних меж за рахунок підвищення мобільності населення, стрімкий розвиток і проникнення у всі сфери життя суспільства сучасних технологій. За твердженням міжнародних експертів в Україні відбувається «прискорене просування інформаційно-комунікаційних технологій в освітню сферу, що зумовлює необхідність постійного підвищення ефективності використання новітніх ІКТ у навчальному процесі, своєчасного оновлення змісту освіти та підвищення якості підготовки фахівців з ІКТ», проведення спеціальних досліджень щодо визначення ефективних шляхів інтеграції ІКТ у навчальний процес. Разом з тим, існує низка проблем, котрі, в першу чергу, пов’язані з недостатньою готовністю викладачів (психологічною, суспільною і професійною) до швидких змін в інформаційному суспільстві. Також, проблемою є «підвищення вимог до гнучкості, мобільності і здатності системи управління освітою навчальними закладами пристосовуватися в умовах швидких змін; труднощі щодо підтримки, а тим більше, у підвищенні якості освітніх послуг за швидких змін змісту і технологій навчання» [107].

Базисом глобального процесу інформатизації є інформатизація освіти, яка здійснюється шляхом впровадження і подальшого використання інноваційних комп’ютерних технологій у навчальний процес, що значно підвищує ефективність та рівень освіти. Взаємодія типу викладач-студент відбувається не тільки безпосередньо на аудиторних заняттях в університеті, а й через інформаційно-комунікаційні педагогічні системи, які є значним доповненням звичайного навчального процесу. Про активний розвиток означеного напряму свідчить виникнення і впровадження електронного навчання: змішане (гібридне) навчання, мобільний доступ, гейміфікація,

мережеве соціальне навчання, сценарій мобільного навчання, MOOCs – масові відкриті он-лайн курси і т. ін.

Також необхідно створювати умови для навчання за технологією BYOD (Bring Your Own Device) коли кожен студент використовує власний цифровий пристрій. Гейміфікація навчання, особливо ігрове проектування є надзвичайно корисним і перспективним напрямом для технічних спеціальностей. З методами гейміфікації природньо можно поєднувати важливі для навчання інженерів-програмістів методи проблемного навчання, проектні методи тощо. Університет повинен знайти свою нішу в галузі використання масових відкритих он-лайн курсів, розвивати відкриті інформаційно-освітні ресурси.

Погоджуємось з Є.Чернобай, яка зазначала, що зміст підготовки педагогів, зокрема викладачів ВНЗ, формується з урахуванням модульності, варіативності, спрямованості на досягнення нових результатів професійної діяльності, він також повинен забезпечувати навчання педагогів роботі з педагогічними інструментами інформаційного освітнього середовища, підґрунтям якого є використання засобів ІКТ; цілеспрямоване використання методу навчального проектування в діяльності педагогів, а також дистанційних освітніх технологій у підвищенні кваліфікації учителів; мережева взаємодія освітніх установ, що здійснюють підвищення кваліфікації педагогів, побудована з урахуванням принципу інтеграції [163].

У Педагогічній енциклопедії [90] під професійною підготовкою розуміється сукупність спеціальних знань, умінь і навичок, якостей, трудового досвіду і норм поведінки, що забезпечують можливість успішної роботи з певної професії.

З нашої точки зору, твердження Л. Хомич що «професійно-педагогічна підготовка майбутнього вчителя – це процес навчання студентів з психолого-педагогічних дисциплін, у науково-дослідній і навчально-практичній роботі. Усі дисципліни психолого-педагогічного циклу в комплексі повинні визначати професійну спрямованість педагогічного закладу, бути ядром

професійної підготовки» [155: 3] повною мірою відповідає і підготовці у системі магістратури викладача вищої школи.

Основними етапами у процесі послідовного оволодіння студентами знаннями і досвідом творчої професійної діяльності на думку В. Журавльова є:

– дотеоретичний етап (загальне ознайомлення з підсумками, методикою і технікою, процедурою педагогічних досліджень, накопичення відомостей про невирішені проблеми, «білі плями» в теорії педагогіки, появи перспективи наукової творчості);

– формування знань педагогічного характеру, дослідницьких умінь (гносеологічні і теоретичні положення, понятійний фонд науки, знання про незнання, методи педагогічних досліджень, принципи і методи перебудови педагогічної діяльності, принципи аналізу педагогічних явищ і процесів, показники і критерії їх оцінки) [11: 217].

Існує певне протиріччя у системі підготовки магістрів у галузі інформаційних технологій між необхідністю викладання спеціальних дисциплін висококваліфікованими програмістами-практиками та їхньою незацікавленістю у педагогічній діяльності. Д. Щедролосьєв пояснює це наступною низкою факторів: діяльність програміста у якості викладача суттєво нижче оплачується; студенти – це у майбутньому потенційні конкуренти на ринку праці; робота викладача вимагає певної роботи з документами (заповнення індивідуального плану, складання робочих програм, підготовка до занять, розробка (відповідно до оновленого навчального плану та робочої програми) методичного забезпечення курсу, у тому числі завдань для лабораторних робіт, відвідування семінарів та засідань кафедри), тобто вимагає значно більших витрат часу, ніж просто час проведення аудиторних занять [169]. Проведені опитування програмістів викладачів ВНЗ засвідчив, що більшість з них розглядають педагогічну діяльність як хобі, хоча і визнають важливість можливості спілкування з талановитими студентами, бажання зацікавити їх власною предметною

галуззю та залучити до освоєння певних професійних знань у процесі проходження практики, розробок курсових і дипломних проектів. У разі зацікавлення студентом пропонованими технологіями та демонстрації ним певного рівня компетентностей йому пропонують участь у реальних проектах.

На сучасному етапі у викладача повинні бути сформовані нові навички [196]. Перша група навичок викладання не нова, але їх значення суттєво зросло для сучасного викладача і вчителя: обов'язковість, базова педагогічна підготовка, сучасні форми організації навчального процесу, толерантність, відкритість до питань. Наступні нові навички викладання доповнюють традиційні та пов'язані з новими технологіями: інноваційні, технологічний ентузіазм, соціальні, цікавість і майстерність.

Нами було проаналізовано навчальні плани підготовки магістрів у галузі інформаційних технологій різних вищих навчальних закладів та встановлено, що відповідно до галузевих стандартів (зазначених у пункті 1.1) підготовка ІТ фахівців складається з 2 блоків дисциплін: нормативних та вибіркових.

Відповідно до галузевого стандарту освіти з напряму 040302 «Інформатика» освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр у переліку нормативних дисциплін, у циклі професійної та практичної підготовки є «Методика викладання математики та інформатики», а серед рекомендованих вибіркових є «Основи педагогіки» та педагогічна практика. Серед компетенцій визначена наступна: «знання базових методик викладання основ інформатики та математики для професійно-технічної освіти нижчого рівня, ніж вища освіта» [1]. Однак, у цьому ж стандарті серед виробничих функцій та типових задачі діяльності відсутня педагогічна [20]. Разом з тим, аналіз професійної діяльності майбутнього магістра у галузі інформаційних технологій засвідчує наявність такого виду діяльності (див. розділ 1.3).

Нами було проаналізовано тимчасові освітньо-професійні програми спеціаліста та магістра напрямку підготовки «Програмна інженерія» (галузь

знань 0501 «Інформатика та обчислювальна техніка») та «Інформатика» («Системні науки та кібернетика»), а також навчальні плани з точки зору наявності в них навчальних дисциплін найбільш придатних для формування психолого-педагогічної компетентності (додаток Б). У результаті дослідження було виділено навчальні дисципліни і види навчальної роботи студентів, які можуть найефективніше впливати на формування досліджуваної компетентності майбутніх інженерів. У різних навчальних закладах дисципліни, що покривають ядро знань необхідних для успішної педагогічної діяльності на підприємстві та у вищому навчальному закладі мають різні назви. Наприклад: «Педагогіка та психологія вищої школи», «Основи наукових досліджень» (навчальні плани Національного авіаційного університету для спеціальності «Інженерія програмного забезпечення»); «Методика викладання у вищий школі» (навчальний план для магістрів цієї ж спеціальності Тернопільського національного технічного університету імені Івана Пулюя), «Методологія науково-педагогічної діяльності» (спеціальність «Інформатика», Сумський державний університет). У навчальному плані спеціальності «Інформатика» освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» Херсонського державного університету у блоці нормативних навчальних дисципліни присутній навчальний курс «Філософія та методологія науки» (цикл «Гуманітарні та соціально-економічні дисципліни»). У циклі «Дисципліни професійної і практичної підготовки» – навчальна дисципліна «Методика викладання інформатики у вищому навчальному закладі», який викладається у обсязі 36 аудиторних годин, а саме 22 лекційних, 14 практичних годин та завершується диференційованим заліком. А серед дисциплін вільного вибору студента наявні дисципліна «Методика і технології дистанційного навчання» та «Використання ІТ у викладанні основ алгоритмізації та програмування», кожен з яких передбачає 16 лекційних та 30 годин лабораторних робіт. У більшості випадків дисципліни педагогічного циклу запропоновані магістрантам у переліку вибіркових дисциплін. Також, варто відзначити, що у навчальних планах

магістрів спеціальності «Інформатика» частіше зустрічаються дисципліни спрямовані на підготовку майбутніх інженерів-програмістів до педагогічної діяльності ніж для спеціальності «Програмна інженерія». Наприклад, наведені у додатку Б дані щодо навчальних планів Київського національного університету ім. Тараса Шевченка стосуються саме спеціальності «Інформатика». В навчальних планах магістрів з «Програмної інженерії» цього університету таких дисциплін не виявлено. Зазначимо, що підготовка фахівців за даними спеціальностями проводилася у різних галузях, і спеціальність «Інформатика» вважалася більш спрямованою на теоретичні дослідження.

В програми базових дисциплін професійного циклу мають бути включені завдання, що сприяють розвитку компетентностей професійної діяльності, зокрема психолого-педагогічної. Аналіз навчальних планів для освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» різних ВНЗ засвідчив, що незалежно від назви, дисципліна висвітлює теоретичні, методичні й методологічні основи дидактики викладання навчальних дисциплін у контексті адаптації вищої освіти України до Болонського процесу.

Іншим важливим аспектом, що має бути врахований у процесі змін системи освіти – це особливості сучасних студентів, магістрантів тощо. Кожне покоління по різному реагує на використання інформаційно-комунікаційних технологій. Під поколінням будемо розуміти сукупність однолітків з подібними цінностями, що формуються в певний історичний період під впливом одних і тих самих подій і однакових соціальних норм. Аналізуючи особливості сучасних студентів, слід зазначити, що серед 20 загальноприйнятих характеристик покоління Net, виділених на основі національних та міжнародних досліджень, частина безпосередньо стосується використання інформаційно-комунікаційних технологій: технологічна обізнаність; залежність від пошукових систем; зацікавленість у мультимедіа; створення Інтернет-контенту; сприйнятливість до індуктивних методів навчання; «багатозадачність» у всьому; перевага «візуального» спілкування;

емоційна відкритість; схильність до командної роботи та співпраці; ведення електронних записів; постійна потреба в зворотному зв'язку; розуміння та підтримка інтернаціонального і культурного розмаїття; прагнення до соціальної взаємодії «обличчям до обличчя»; подвоєна швидкість мислення і дій; слабка концентрація уваги; швидка відповідь як норма в спілкуванні; використання методу проб і помилок в навчанні; сильна орієнтація на позитивні, високі результати; необхідність в «електронному» підтвердженні результатів; вимога урахування власного стилю життя учня [175, 193].

Відповідно до освітніх потреб сучасного покоління студентів доцільно будувати освітній процес базуючись на різних сучасних технологіях з використанням цифрових пристроїв. Однак необхідно зазначити, що існують певні педагогічні обмеження щодо використання сервісів веб 2.0 у навчанні, пов'язані з тим, що цей інструментарій вийшов з корпоративної культури а не створювалися педагогами для розв'язання освітніх завдань; за створенням даних сервісів не стояло ґрунтовних психологічних та педагогічних досліджень; існує недостатньо матеріалів для педагогів з конструктивного використання інструментів веб 2.0; будь-яка спільнота веб 2.0 не має лідера, і викладач не стає визнаним експертом серед учасників мережі автоматично.

Відзначимо, що частина випускників-магістрів, які досягли певного кар'єрного зросту у провідних IT-компаніях (менеджери проектів, провідні розробники, архітектори ПЗ) працюють викладачами у ВНЗ за сумісництвом. Аналіз практики роботи IT-фахівців у ВНЗ та провідних IT компаніях

дозволяє виділити напрями педагогічної діяльності, представлені на рисунку 1.2. За даними експертів з Асоціації «Інформаційні технології України», майже 80% випускників, прийнятих на роботу до компаній, що займаються розробкою програмного забезпечення, не спроможні працювати за фахом без тривалого додаткового навчання [71], яке зазвичай проводиться самими співробітниками компаній.

Рис. 1.2. Напрями педагогічної діяльності IT-фахівця

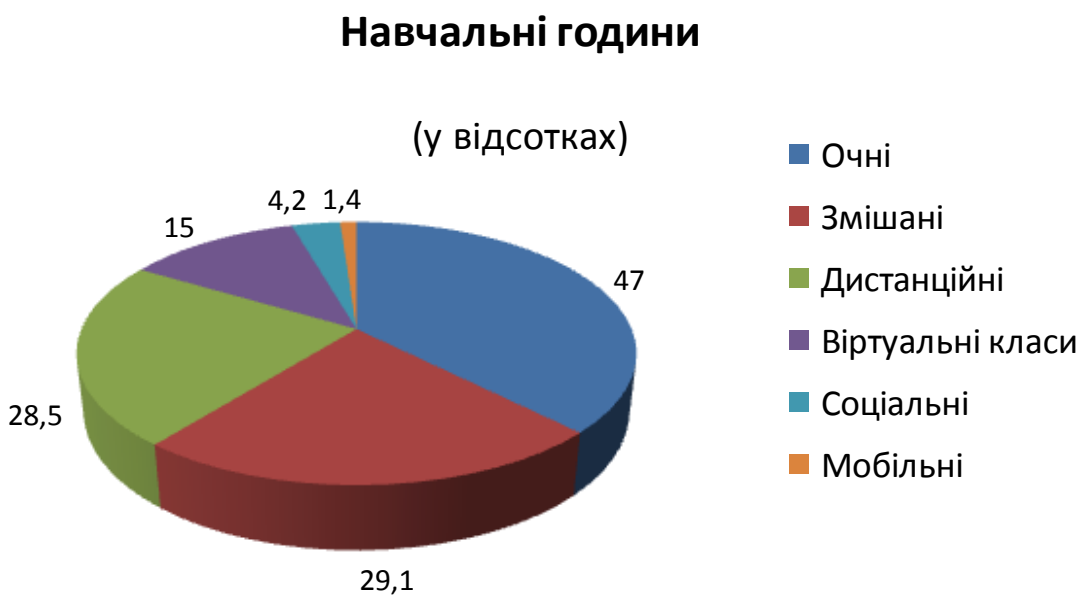
Означені напрями у будь-якому випадку передбачають сформованість наступних якостей у магістра:

– готовність використовувати сучасні програмно-педагогічні методи;

– здатність використовувати педагогічні прийоми, принципи навчання і атестації користувачів програмного продукту у процесі організації навчання;

– навички підготовки і проведення навчальних занять з дисциплін відповідної спеціальності галузі «Інформаційні технології» .

Разом з тим важливо враховувати тенденції розвитку освіти, зокрема зміни методів і технологій навчання. Наприклад, серед корпоративних організаційних форм навчання у 2014 році значну частину все ще становлять аудиторні заняття – 47 %; однак частки змішаних, дистанційних навчальних годин, навчання у віртуальному класі та соціальне навчання збільшилися



порівняно з попереднім роком [54]. Розподіл годин можна бачити на рисунку 1.3.

Рис. 1.3. Розподіл годин у корпоративних технологіях навчання

Серед засобів навчання у 2014 році переважна більшість компаній (74 %) використовує системи управління навчанням (LMS) і віртуальні класи; 33 % – інструменти моделювання; 21 % компаній застосовують он-лайн підтримку діяльності або системи управління знаннями; ще 18 % надають перевагу мобільним додаткам.

У психолого-педагогічній підготовці доцільно виділити такі типові завдання діяльності та відповідний зміст уміння:

1. Викладання профільних дисциплін, зокрема «Програмування» та проведення практичних занять (для чого необхідно володіти сучасною методикою викладання названих курсів, а також спеціальних курсів; мати навички доцільного використання технічних засобів навчання.

2. Проведення поточного та підсумкового контролю успішності з названих дисциплін (зміст уміння полягає у складанні варіантів контрольних робіт; розробці критеріїв оцінювання контрольних робіт; використанні у процесі перевірки знань технічних засобів навчання).

3. Керівництво навчально-дослідними проектами (відповідним змістом уміння є складання тематики навчально-дослідних проектів; розробка критеріїв оцінювання навчально-дослідних проектів; використання при цьому технічних засобів навчання).

4. Підготовка методичного забезпечення (володіння методикою розробки методичних рекомендацій щодо вивчення названих дисциплін; надання методичних рекомендацій щодо виконання навчально-дослідних проектів та самостійної роботи; вміння працювати з навчальною і науковою літературою; використання при цьому сучасних засобів навчання та контролю).

5. Підбір і опрацювання навчальних посібників, підручників, методичної літератури, технічних засобів навчання (фахівець повинен вміти підбирати необхідну для навчального процесу навчальну і методичну літературу).

6. Проведення виховної роботи з студентами навчальних закладів вищої освіти 1 та 2 рівнів (викладач повинен оволодіти сучасною методикою проведення виховної роботи зі студентами в процесі проведення лекційних і практичних занять; володіння сучасними методиками організації індивідуальної роботи).

Під час навчання в магістратурі у процесі вивчення педагогічних дисциплін майбутні інженери-програмісти повинні оволодіти наступними компетентностями: уміння використовувати новітні методи та техніку дослідження, знати новітні теорії та їх інтерпретації, критично відстежувати та осмислювати розвиток теорії і практики, оперувати методами незалежного дослідження і вміти пояснювати його результати на високому науковому рівні, бути здатним робити оригінальний внесок у дисципліну відповідно до канонів певної предметної області (в рамках нашого дослідження – педагогічної), демонструвати оригінальність і творчий підхід, оволодіти компетенціями на професійному рівні [16: 157-158].

Таким чином, сучасний магістр у галузі інформаційних технологій повинен не тільки володіти знаннями і навичками щодо розробки програмного забезпечення, але й мати навички роботи у команді, лідерські якості, певні знання із галузі психології й управління, оскільки сучасне програмування є колективним; знання англійської мови. Володіння англійською забезпечує високий рівень конкурентноспроможності програміста, забезпечує високий рівень мобільності, надає можливість ефективно працювати в міжнародних комадах, проектах, знайомитись з результатами передових досліджень та багато іншого. Одним із важливих завдань підготовки магістрів галузі інформаційних технологій є формування в них саме психолого-педагогічної компетентності. На нашу думку, це може

бути досягнуто за рахунок впровадження у нормативну та варіативну частини стандарту відповідних навчальних дисциплін.

У ВНЗ має бути передбачено застосування інноваційних технологій навчання, котрі розвивають навички командної роботи, міжособистісних комунікацій, прийняття рішень, лідерські якості. Доцільним є читання інтерактивних лекцій, проведення групових дискусій і проектів, аналіз ділових ситуацій на основі кейс-метода й імітаційних моделей, проведення рольових ігор, тренінгів тощо. Застосування даних форм організації навчального процесу є особливо важливим для фахівців у галузі інформаційних технологій оскільки саме вони активно використовуються у корпоративному навчанні.

Проведене дослідження надало можливість визначити компоненти в структурі фахової компетентності: ціннісно-мотиваційний, рефлексивний, змістовний, операційно-технологічний, особистісний та приступити до обґрунтування показників і рівнів сформованості досліджуваного феномену, моделювання процесу формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури.

Висновки з першого розділу

Зміни, що відбуваються у системі освіти у відповідь на соціально-економічні запити суспільства загострюють проблему підготовки висококваліфікованих кадрів. Забезпечити розв’язання поставлених завдань щодо забезпечення конкурентоспроможними фахівцями усіх галузей, а особливо інформаційних технологій, вимагає наявності викладачів вищих навчальних закладів, здатних вирішувати складні завдання цілісного розвитку нового покоління, задовольняти потреби особистості у знаннях, які надають можливість адаптуватися в сучасному світі.

Аналізуючи підходи науковців до визначення системи вимог до підготовки майбутніх інженерів-програмістів, професійної діяльності нами

встановлено, що фахова компетентність є достатньо самостійним складним інтегральним утворенням в структурі особистості магістра інженера-програміста, яке являє собою систему здібностей, якостей, цінностей, мотиваційних установок, знань і практичних навичок для здійснення професійної діяльності за фахом інженер-програміст, а також дослідника та викладача вищої школи, котрі забезпечують високий рівень професійної підготовки і свідомості. *Під фаховою компетентністю майбутнього інженера-програміста як результату навчання у магістратурі ми розуміємо сукупність професійних, комунікативних та особистісних здібностей і якостей, знань і умінь з фаху, що забезпечують здатність до здійснення професійної діяльності для досягнення усвідомленого результату.* Це складний комплексний термін не зводиться лише до здібностей, високого рівня професійних знань або комплексу особистісних рис. Визначено компоненти в структурі фахової компетентності: ціннісно-мотиваційний, рефлексивний, когнітивний, операційний, особистісний.

Проведений аналіз нормативно-правової бази вищої освіти та наукової психолого-педагогічної літератури показав, що на сьогодні нормативно чітко визначено рівні вищої освіти - бакалавр, магістр, та освітньо-науковий рівень - доктор філософії. Ліквідовано ланку спеціаліста, існування якої зменшувало значення і розмивало роль магістратури. Відповідно до європейських підходів і вимог роботодавців відбулося укрупнення спеціальностей, зменшено кількість галузей знань і перелік професій за якими відбувається підготовка ІТ-фахівців. Зокрема, залишаються невирішеними проблеми стандартизації щодо професійної підготовки магістрів інженерів-програмістів, на етапі розробки ряд нормативних документів: «Концепція організації підготовки магістрів в Україні», «Програма організації підготовки магістрів в Україні», потребують розробки та затвердження галузеві стандарти для освітньо-професійного рівня «Магістр» з галузі знань «Інформаційні технології». Важливим є залучення на етапі розробки стандартів і у процесі професійної підготовки магістрів

широкого кола професійних організацій, включаючи університети, компанії бізнесу та індустрії, експертів в області інформаційних технологій, зокрема професорів і викладачів університетів, видатних учених і науковців. Разом з тим, завданням магістратури є підготовка науковця, викладача ВНЗ.

В процесі аналізу професійної кар'єри інженера-програміста, особливостей роботи нами виділено основні напрями діяльності, що мають формуватися у системі магістратури і є невід'ємною складовою фахової компетентності: професійна (проектування, розробка, тестування та впровадження програмних засобів), науково-дослідна (вибір методів дослідження об'єктів професійної діяльності, оптимізація проектних і технологічних рішень та ін.) та педагогічна (безпосередньо викладання у ВНЗ; навчання клієнтів у процесі впровадження програмних засобів; підготовка, перепідготовка та підвищення кваліфікації в умовах підприємства). Активний розвиток останнього напряму обумовлено двома факторами: недостатнім рівнем професійної підготовки випускників ВНЗ та швидкою зміною технологій програмування і постійною необхідністю перепідготовки фахівців. Для забезпечення ефективної подальшої педагогічної діяльності на особливу увагу заслуговує використання ІКТ та навчальних технологій, що затребувані корпоративному середовищі у навчально-виховному процесі ВНЗ.

Також нами проаналізовано навчальні плани підготовки магістрів зі спеціальності «Інформатика» і встановлено невідповідність між законодавчою базою, згідно з якою магістр має право посідати посади педагогічних працівників, та переліком дисциплін, серед яких у більшості випадків відсутні такі, що спрямовані саме на підготовку до педагогічної діяльності. Даний аналіз також засвідчив недостатнє оновлення змісту фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів щодо такого напряму як Інтернет речей на рівні магістратури.

РОЗДІЛ 2. СИСТЕМА ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ ПРОГРАМІСТІВ В УМОВАХ МАГІСТРАТУРИ

2.1. Структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів

Система освіти шукає кардинальні шляхи вирішення завдання підготовки необхідних суспільству фахівців. Сучасний інженер-програміст повинен вміти гнучко орієнтуватися у ситуаціях професійної діяльності, зокрема відстежувати тенденції розвитку у сфері ІТ, визначати перспективні і затребувані на ринку праці напрями роботи ІТ-фахівця та самостійно їх опановувати; уміти працювати в команді, бути комунікабельним та вміти навчати інших (що у частині ІТ-компаній є невід'ємною умовою кар'єрного росту). Особливого значення також набувають уміння критичного мислення, творчого підходу до вирішення проблем, здатність працювати у невизначених умовах. Означені вимоги до фахівця можна забезпечити у процесі навчання в системі магістратури.

Проблеми реформування освіти, зокрема питання інформатизації, ґрунтовно розглядаються у роботах українських та зарубіжних учених В. Бикова, Л. Білоусової, Ю. Горошка, А. Гуржія, М. Жалдака, В. Клочка, Н. Кузьміної, В. Кухаренка, А. Манако, Н. Морзе, Є. Полат, В. Олійника, С. Ракова, Ю. Рамського, З. Сейдаметової, В. Солдаткіна, О. Співаковського, О. Спіріна, С. Семерікова, Ю. Триуса та інших дослідників. Пошуком шляхів підвищення результативності підготовки студентів магістратури займалися В. Бондар, С. Вітвицька, О. Мороз, В. Мороз, З. Слєпкань, А. Стрюк. У різні періоди теоретичні та методичні аспекти підготовки ІТ-фахівців досліджували В. Акіменко П. Денінг, Н. Духаніна, І Єрмаков, Г. Жолткевич, Д. Кнут, М. Лазарєв, І. Мендзебровський, Т. Морозова, М. Нікітченко, В.Осадчий, Ю. Пероганич, З. Сейдаметова, С. Семеріков, А. Стрюк, В. Сухомлін, І. Теплицький, Р. Шаран, Д. Щедролосьєв та ін.

При цьому проведений аналіз вітчизняних та зарубіжних наукових праць з проблеми формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури свідчить про її малорозробленість.

Таким чином, наша мета полягає у розробці й обґрунтуванні структурно-функціональної моделі формування фахової компетентності майбутнього інженера-програміста в системі магістратури.

Одним із важливих термінів нашого дослідження є модель. У науковій літературі зустрічаються різні підходи до трактування даного терміну. Так у педагогічному енциклопедичному словнику наведено таке тлумачення поняття модель «… аналог певного фрагмента природної й соціальної реальності, що слугує для зберігання та розширення знань про оригінал, конструювання оригіналу, перетворення або управління ним» [91]. Інше трактування моделі надано у словнику-довіднику з педагогіки: «Модель – це схема, зображення або опис будь-якого явища або процесу в природі, суспільстві; аналог певного фрагмента природної або соціальної реальності» [67].

І. Подласий визначає модель як «… уявлену в думках або матеріально реалізовану систему, що адекватно відображає предмет дослідження і здатна заміщати його так, що вивчення моделі дозволяє отримати нову інформацію про цей об’єкт» [96]. Найближчим до нашого дослідження є визначення моделі В. Ягуповим, який зазначає що «… модель – це знакова система, за допомогою якої можна відтворити дидактичний процес як предмет дослідження, показати в цілісності його структуру, функціонування й зберегти цю цілісність на всіх етапах дослідження» [136].

Метод моделювання широко застосовується у педагогіці для дослідження певних явищ, через обґрунтування, побудову та експериментальну апробацію побудованих моделей конкретних значень, явищ, структур та видів діяльності. Проблемі моделювання педагогічних процесів та систем займалися такі видатні вчені як С. Архангельський,

В. Беспалько, І. Блауберг, Ю. Гастєв, В. Глушков, А. Дахін, М. Кларін, Г. Суходольський та ін.

У психолого-педагогічній літературі для визначення сукупності вимог до особистості професіонала виділяють поняття «компетентність», «майстерність», «професіоналізм», «професійна компетентність», «кваліфікаційна характеристика», «професіограма особистості», «професійна готовність» та інші. Ми погоджуємось з наступним визначенням С. Мартиненко: фахова компетентність – це цілісна система інтелектуальних, практичних, соціально-психологічних знань, умінь і навичок, що створюють підґрунтя для внутрішньої мотивації до саморозвитку і самовдосконалення, філософського розуміння сенсу і значення праці за фахом та її результатів, стимулюють творчий підхід до професійної діяльності [66].

Під *фаховою компетентністю майбутнього інженера-програміста* як результату навчання у магістратурі ми розуміємо сукупність професійних, комунікативних та особистісних здібностей і якостей, знань і умінь з фаху, що забезпечують здатність до здійснення професійної діяльності для досягнення усвідомленого результату.

Особливо актуальною є проблема підготовки майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури, які у своїй подальшій професійній діяльності можуть поєднувати дослідження і опанування нових технологій та викладання. Завданням системи магістратури є підготовка фахівців здатних ефективно здійснювати професійну діяльність у нетипових або невизначених умовах, а також підготовка майбутніх науковців та викладачів ВНЗ. Отже, саме магістри інженери-програмісти можуть прискорити впровадження нових технологій у систему освіти, сприяти налагодженню тісної співпраці між практиками та науковцями.

Відповідно до проаналізованих визначень перед нами постало завдання розробки моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури.

Складність розробки даної моделі полягає у зміні системи стандартів вищої освіти, що відбувається сьогодні, відсутності професійних стандартів магістрів інженерів-програмістів відповідно до нового переліку спеціальностей.

Серед дисертаційних досліджень, дотичних до теми нашого дослідження слід відзначити роботу Н. Падалко, у якій наведено розроблену модель формування професійних знань майбутнього програміста, що містить цільовий, мотиваційний, змістовий, операційно-процесуальний, оцінно-результативний структурні компоненти. У якості критеріїв та показників формування професійних знань дослідниця обирає наступні: сформованість мотиваційної сфери (мотиви, потреби, інтереси); результативність самоорганізації (проектувальний, конструктивний, організаторський, комунікативний і гностичний компоненти); оптимальність навчальної діяльності (раціональне планування, рівномірність обсягів навчального навантаження) [87]. Для визначення рівня сформованості професійних знань учена обирає трирівневу систему виокремлюючи пізнавально-ознайомлювальний (початковий), репродуктивний (середній) та творчий (високий) рівні.

Нами було проаналізовано науково-методичну літературу, присвячену проблемам підготовки інженерів-програмістів, власний професійний досвід роботи програмістом в ІТ-компанії та викладачем університету, вимоги працедавців до кандидатів на отримання певної посаді в ІТ компанії, умови та вимоги кар’єрного зростання в ІТ галузі на прикладі компанії DataArt, практику співпраці ВНЗ та ІТ-компаній через кластерну взаємодію, проведення спільних заходів. Це все дало змогу визначити основні складові моделі формування фахової компетентності майбутнього інженера програміста в системі магістратури.

Такі поняття, як проектування, моделювання, технологія тощо сформувалися спочатку в техніці та індустрії. З часом вони почали використовуватись в теорії управління, системному аналізі та в інших

галузях знань, в тому числі й в освіті. Найчастіше проектування розглядається як визначення послідовності стадій, етапів процесу у найбільш ефективній їх конфігурації, що найбільш ефективним шляхом приводить до поставленої мети.

Різними авторами публікацій з питань як системного аналізу, так і педагогіки, склад і структура систем можуть змінюватися у досить широкому діапазоні. Під час проектування формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі ми послідовно вибудовуємо її структуру. Ця структура вибудовується на двох рівнях одночасно: на рівні послідовності дій проектування і на рівні абстракції і конкретизації. Крім цього, ми опиралися на:

1) концепцію систем управління і контролю (соціального, виробничо-технологічного, наукового пізнання, засвоєння знань студентами тощо), провідна ідея якої в тому, що основою забезпечення розвитку у будь-якій сфері є доцільна діяльність людини, тобто така, що проектує;

2) теорію функціональних систем, яка стверджує, що для будь-якої системи основним є результат діяльності особистості, що спричиняє вирішальний вплив як на хід формування та розвитку системи, так і на всі її наступні реорганізації;

3) концепцію усвідомленої саморегуляції до будь-якої діяльності, що має таку структуру: мета, об’єктивно-предметні умови досягнення мети, програма дій, контроль і оцінка результатів, корекція;

4) концепцію державного стандарту вищої освіти в Україні в аспекті освітніх стандартів галузей знань.

Основні фази проектування моделі формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі включають такі стадії:

1. Концептуальна, яка складається з етапів:

– виявлення протиріччя;

– формування проблеми;

– визначення проблематики;

– визначення мети;

– вибір критеріїв.

2. Моделювання, що включає:

– побудову моделі;

– оптимізацію моделі.

Проектування на концептуальній основі починається з виявлення протиріччя, що заважає досягти результатів, адекватних до мети навчання. Детальний аналіз психолого-педагогічної, методичної, наукової літератури, реальний стан речей формування професійної компетентності майбутнього інженера програміста в умовах магістратури виявив протиріччя:

- потребами галузі та підготовкою майбутнього інженера програміста в умовах магістратури;
- запровадженням ресурсного підходу до фахової підготовки майбутніх інженерів програмістів в системі магістратури та відсутністю адекватних засобів його реалізації у професійній підготовці магістрантів;
- необхідністю перебудови навчального процесу на засадах компетентнісного, ресурсного й особистісно-орієнтованого підходів та відсутністю науково-методичного обґрунтування використання сучасних ІТ технологій у фаховій підготовці майбутніх інженерів-програмістів:
- необхідностю реалізації творчої професійно-педагогічної діяльності студентів магістратури та відтворювальним характером навчального процесу у вищій школі;
- швидким розвитком технологій та повільним оновленням змісту освіти та програмно-технічного забезпечення.

Отже, ми маємо велику кількість об’єктивних та суб’єктивних протиріч, подолання яких зробить формування професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів адекватним до суспільної потреби.

Педагогічна система включає в себе ряд підсистем і є складовим елементом надсистем (системи навчання, система освіти, системи управління

тощо). В теорії системного аналізу, в основі якого лежить розглядання об'єкта як системи, проблематика визначається як комплекс проблем, які взаємопов'язані в рамках конкретної організаційної структури (нерозривно пов'язані з проблемою, що вирішується).

Для визначення проблематики необхідно охопити все коло учасників:

– адміністрація вишу, яка визначає зміст робочих навчальних планів, затверджує робочі програми дисциплін та процедуру контролю і оцінювання;

– викладачі, від дій яких безпосередньо залежить рішення проблеми рівневої системи контролю;

– студенти, чиї дії необхідні для вирішення проблеми.

Наступним етапом концептуальної стадії проектування є визначення мети проектування фахової підготовки магістрантів інженерів-програмістів. Система формування професійної компетентності створюється з метою розв'язання проблем, які гальмують ефективний хід навчально-виховного процесу.

Ми вважаємо, що формування професійної компетентності магістрантів інженерів-програмістів є складною і достатньо тонкою проблемою. Серед напрямів подолання проблеми необхідно вибрати один-раціональний, правильний. Вибір одного напряму обумовлюється обмеженістю ресурсів (інтелектуальних, часових, матеріальних тощо).

Дольним є переведення процесу навчання фаховим дисциплінам магістрантів інженерів-програмістів у стан саморегульованого протікання, що є вищою фазою управління ним і сприяє досягненню певної професійної компетентності.

Визначенням критеріїв завершується концептуальна стадія проектування формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі. Проектування фахової підготовки передбачає можливість встановлення не тільки прямих, але й ефективних зворотних

зв’язків. Це досягається шляхом введення до процесу навчання різноманітних інтерактивних методів навчання.

Стадія моделювання включає побудову та оптимізацію моделі до реально існуючих ресурсів навчального закладу та оточуючого професійного середовища. Вимоги, які пред’являються до будь-якої моделі: інгерентність, простота та адекватність по відношенню до середовища; суб’єкта, який створює або використовує модель; системи, що проектується. Інгерентність – це достатня міра узгодженості середовища функціювання створюваної моделі та її самої. Достатня повнота, точність та істинність означає адекватність моделі. Поставлена ціль у відповідності до визначених критеріїв досягається саме адекватністю створюваної моделі. Неможливо зафіксувати в моделі системи все різноманіття реальної ситуації навчання. Запорукою ефективного функціювання моделі є її простота.

Система формування професійної компетентності це один із підвидів складної динамічної системи навчально-пізнавальної діяльності магістрантів, що включає такі інваріантні елементи:

- мета формування;
- завдання педагогічного процесу;
- теоретичні підходи;
- педагогічні принципи,
- організаційно-педагогічні умови,
- зміст навчання;
- методи навчання;
- засоби навчання;
- організаційні форми навчання;
- критерії та показники сформованості фахової компетентності;
- рівні навчальних досягнень;
- діагностика та результати навчально-пізнавальної діяльності магістрантів.

Системо утворюючим компонентом системи формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі є його мета. Її багаторівневий характер надає можливість утворити ієрархію завдань формування професійної компетентності.

Оптимізація структурних елементів формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі дозволяє підвищити ефективність навчання шляхом уточнення об'єктивно існуючих між ними функціональних зв'язків.

Зазначенні вище чинники надає можливість побудувати структурно-функціональну модель формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів в умовах магістратури.

Модель передбачає внесення змін до усіх складових системи освіти у ВНЗ: визначення цілей, змісту навчання, а також пошуку нових технологій навчання та ефективних організаційних форм для реалізації поставлених цілей. Структурно-функціональна модель складається з шести блоків: цільового, методологічного, блоку педагогічних умов, змістовий блок, діяльнісний блок та діагностико-результативний.

1. ***Цільовий блок*** – передбачає визначення мети: формування фахової компетентності майбутнього інженера програміста в системі магістратури відповідно до вимог суспільства, що виражаються через нормативно-правову базу та професійні стандарти (раніше регулятором виступали освітньо-кваліфікаційна характеристика та освітньо-професійна програма) та завдань, що забезпечать реалізацію поставленої мети. Нами було сформульовано відповідні завдання:

- визначення стану сформованості фахової компетентності;
- оновлення змісту навчання фахових дисциплін у магістратурі відповідно до вимог ринку праці;
- підготовка викладачів ВНЗ та створення технічної бази навчання;
- засвоєння знань, умінь і навичок дисциплін з фаху.

2. ***Методологічний блок*** включає в себе компоненти фахової компетентності, важливі для нашого дослідження, принципи та підходи (компетентнісний, особистісно-діяльнісний, ресурсний), закономірності, правила.

Особистісно-діяльнісний підхід до навчання (І. Зимня, Н. Кузьміна та ін.) є традиційним у системі освіти. Даний підхід об'єднує особистісно-орієнтований (Є. Бондаревська, К. Платонов, В. Серіков, О. Хуторський, І. Якиманська) і діяльнісний (О. Вербицький, Л. Виготський, П. Гальперін, О. Леонтьєв, Н. Тализіна, В. Шадриков, Д. Ельконін) підходи. Він був обраний нами у зв'язку з необхідністю визначення особливостей підготовки майбутніх інженерів-програмістів до професійної діяльності та розкриття можливостей підвищення її у системі магістратури. Сучасний рівень ІТ галузі визначає чіткі вимоги до особистості фахівців, які можуть бути сформовані і виявлені лише у процесі практичної професійно-зорієнтованої діяльності. На думку І.Зимньої особистісно-діяльнісний підхід надає можливість розглядати особистість «як суб'єкт діяльності, котрий сам формується в діяльності і в спілкуванні з іншими людьми, сам визначає характер цієї діяльності і спілкування» [41: 75]. Компетентісний підхід у свою чергу розробляли Н. Бібік, В. Ю. Биков, І. Зимня, Н. Морзе, О. Овчарук, Л. Петухова, О. Пометун, І. Родигіна, Г. Селевко, О. Співаковський, А.. Хуторський, С. Шишов та інші. О. Пометун визначає «компетентнісний підхід» як спрямованість освітнього процесу на формування та розвиток ключових (базових, основних) і предметних компетентностей особистості [111]. Компетентнісний підхід в організації навчального процесу в системі магістратури, насамперед, проявляється у формуванні, поглибленні й уточненні знань студентів щодо обраної ними професійної діяльності і набуває особливого значення саме у процесі підготовки майбутніх інженерів-програмістів у зв'язку з швидкою зміною технологій.

Підготовка фахівця у сучасному вищому навчальному закладі у великій мірі залежатиме від зовнішніх та внутрішніх обставин серед яких вирішальне

значення мають ресурси які можливо залучити до процесу навчання. В педагогіці під ресурсами розуміють сукупність об’єктивно існуючих умов і засобів, необхідних для реалізації потенційних можливостей суб’єкта педагогічного процесу. До ресурсів відносяться зовнішні (засоби й умови довкілля) і внутрішні, тобто індивідуальні ресурси особистості. Інноваційність навчання (лат. *inno\айо* — оновлення, зміна) передбачає орієнтування професійної педагогічної підготовки на динамічні зміни в навколишньому світі, організацію навчальної та освітньої діяльності, яка ґрунтується на розвитку різноманітних форм професійного мислення, творчих здібностей, високих соціально-адаптаційних можливостей особистості кожного студента – майбутнього фахівця [173 : 21].

Ресурсний підхід визначає необхідність розроблення послідовної стратегії управління персоналом педагогічних працівників і людськими ресурсами навчального закладу в таких напрямах: від вузької спеціалізації і чітко визначених груп компетенцій, об’єктивації професійної відповідальності – до широких професійних і посадових форматів; від спланованого кар’єрного шляху – до інформованого і гнучкого вибору траєкторії професійного розвитку кожного учасника педагогічного процесу; від відповідальності професорсько-викладацького складу за якість професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів – до відповідальності студентів за власний загальний і професійний розвиток; від контролю за проблемами, з якими стикаються учасники педагогічного процесу, – до створення можливостей для всебічного професійного зростання кожної особистості, попередження виникнення проблемних ситуацій, які негативно впливають на якість професійної підготовки; від закритого розгляду фактора успіху – до відкритого обговорення рівня компетентності працівників, а також – відкритого рейтингу успішності студентів [161: 71].

Це свідчить, що набуває актуальності ресурсний підхід при організації навчання інженерів-програмістів в умовах магістратури.

3. ***Змістовий блок*** містить зміст навчання майбутніх інженерів-програмістів відібраний відповідно до мети, зокрема зміст дисциплін пов'язаних з хмарними технологіями та інтернетом речей, таких як «Хмарні технології в освіті», «Інтернет речей», а також «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей». Змістовий блок набуває особливого значення, оскільки зміст освіти майбутніх інженерів-програмістів має відображати сучасний стан розвитку технологій, тому має регулярно оновлюватись. Саме регулярне оновлення змісту освіти в системі магістратури має забезпечити виконання мети: формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів відповідно до вимог інформаційного суспільства та ринку праці. Зміст професійної діяльності магістра інженера-програміста реалізується через практичні вміння, які окреслюють межі змістового і операційно-діяльнісного компонентів формування фахової компетентності.

4. ***Діяльнісних блок*** являє собою перелік форм (традиційних та комп'ютерно-орієнтованих (за Ю.Триусом) та інноваційних), методів та засобів.

Традиційних форми організації навчання у системі магістратури включають лекції, практичні, лабораторні та самостійні роботи, семінари, консультації, випускна робота. *Комп'ютерно-орієнтовані форми* організації навчання це аудіо або відео лекції, он-лайн тестування та опитування, вебінари, індивідуальні та групові он-лайн проекти, веб-конференції, веб-дискусії та консультації з використанням ІКТ, організовані засобами форумів, чатів тощо.

Зауважимо, що швидка зміна технологій програмування, розвиток и широке впровадження у всі сфери життя суспільства нових цифрових керованих пристроїв зумовлює необхідність постійного оновлення змісту освіти майбутніх інженерів-програмістів та пошуку нових форм організації навчання. Серед перспективних форм слід відзначити проектну діяльність,

хакатони та ін. у тісній співпраці з ІТ-компаніями. Дані організаційні форми ми віднесли до *інноваційних*.

Серед *методів* навчання важливими є метод «перевернутого» навчання, метод проектів, моделювання ситуацій, мозковий штурм, метод незакінчених рішень, метод електронного портфоліо, метод рольових ігор, кейс-метод, магістерська практика, метод колективного взаємонавчання.

Серед *засобів* навчання виділимо ті, що є специфічними для навчання новому змісту освіти. Особливого значення набувають *технічні засоби*: мобільні пристрої, комп'ютери під'єднані до мережі інтернет, лабораторні стенди Devicehive Galileo Discovery Platform (розробка компанії DataArt на базі мікрокомп'ютера Galileo 2 від компанії Інтел); *програмні засоби*: хмарні сервіси Office 365 компанії Microsoft та Microsoft Azure, або хмарна платформа з відкритим кодом DeviceHive, розроблена компанією DataArt, середовищі розробки Arduino IDE для програмування контролерів Intel Galileo Gen 2.

5. ***Діагностико-результативний блок*** визначає критерії та показники сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів за рівнями: низьким, середнім та високим. Отриманим результатом є підвищення рівня сформованості досліджуваного явища. Результат співставляється з очікуваннями, за необхідності відбувається корекція складових розробленої моделі.

Аналіз науково-педагогічної літератури з проблеми дослідження надав можливість установити різні підходи науковців до визначення рівнів сформованості компетентності. Більшість учених дотримуються трирівневої системи оцінювання результатів сформованості фахової (професійної) компетентності, використовуючи різні назви рівнів. У межах трирівневої системи використовують наступні назви рівнів: низький (відтворюючий або початковий), середній (ускладнений), високий (творчий). Ряд учених дотримується чотирирівневої системи та розподіляють результати сформованості досліджуваного явища за такими рівнями: низький (базовий),

середній (репродуктивний), високий (продуктивний), творчий (креативний). Ми у своєму дослідженні використовували трирівневу систему оцінювання результатів сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, а саме: низький, середній і високий рівні.

Враховуючи швидкі зміни технологій та особливості професійної діяльності інженера програміста саме внутрішня мотивація до ефективної фахової діяльності і рефлексія є базою для професійного розвитку особистості. Тобто ці дві складові є запорукою формування фахової компетентності, становлення особистості професіонала, творчої і натхненної професійної діяльності. Однак важливими є знання і уміння з фаху, а також відповідність якостей особистості майбутнього інженера-програміста вимогам професії. Сучасний інженер-програміст повинен бути здатний розв'язувати складні професійні проблем, які вимагають інтеграції знань, практичних умінь і навичок з таких суміжних з інформатикою галузях, як економіка, педагогіка, іноземна мова, техніка та інші. Від особистості даного фахівця сьогодні вимагають наступних якостей:

– відповідальність, терпіння, наполегливість, увага до подробиць і готовність перевірити й урахувати кожну деталь, цілеспрямованість;

– комунікабельність, доброзичливість, здатність працювати в команді;

– самостійність, здатність до самоосвіти і швидкого опанування нових технологій, гнучкість мислення;

– уміння працювати в стресових ситуаціях, приймати рішення в умовах обмеження часу;

– широкий кругозір та здатність швидко опановувати предметну область, з якою пов'язані завдання проекту;

– розвинені критичне, оперативне та творче мислення;

– конструювання власного професійного росту, усвідомлення перспектив професії.

Критерії оцінювання мають відповідати цілям і змістові контролю та відображати сутність фахової компетентності. Таким чином, проведений аналіз дозволив визначити у якості критеріїв сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури компоненти досліджуваного явища, а саме:

– ціннісно-мотиваційний (зорієнтований на професію і задоволений нею, усвідомлює перспективу свого професійного розвитку в якості викладача вищої школи, науковця, керівника в ІТ-галузі (менеджера або керівника проектів, лідера команди та інше) спрямованість на підвищення престижу професії, висока мотивації на досягнення поставленої мети);

– рефлексивний (усвідомлене сприйняття себе як суб'єкту навчально-виховного процесу з метою вибору стилю взаємодії, управління, спілкування; усвідомлення відповідальності за результат діяльності; здатність до усвідомлення та аналізу власних помилок; самооцінювання професійного рівня та визначення програми особистісного професійного розвитку);

– змістовний (комплекс спеціальних (з предмета) знань, необхідних для продуктивної діяльності; аргументоване обґрунтування власних думок щодо вирішення професійних ситуацій);

– операційно-технологічний (сукупність вмінь та навичок, необхідних для практичного вирішення завдань у процесі професійної діяльності, зокрема прийняття рішень у повсякденних і екстремальних умовах професійної діяльності, вибір технологій програмування, контроль за перебігом діяльності, оцінка діяльності учасників проекту, адекватна самооцінка значущості своєї участі у спільній роботі; корекція власної поведінки);

– особистісний (сукупність професійно важливих особистісних якостей фахівця, важливих для виконання професійної діяльності).

Окремий блок моделі становлять організаційно-педагогічні умови, які детально розглянуто у параграфі 2.2.

Отже, розроблену структурно-функціональну модель формування фахової компетентності майбутнього інженера-програміста в системі магістратури представлено на рисунку 2.1. Модель було апробовано у процесі підготовки інженерів-програмістів Одеської національної академії зв'язку ім. О.С. Попова, Херсонського національного технічного університету, Херсонського державного університету, Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького.

Окремі елементи моделі проходили апробацію у процесі підготовки магістрантів інших спеціальностей на базі Південноукраїнського Національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського, зокрема на матеріалах навчального курсу «Хмарні технології в освіті».

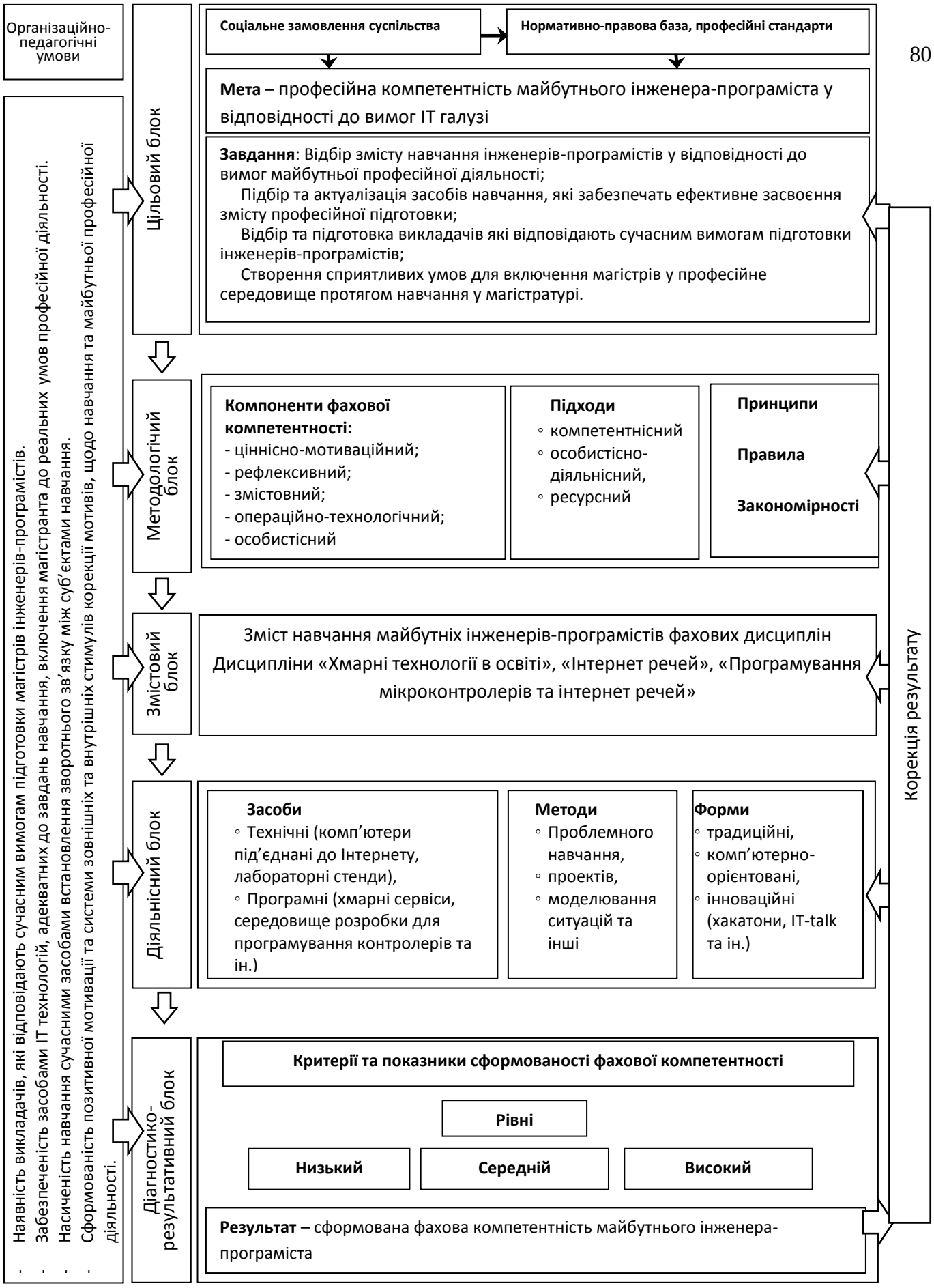


Рис. 2.1. Структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутнього інженера-програміста в умовах магістратури

Аналіз світових тенденцій у галузі розвитку інформаційних технологій засвідчує зростання вимог особистих якостей майбутнього інженера-програміста. Ширіться розмаїття напрямів програмування. Через швидке оновлення технологій програмісти змушені постійно опановувати новий матеріал і з віком мають або перейти на інший кар'єрний щабель, або у суміжну з професійною діяльністю галузь. Аналіз досвіду роботи IT-компаній свідчить, що найбільш типовими прикладами є перехід до викладацької діяльності, консультування у сфері фінансів та банківських сферах, логістика. Саме для подальшого професійного росту особливе значення має навчання у системі магістратури, яке і формує необхідні складові фахової компетентності майбутнього інженера-програміста.

Викладання курсів «Хмарні технології в освіті», «Інтернет речей», а також «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей» (додаток А) на основі запропонованої моделі надає можливість формувати у магістрантів почуття професійної успішності, виступає в якості фактору впливу на підвищення мотивації до навчання, професійного інтересу студентів і реалізації на його основі педагогічного спілкування, включення студентів у різноманітні форми дослідницької діяльності.

Проведене дослідження підтверджує той факт, що ефективність підготовки у ВНЗ можлива на основі розробленої нами структурно-функціональної моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів. Спроектована структурно-функціональна модель складається з шести блоків: цільового, методологічного, змістового, діяльнісного, діагностико-результативного, а також визначені педагогічні умови, що сприятимуть формуванню фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах навчання в системі магістратури.

У межах отриманого результату можна намітити перспективу подальшого дослідження у напрямку розширення навчальних курсів на основі розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури, а також розширення переліку

спеціальностей для яких можуть бути використані окремі компоненти моделі.

2.2. Організаційно-педагогічні умови формування фахової компетентності інженерів-програмістів в системі магістратури та фактори їх відбору

Для ефективного впровадження розробленої моделі необхідно визначити умови. Для цього проаналізуємо зміст понять «умови», «педагогічні умови», «дидактичні умови», «види педагогічних умов». Так, С. Ожегов визначає умови як сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених обставин процесу діяльності. О. Капшук розглядає дане поняття як сукупність об'єктивних можливостей змісту, форм, методів і матеріально-просторового середовища, спрямованих на вирішення поставлених завдань [41]. В. Андрєєв зазначає, що педагогічні умови є результатом цілеспрямованого відбору, конструювання та застосування форм навчання для досягнення дидактичних цілей [2]. О. Осипова використовує термін «організаційно-педагогічних умови» під яким розуміє комплекс необхідних і достатніх заходів, які створюють найбільш сприятливу обстановку для реалізації моделі [82: 189]. О. Пєхота розглядає педагогічні умови як категорію, котра являє собою систему певних форм, методів, матеріальних умов, реальних ситуацій, що об'єктивно склалися чи суб'єктивно створених, необхідних для досягнення конкретної педагогічної мети [94].

У філософському плані поняття умова трактується як «філософська категорія, що виражає відношення предмета до оточуючих його явищ, без яких він існувати не може. Сам предмет виступає як щось обумовлене, а умова - як відносно зовнішнє предмету різноманіття об'єктивного світу. На відміну від причини, умова безпосередньо породжує те чи інше явище або

процес, Умова створює те середовище, обставини, в котрій останні виникають, існують і розвиваються.» [153].

Виходячи з різних підходів до тлумачення поняття «педагогічні умови», ми розуміємо під педагогічними умовами формування професійної компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі сукупність обставин, методів (прийомів), засобів, заходів, організаційних форм, які сприяють активізації навчально-пізнавальної діяльності, самостійності, ініціативності, професійного інтересу магістрантів та надають можливість найбільш ефективно реалізувати розроблену структурно-функціональну модель.

Для визначення педагогічних умов формування психолого-педагогічної компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури ми будемо спиратись на трьохблочну систему педагогічних умов, яка містить наступні умови [136]:

– методологічні, тобто нормативи, встановлені в педагогіці і психології, використання яких дає можливість здійснити продуктивну пізнавальну систему дій і підвищити ймовірність одержання достовірного позитивного результату. У нашому дослідженні ми спиралися на особистісний, ресурсний, діяльнісний та компетентнісний підходи;

– методичні, а саме цілі, зміст, методи, форми і засоби навчання майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури;

– організаційно-педагогічні.

Зазначимо, що визначені нами блоки організаційно-педагогічних умов пов’язані і реалізуються послідовно. На етапі упровадження обраних нами методологічних умов у процес формування фахової компетентності майбутнього інженера-програміста у системі магістратури вони набувають статусу методичних умов, які визначають особливості процесу підготовки магістрів до педагогічної діяльності у ВНЗ та ІТ-компаніях і забезпечують їх дотримання шляхом розробки відповідної методичної системи формування досліджуваного феномену. Наступним логічним кроком є впровадження

методичної системи, на якому методичні умови стають визначальними для організаційно-педагогічних умов, котрі регламентують підготовку і проведення навчання майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури спрямованого на формування фахової компетентності.

Поява інструментарію навчання із застосуванням ІКТ змінює уявлення людства щодо способів отримання знань та спонукає до переосмислення підходів до навчання. Технології надають можливість зробити навчання більш індивідуальним (розклад, формат, темп навчання, перелік навчальних дисциплін), створюють умови для того, щоб студенти не просто засвоювали нові знання, розвивали уміння працювати з інформацією. В даний час підготовка студентів вищих навчальних закладів неможлива без використання сучасних технологій навчання. Мова, перш за все, йде про застосування в навчальному процесі інформаційно-комунікаційних технологій.

Разом з тим, швидка зміна технологій змушує зміщатися систему освіти в бік практичної підготовки: студенти і працедавці не вважають за потрібне витрачати п’ять років на фундаментальну теоретичну підготовку у ВНЗ і перепідготовку вже на робочому місці. Вчені зазначають, що тенденція виникнення нових професій торкається і системи освіти взагалі. Так уже сьогодні і найближчим часом будуть затребувані освітяни, які здатні розв’язувати наступні завдання:

- створення освітніх траєкторій;
- супроводження учня/студента по освітній траєкторії;
- розробка он-лайн курсів;
- розробка і супроводження освітніх онлайн-платформ;
- організація проектної роботи;
- розробка ігропрактичних інструментів і методик;
- проведення ігрових освітніх заходів;
- розробка віртуальних світів для навчання;

– розвиток метокомпетентностей (командна робота, системне мислення, ощадливе виробництво та ін.);

– розвиток когнітивних здібностей (пам’ять, швидкість читання, концентрація та ін.);

– навчання продуктивним станам свідомості;

– розробка програм навчання та перепідготовки дорослих [3].

З розвитком сучасних інформаційно-комунікаційних технологій суттєво змінилися і педагогічні технології. Частина з них отримали новий поштовх завдяки створенню сервісів, що дозволяють їх реалізовувати в умовах цифрового середовища. Відомі педагогічні підходи отримали новий зміст, наприклад, активне навчання передбачає активне практичне застосування навичок, які отримано у процесі навчально-пізнавальної діяльності, зокрема у формах тренінгів, ігор, розв’язання прикладних задач реального світу, проведення власних досліджень, створення колективних проектів. Використання будь-яких ігор у навчально-виховному процесі (ігрове навчання або едьютаймент) відокремилося в самостійний підхід з відповідними педагогічними технологіями, які сьогодні активно розвиваються у напряму розробки і використання комп’ютерних ігор для навчання. Таким чином, гейміфікація є одним із сучасних варіантів підходу активного навчання, що базується на використанні спеціально створеного ігрового середовища із засобами підвищення мотивації гравців (нагороди, бейджи, рівні майстерності, створення єдиної історії), зокрема веб-квести (рисунок 2.2). Особливістю даних ігор є інтерактивність, тобто миттєвий відгук програми на дію студента або учня.

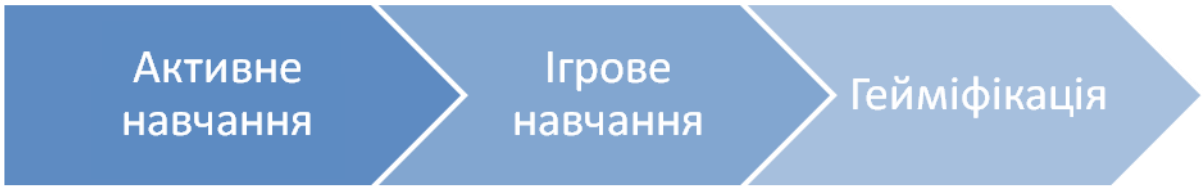


Рис. 2.2. Приклад розвитку педагогічних підходів

Даний підхід є перспективним і активно використовується у системі загальної освіти. Для вищої освіти доцільно проаналізувати розвиток такого педагогічного підходу як дистанційне навчання (ДН), яке передбачає взаємодію викладача і студента на відстані і використовувалося з XVIII сторіччя, коли обмін матеріалами відбувався за допомогою пошти. Суттєві зміни відбулися з виникненням радіо і телебачення. Однак справжньої популярності ДН набуло з появою інтернет та технології веб 2.0, коли кожен користувач мережі може створювати контент. З розвитком технологій з'явилися нова педагогічна парадигма – електронне навчання (онлайн-навчання), що безпосередньо ґрунтується на використанні ІКТ.

Науковці виділяють такі ключові тренди ІТ-галузі, що впливають на освіту у 21 столітті:

– веб-пошук є найзатребуванішим сервісом мережі Інтернет. Навички ефективного пошуку сьогодні є важливою складовою ІКТ-грамотності сучасного викладача, студента, учня;

– змішане навчання передбачає, крім традиційного спілкування у процесі навчання, ще й он-лайн взаємодію з використанням різноманітних апаратних пристроїв, що обумовлює важливість презентаційних та технологічних навичок;

– програмне забезпечення з відкритим кодом, розроблене в рамках руху F/OSS (free/open-source software), можна використовувати в навчальних закладах для вивчення дисциплін та для удосконалення своїх різних навичок (програмування, презентація, колаборація, і ін.).

– відкриті курси публікують провідні університету усього світу, зокрема Массачусетський технологічний інститут (OpenCourseWare);

– навчальні портали – напрям, який тільки розвивається і передбачає розробку систем управління знаннями (КМ) та управління навчанням (LMS);

– учні як вчителі або студенти як викладачі – вимагає від студентів ініціативи та умінь самостійно вивчати матеріал, корисний для їх освіти та подальшого професійного розвитку;

– навчання у співпраці (колаборація), у тому числі з використанням ІКТ, навички якої формують навчальні заклади засобами відповідного інструментарію (бібліотек, календарів, форумів, планів, карт місцевості та ін.);

– альтернативна реальність, зокрема ігри, що надають можливість моделювати ситуації реального життя, спонукають шукати та приймати рішення;

– мобільне навчання засобами мобільних пристроїв у режимі реального часу із будь-якого місця є зручним особливо для тих хто не має можливості відвідувати навчальний заклад у визначений термін;

– мережі персоналізованого навчання – тренд, що передбачає використання мережевих ресурсів, зокрема соціальних мереж для досягнення педагогічних цілей;

– платформи для розробки (наприклад, системи управління контентом CMS) є платформами для власних розробок, на яких навчальні заклади можуть легко розгортати власні навчальні системи;

– хмарні технології надають навчальним закладам сервіси, які можна використовувати у навчальному процесі, причому майже усі зазначені вище тренди реалізуються засобами хмарних технологій [124: 14-16].

Інтерес до хмарних технологій продовжує швидко рости, за прогнозами фахівців в найближчі роки 70% програмного забезпечення будуть доступні у вигляді хмарних сервісів. Тому найбільші світові ІТ – корпорації, зокрема Google, Amazon, Microsoft, у відповідь на потреби сфери освіти розробляють спеціалізовані хмарні сервіси. Розробка навчальних курсів спрямованих на опанування можливостей хмарних сервісів майбутніми інженерами-програмістами є актуальною, оскільки: хмарні сервіси для полегшення

навчання магістранта у якості студента; хмарні сервіси як засіб організації навчального процесу у ВНЗ для магістранта – майбутнього викладача; хмарні сервіси як можливий напрям професійної діяльності магістра-програміста. Так, на думку З. Сейдаметової, майбутній інженер-програміст повинен вміти:

- вибирати і використовувати сучасні хмарні продукти для вирішення практичних завдань;

- проектувати архітектуру додатків в хмарі;

- використовувати існуючі хмарні платформи в якості моделі надання ІТ-послуг.

Хмара – це нова модель споживання інформаційних технологій, у відповідність з якою вони використовуються як сервіс Інтернет і оплачуються у міру споживання. При цьому, ІТ-рішення і ресурси для зберігання і обробки даних можна придбати в оренду як готову послугу, замість витрат на придбання, супровід, інтеграцію і оновлення власних ресурсів.

Електронне навчання можна класифікувати за способом отримання навчальних матеріалів: синхронне (вебінари, відеоконференції, спільна робота над документами) та асинхронне навчання (електронна пошта, файлообмінники, подкаст, МООС та ін.).

Найбільш затребуваним у системі вищої освіти сьогодні є комбіноване (змішане, гібридне) навчання – освітня модель, яка поєднує дистанційну та традиційну форми організації навчання. За умови змішаного навчання студенти суміщають роботу в аудиторіях навчального закладу з роботою он-лайн: опрацюванням частини матеріалу, виконання практичних завдань, контрольні заходи, спільні проекти та ін.

У межах парадигми електронного навчання виокремилися напрями та підходи, такі як відкриті освітні ресурси (ресурсно-орієнтоване навчання); системи управління навчанням та мобільне навчання створені для підтримки дистанційної освіти, але які успішно використовуються за умов гібридного

навчання; масові відкриті онлайн-курси; перевернутий клас та ін. Аналіз змісту кожного з понять наведено у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1.

Основні характеристики понять парадигми електронного навчання

Поняття	**Основні характеристики**
Електронне навчання e-learning	*педагогічна парадигма*, що базується на відкритості освітніх ресурсів, децентралізації навчальної діяльності та використанні для цього інформаційних технологій, а саме онлайн-курси, цифрові ресурси, веб-сервіси, мобільні додатки.
Відкриті освітні ресурси OER (Open Educational Resources)	цифрові навчальні матеріали для викладачів і студентів, що розповсюджуються за відкритої ліцензії. Наприклад, конспекти лекцій, відео курси, колекції наукових журналів і публікацій.
Система управління навчанням LMS (Learning Management System)	*цифрове освітнє середовище*, яке використовується викладачем для розробки, розповсюдження навчальних матеріалів (створення навчального курсу або його елементів: завдання, тесту, опитування, лекції та ін.; призначення їх окремим студентам або групам; відстеження ходу їх виконання; додаткові елементи курсу: глосарій, вікі, форум та ін.) Приклади сервісів: Moodle, Google Classroom, «Эдстер»
Масові відкриті он-лайн курси MOOC (Massive Open Online Courses)	один із *форматів цифрового навчання*, для якого характерні асинхронність процесу навчання; навчальний матеріал надається у відео форматі; курс запускається після того, як набрали достатню кількість учасників.
Мобільне навчання	Різновид дистанційного навчання характерною особливістю якого є організація доступу до освітніх ресурсів за допомогою мобільних пристроїв (планшетів, смартфонів, мультимедійних гідів та ін.), який може доповнювати системи управління навчанням.
Перевернутий клас (Flipped Classroom)	Концепція, яка передбачає самостійне знайомство вдома з новим матеріалом, який зазвичай надається у відео форматі, та виконання завдань в аудиторії. Бази навчальних відео: YouTube, KhanAcademy, LearnZillion Приклади сервісів: EdPuzzle (дозволяє відстежувати прогрес учнів), eduCanon, Teachem, VideoNotes (дозволяє отримувати відповіді учнів)

С.Семеріков визначає мобільне навчання як нову освітню парадигму, специфічний вид навчання, в якому сам навчальний процес є географічно та ситуаційно залежним. В порівнянні з традиційним у мобільному навчанні забезпечується можливість моніторингу навчання в реальному часі та висока насиченість контенту, що надає можливість розглядати його не лише як засіб навчання, а й як інструмент спільної роботи суб'єктів освітнього процесу, спрямованої на підвищення якості навчання. На думку ученого до визначальних характеристик мобільного навчання відносяться:

– можливість динамічного генерування навчального матеріалу в залежності від місцезнаходження студента, типу мобільного пристрою та способу його застосування;

– розмиття границь між соціумом та навчальним закладом завдяки можливості застосування мобільних пристроїв у навчанні, коли викладач опиняється в умовах, за яких матеріалу, що раніше циркулював у межах аудиторії, може бути протиставлений матеріал ззовні, що функціонує без контролю з його боку [127: 22].

Слоан Консорціум [129] визначає змішані (гібридні) курси, як результат інтегрування он-лайн курсів (30% -70% навчального процесу) з традиційними класними заходами плановим, педагогічно цінним чином. Можливість аналізувати масштабні дані (Big Data) щодо поведінки учнів, студентів, слухачів та їх прогресу у навчанні у ігрових додатках та МООС сприяло виникненню персоналізованого підходу (адаптивного навчання), яке є розвитком індивідуального та диференційованого підходів.

Особливої уваги заслуговує такий елемент персоналізованого підходу як адаптивне тестування студентів. Адаптивний тест починається з питання середнього рівня складності, який знижується у разі неправильної відповіді студента та ускладнюється у разі правильної. Це надає можливість об'єктивно встановити рівень знань студента з певного змістового блоку та виявити питання з якої теми або якого типу викликало найбільше труднощів. Даний вид тестування визнаний дуже перспективним, однак є складним з

двох основних причин: 1) необхідність спеціального програмного забезпечення або платформи, яка підтримує даний вид тестування; 2) розробка адаптивного тесту вимагає великої бази питань різного рівня складності з кожного тематичного блоку.

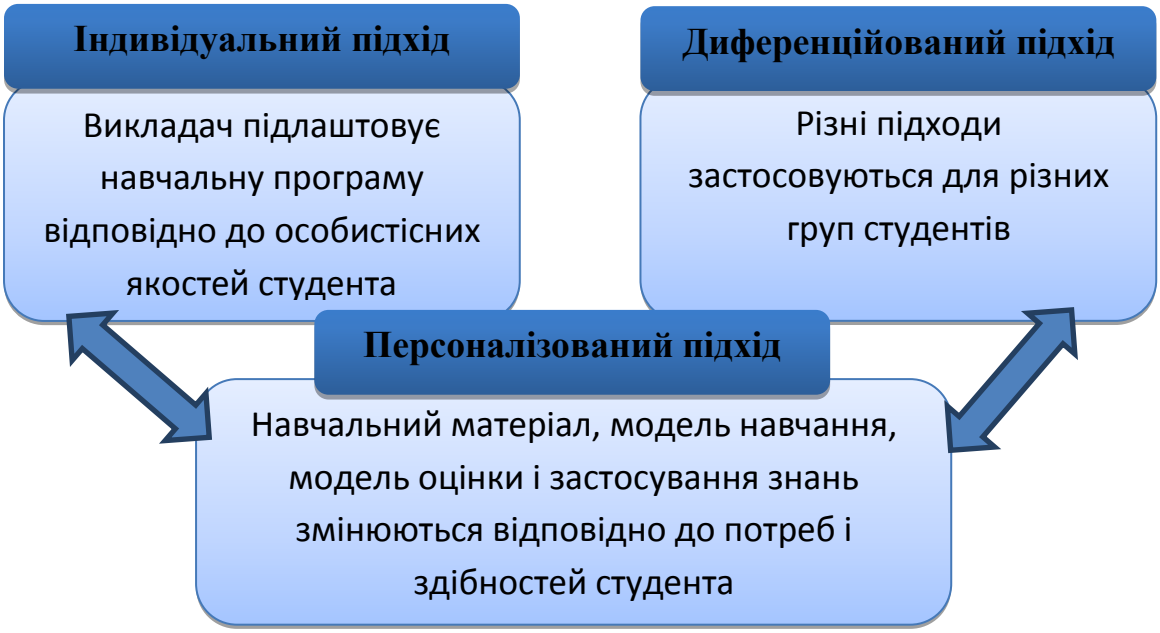


Рис. 2.3. Особливості персоналізованого підходу (адаптивного навчання)

Найбільш актуальними для підготовки майбутніх інженерів-програмістів, з урахуванням специфіки майбутньої професійної діяльності, ми вважаємо наступні підходи:

– проблемно-орієнтоване навчання – навчання відбувається шляхом розв’язання реальних життєвих ситуацій за допомогою самостійного використання достовірних джерел та групових обговорень; викладач виступає у ролі наставника консультанта;

– проектно-орієнтоване навчання – розробка і реалізація проектів у процесі якої створюються ситуації, які стимулюватимуть дослідництво та творчі здібності студентів; викладач виступає у ролі наукового керівника;

– самоосвіта – студент бере на себе постановку освітніх цілей, завдань, шляхів їх досягнення, вибір навчальних матеріалів.

На сьогодні досить складно класифікувати технології та точно визначити технологій або підходи пов’язані з інформаційними технологіями.

Наприклад, активного розвитку набули вже відомі підходи до організації навчального процесу на базі використання кожним студентом індивідуального цифрового пристрою «1:1» та «BYOD». Вчені визначають перший підхід як освітнє середовище, в якому кожного учня або студента забезпечено цифровим пристроєм. «BYOD» виступає у якості однієї із політик, у межах якої може бути реалізоване освітнє середовище. Означена політика передбачає використання студентами власних пристроїв у навчальному процесі та дозволяє скотити бюджетні витрати, працювати студентам у звичному середовищі, однак актуалізує завдання контролю безпеки та дотримання навчальних вимог. Прикладами сервісів, за допомогою яких може бути реалізовано «BYOD» є Samsung School, «Дай 5!».

У результаті досліджень студентів Массачусетского технологічного інституту було встановлено, що знання отримані за допомогою МООС є більш міцними, ніж отримані традиційним способом, а також виявлено тип занять при якому студенти навчалися ще більш ефективно, ніж у он-лайн та оффлайн-курсах. Підхід отримав назву «педагогіка інтерактивного залучення» (педагогіка навчання у взаємодії). Особливість підходу полягає у конструктивному залученні студентів до обговорення питань і концепцій, у процесі якого студенти взаємодіють один з одним у малих групах [195]. Одним із видів організації взаємодії студентів є використання соціальних мереж у навчанні [184].

Окремим напрямом розвитку інформаційних технологій, який здатний змінити економічні та суспільні процеси за рахунок виключення необхідності участі людей у частині операцій і дій, стала концепція «інтернету речей» запропонована Кевіном Ештоном у 1999 році [191]. Це концепція обчислювальної мережі фізичних об’єктів («речей»), які оснащені вбудованими пристроями для взаємодії одна з одною та зовнішнім середовищем. Виникнення даних технологій створило підґрунтя для розробок «розумних будинків», «розумних теплиць», машин та ін.

Впровадження цих технологій суттєво вплине на спосіб життя широкого кола населення, створить хвилю нових робочих місць, зокрема у сферах енергоефективності, логістики, торгівлі, персональної безпеки, отримання послуг у сфері освіти та охорони здоров'я, взаємодії з органами влади. Вже сьогодні виникає потреба у фахівцях здатних розробляти технології, програмувати та обслуговувати вже існуючі системи. Це ставить перед системою освіти нові завдання.

Іншим перспективним напрямом розвитку педагогічних технологій є підхід пов'язаний з використанням робототехніки у навчально-виховному процесі. Даний підхід є однією із реалізації конструкціонізму запропонованого видатним педагогом, математиком, програмістом Сеймуром Пейпертом. Даний підхід передбачає навчання у спільнотах, коли кожен новачок одразу стає учасником спільної діяльності; стирається межа між учнями й учителями; дозволяє групі точніше формулювати цілі та завдання; спонукає кожного учасника усвідомлювати та оцінювати свій внесок у спільну роботу. Даний підхід уже сьогодні використовується у багатьох навчальних закладах Європи. Наприклад, у дошкільних освітніх установах помічником учителя є робот-бжілка (Bee-bots). В українських школах учні з другого класу знайомляться з об'єктно-орієнтованим середовищем програмування Scratch, яке теж є сучасною реалізацією ідей С. Пейперта. Однак, у системі середньої і вищої освіти даний напрямок тільки починає розвиватися. Важливо відмітити, що розвиток і використання робототехніки у навчально-виховному процес вищої школи це впровадження сучасних науково-практичних технологій в освітній процес; підвищення цікавості до точних наук і мотивації до навчання; популяризація професій науково-технічного спрямування, зокрема інженерних спеціальностей; можливість для впровадження інноваційного навчання, ігрових технологій, нових ефективних форм і навичок навчання.

Відповідно до технологічного розвитку суспільства та процесу інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій у навчальний процес та

важливості підготовки до педагогічної діяльності, яка є невід'ємною складовою роботи ІТ-фахівців (параграф 1.3), змінюються вимоги до компетентності викладача. У процесі психолого-педагогічної підготовки магістрантів важливим є не тільки їх підготовка до організації та проведення занять за традиційною формою навчання, а формування у магістрантів компетенцій пов'язаних з електронним навчанням. Наприклад, важливим, з нашої точки, зору є формування у майбутнього викладача компетенцій з розробки електронного курсу. Проведений нами аналіз критеріїв оцінювання дистанційних курсів, досвід проектування та розробки інтерфейсів програмного забезпечення, проведення опитування серед викладачів-авторів дистанційних курсів та студентів надав можливість нам виділити фактори, що впливають на формування позитивного/негативного сприйняття курсу студентами (таблиця 2.2).

Таблиця 2.2.

Фактори, що впливають на формування негативного або позитивного сприйняття електронного курсу

	Позитивне сприйняття	**Негативне сприйняття**
Матеріали курсу	– логічна послідовність матеріалів; – текстовий матеріал розбито на частини і виділено головне; – проста мова викладу; – курс модульний; – сюжет курсу; – сформульовані завдання і висновки.	– Складна навігація; – надлишок тексту; – складний текст; – відсутність візуалізації.
Оформлення курсу	– Єдиний стиль графіки; – зручність читання; – акуратна верстка; – інфографіка в курсі; – якісні зображення; – зручний відеоплеєр.	– Неакуратна верстка; – надлишкова кількість декору; – різні стилі; – низка якість зображень; – фон слайдів.
Навігація курсу	– Очевидна та відкрита навігація;	– Закрита навігація; – багато спливаючих

	– модульність; – підказки; – очевидне поточне положення; – мінімальна кількість кліків для переходу або виконання дії.	вікон; – відсутність розподілу на блоки; – відсутність підказок.
Практика	– Практика застосування у реальному житті; – достатність зворотного зв'язку; – зв'язок з метою курсу; – завдання на активацію уваги; – завдання на контроль сприйняття.	– Неможливо пройти повторно практичне завдання; – відсутність зворотного зв'язку; – відсутність практики застосування; – очевидні правильні відповіді.

Як приклад інструментів для автоматизації наукової та навчальної діяльності студентів і викладачів наведемо:

– Академія Google – дозволяє швидко і якісно виконувати великий пошук наукової літератури, класифікує статті, оцінюючи весь текст кожної статті, її автора, видання, в якому стаття з'явилася, і частоту цитування даної роботи в науковій літературі

– Google Книги – дозволяє створити персональну бібліотеку, в якій можна впорядковувати, рецензувати і знаходити відібрані раніше книги, що зберігаються в хмарі Google, тому доступ до них можна мати з будь-якого мобільного пристрою.

– Google Apps для навчальних закладів – надають студентам і викладачам навчальних закладів інструменти, необхідні для ефективного спілкування та спільної роботи, захищені від реклами.

Організація навчально-виховного процесу засобами хмарних технологій має ряд переваг з точки зору користувача, оскільки має мінімальні вимоги до апаратного забезпечення, підтримує різні операційні системи, дозволяє організувати роботу через будь-який мобільний пристрій, що підтримує роботу в інтернет.

Загалом, для формування у студентів навичок комунікації та співпраці, розвитку критичного, творчого та інноваційного мислення, умінь розв'язувати складні завдання, необхідні для життя у сучасному інформаційному світі, навчально-виховний процес має бути:

– зорієнтований на проектний, дослідний і інтерактивні методи навчання;

– побудований з максимальним використанням ІКТ для отримання і обробки експериментальних даних (фото, відеозйомка об'єктів і явищ в рамках дослідження, проведення розрахунків, побудова графіків і діаграм);

– спрямований на самостійний інформаційний пошук і групові форми роботи;

– зорієнтований на створення мультимедійного продукту, що відображає основні результати дослідницького проекту;

– має стимувати організацію педагогічної взаємодії зі студентами у формі тьюторського супроводу на основі використання навчальних матеріалів (навчальні відео-конференції, відеозапис публічних виступів студентів).

Так, для ровзитку комунікацінйих навичок та співпраці доцільно використовувати такі хмарні сервіси, як Google Docs, Google Calendar, Gmail, Google Sites, Blogger, Google Groups, Google+, Microsoft Tools (Lync, MS Exchange, SharePoint). Розвитку креативності та іновацій сприятиме використання Google Earth, Picasa and PicasaWeb Album, YouTube, Microsoft Tools (One Drive). Для розвитку навичок критичного мислення та розв'язання проблем варто будувати навчально-виховний процес з використанням Google as a Searching Tool, Advanced Search, Google Custom Search, Information With Google, Google Alerts, Google Reader, Microsoft Tools (Outlook Web Application).

Проведений аналіз засвідчив, що під впливом розвитку інформаційно-комунікаційних технологій суттєво змінюються і освітні підходи та педагогічні технології. Окремим завданням для системи вищої освіти постає

підготовка сучасних викладачів, що не тільки володіють цифровими технологіями, а знають сучасні педагогічні підходи, усвідомлюють їх потенціал, можуть створити у навчально-виховному процесі ситуації доцільного використання певної технології. Разом з тим, у результаті проведеного дослідження, нами було встановлено, що кар'єрний рост інженера програміста у багатьох випадках пов'язаний з викладацькою діяльністю (у ВНЗ, у процесі підвищення кваліфікації колег у ІТ-компаніях, при роботі з клієнтами). Тому, у процесі фахової підготовки інженерів-програмістів в умовах магістратури інформаційно-комунікаційні технології виступають і у якості об'єкта вивчення, і у якості засобу навчання.

Таким чином, блок педагогічних умов розробленої моделі визначає умови формування фахової компетентності майбутнього інженера-програміста в системі магістратури і включає:

1. Наявність викладачів, які відповідають сучасним вимогам підготовки магістрів інженерів-програмістів
2. Наявність засобів ІТ технологій, адекватних до завдань навчання, включення магістранта до реальних умов професійної діяльності.
3. Наявність сучасних засобів встановлення зворотнього зв'язку між суб'єктами навчання.
4. Сформованість позитивної мотивації та системи зовнішніх і внутрішніх стимулів корекції мотивів, щодо навчання та майбутньої професійної діяльності.

2.3. Особливості розробки і впровадження авторського дидактико-методичного комплексу формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів

Швидкий технологічний розвиток сучасного суспільства кардинально змінює процеси виробництва, спілкування, надання різноманітних послуг.

Затребуваними стають фахівці, що володіють компетентностями у галузях, які виникли нещодавно. Значно скоротився термін між науковим винаходом та його широким розповсюдженням та споживанням. Це зумовлює необхідність постійного оновлення змісту освіти, пошуку нових технологій навчання та ефективних організаційних форм. Серед перспективних форм слід відзначити проектну діяльність, хакатони та ін.

Оновлення змістової складової підготовки майбутніх інженерів-програмістів відбувався за наступними кроками наведеними на рисунку 2.4.

Деякі кроки за можливості краще проводити паралельно, а не послідовно. Зупинимось на деяких з них. Для дослідження тенденцій розвитку ІТ-галузі та спектру затребуваних технологій (крок 1) вивчалася практика роботи провідних ІТ-компаній та відповідна література.

Рис. 2.4. Кроки оновлення змісту освіти

Відповідно до наведеної схеми нами було впроваджено у навчальний процес Південноукраїнського Національного педагогічного університету

імені К.Д. Ушинського «Хмарні технології в освіті», «Інтернет речей», а також «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей» – Одеської національної академії зв'язку ім. О.С.Попова. Важливим для розробки сучасних навчальних курсів з хмарних технологій та інтернету речей є опанування новими технологіями (крок 2). З цією метою було взято участь у тренінгах провідних компаній розробників, зокрема тренінгу «Microsoft Azure development» та «Windows Azure» (компанії Microsoft, 2015 р.), «Інтернет речей» (DataArt, 2015 р.).

Сучасне життя визначається появою широкої гами інформаційно-комунікаційних технологій, таких як хмарні обчислення, робототехніка, інтернет речей, великі дані й ін., здатних змінити спосіб життя суспільства, сприяти створенню значної кількості нових робочих місць. Однак, складністю впровадження означених технологій в освітній процес в сучасних умовах є необхідність створення технічної бази, яке вимагає суттєвих капіталовкладень з боку ВНЗ (крок 3). Шляхом вирішення може стати співфінансування через залучення коштів міжнародних грантів, співпраці з корпораціями розробниками технологій та інше. Так, у ПНПУ імені К.Д. Ушинського було створено дві лабораторії: одну спільно з компанією Microsoft, іншу – з компанією Intel.

На особливу увагу, з нашої точки зору заслуговують реалізація кластерної моделі співпраці ВНЗ та ІТ-компаній, розробкою і практичним впровадженням якої активно займався О. Співаковський. Формування кластеру можна розглядати як різновид державно-часного партнерства, яке передбачає об'єднання коштів та зусиль на взаємовигідній основі у середньо- та довгостроковій перспективі. За визначенням Майкла Портера, кластери – це географічна група взаємозалежних компаній і асоційованих з ними інститутів в певній галузі, які пов'язані спільними цілями і доповнюють один одного. Великим кластером інформаційних технологій (ІТ) є Кремнієва Долина; в Європі найвідомішим кластером ІТ є ірландський Дублін [33]. Створення кластерів спричинює виникнення феномену збагаченого

інформаційного середовища, коли концентрація компаній галузі в межах одного міста або групи близьких міст сприяє поширенню неявного знання і стимулює інновації.

Проте, виникає потреба в організації доступу до створених лабораторій студентів з інших навчальних закладів, науковців, промисловців. Означена проблема може бути розв'язана шляхом створення регіональних техно-центрів та впровадженням нових організаційних форм співпраці усіх зацікавлених сторін. Так, на сьогодні в лабораторіях здійснюється навчання школярів та вчителів шкіл, студентів та викладачів університетів, майбутніх інженерів-програмістів і державних службовців з курсу «Хмарні технології в освіті» та «Інтернет речей». У процесі вивчення курсу «Хмарні технології в освіті», в залежності від рівня підготовки слухачів, вивчаються хмарні сервіси Office 365 компанії Microsoft, або хмарна платформа з відкритим кодом DeviceHive, розроблена компанією DataArt. Метою даного курсу було навчити користувачів ефективній роботі з хмарним сервісом Office 365. В курсі розглядається можливості і функціонал Office 365, робота з одними акаунтами, організація спільної роботи і доступ з мобільних пристроїв.

Студенти самостійно освоюють теорію і практику з хмарних сервісів Office 365 за допомогою он-лайн курсу, а на заняттях закріплюють практичні навички роботи. За завершенням вивчення даного навчального курсу студенти уміють обрати оптимальний ліцензійний план для Office 365; налаштовувати користувальницький аккаунт; працювати з документами в WebApps; здійснювати відео і аудіо-дзвінки, вести чат, показувати свій робочий стіл колегам і партнерам; організувати документообіг і систему внутрішніх бібліотек документів і інформаційних сайтів; спільно з колегами працювати над текстовими документами і таблицями Excel; підключатися до порталу організації і отримувати доступ до документів з будь-якого комп'ютера, планшета, смартфона.

Вивчення хмарної платформи DeviceHive і Microsoft Azure студентами та викладачами університетів, програмістами здійснюється на семінарах, IT

talk, хакатони. Важливим кроком є підвищення кваліфікації викладачів вищих навчальних закладів у галузі нових технологій. Тому у лютому-березні 2015 року на базі Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського, спільно з компаніями DataArt та Intel нами було проведено навчання викладачів ВНЗ з курсу «Інтернет речей».

Оновлення змісту освіти (крок 6) може відбуватися через внесення змін у навчальні плани нових дисциплін або оновлення змістового наповнення існуючих навчальних предметів. Відмітимо, що окремі модулі курсів «Хмарні технології в освіті» та «Інтернет речей» було включено до інших навчальних курсів, таких як «Нові інформаційні технології», «Мультимедійні технології навчання». Саме апробація у навчальному процесі ПНПУ модулів навчальних курсів «Інтернет речей» та «Хмарні технології в освіті» надала можливість приступити до розробки варіантів даних курсів для студентів технічних ВНЗ, зокрема майбутніх інженерів-програмістів.

Зупинимось більш детально на можливостях такої форми організації навчання як хакатон, яка використовується у бізнесі, але поки не набула широкого розповсюдження у системі вищої освіти. Термін «хакатон» походить від поєднання двох слів: хакер і марафон. Сучасні хакатони не мають відношення до хакерства, а є «марафонами програмістів» тривалістю від одного дня до одного тижня, під час яких невеликі команди фахівців із різних сфер розробки програмного забезпечення спільно працюють над розв’язанням певної проблеми.

Традиційно, завданням хакатону є створення повноцінного програмного забезпечення. Результатом спільної роботи фахівців, як правило, є готовий до використання додаток з мінімальним функціональним забезпеченням, на якому можна протестувати роботу ідеї. Проведення хакатону вимагає підготовки у якій можна виділити наступні етапи:

1) планування (зокрема, визначення тематики хакатону, планування термінів, зокрема дати проведення, визначення місця проведення відповідно до технічних вимог, розповсюдження інформації щодо запланованої події

через професійні спільноти, соціальні мережі та засоби масової інформації, постановка задачі, створення команди організаторів та розподіл ролей для проведення події, планування очікуваних результатів);

2) проведення хакатону (презентування запланованої події у цілому або конкретних тем; підготовка учасників (за необхідності), пропонування ідей та формування команд з учасників зі спільними інтересами та відповідними навичками, здатних реалізувати проект; створення програмного забезпечення);

3) представлення проектів командами; оцінювання учасників та визначення переможців (якщо хакатон планувався як змагання).

Найбільш вдалим, з точки зору складу команд, є хакатон у якому приймають участь розробники (вміють розробити готовий додаток), експерти у певній предметній області (можуть грамотно сформулювати завдання та прописати причинно-наслідкові зв’язки типу вхідні дані – необхідний результат, який має бути отримано), студенти (можуть пропонувати креативні рішення, зокрема завдяки тому, що не знають сталих думок щодо неможливості реалізації певних процесів).

Однак існує практика проведення корпоративних хакатонів та хакатонів для освітніх або соціальних цілей, тобто для розв’язання соціально-значущих завдань. Для проведення освітніх хакатонів особливого значення набуває етап планування, який фактично перетворюється в етап педагогічного проектування і передбачає попередню розробку основних елементів педагогічної ситуації або цілісного педагогічного процесу спрямованого на зміну педагогічної дійсності. Залежно від масштабу майбутнього хакатону підготовка займатиме різний час, зазвичай від 3 до 6 тижнів. На нашу думку, даний етап підготовки хакатону включає такі складові педагогічної діяльності:

1. *аналітико-діагностичний етап* – передбачає формулювання проблеми, яку треба розв’язати, її дослідження та аналіз отриманих результатів;

2. *цілепокладання* – визначення мети та завдань;

3. *інформаційно-концептуальний етап* – включає збір інформації, аналіз та систематизацію зібраного матеріалу, з'ясування системи факторів та умов, що впливають на досягнення мети, обґрунтування способу розв'язання проблеми;

4. *прогнозування* – формування обґрунтованого судження про перспективи, можливі стани об'єкта чи явища в майбутньому – опис очікуваних результатів; оцінка імовірності досягнення мети в певних умовах;

5. *моделювання* – побудова уявної моделі педагогічного процесу, при необхідності схематично моделюються психічні або особистісні якості суб'єктів, які включаються до програми дослідження й формування, виявляється структура та особливості їх педагогічної (навчальної) діяльності та ін.;

6. *проектування* – уточнення мети та завдань, розробка системи зв'язків між елементами об'єкту, що проектується; визначення стратегії діяльності, визначення умов та засобів досягнення мети;

7. *конструювання* – розробка деталей та елементів створеного проекту, що наближає його до реалізації у конкретних умовах реальними учасниками педагогічного процесу: розробка цілей, відбір і структурування педагогічних засобів (змісту навчального матеріалу, форм і засобів навчання та ін.);

8. *планування* – визначення порядку та послідовності дій з реалізації поставленої мети;

9. *контроль та оцінка* результатів здійснення проекту і порівняння їх з теоретично очікуваними;

10. рефлексія;

11. *корекція, внесення змін.*

Для успішного проведення хакатону, важливим є попереднє ознайомлення усіх потенційних учасників та зацікавлених осіб. Доцільно провести зустріч, на якій необхідно запросити усіх бажаючих та розповісти про мету запланованого хакатону, умови та формат його проведення. Так,

нами було проведено попередній двотижневий он-лайн семінар потенційних учасників хакатона з вивчення можливостей лабораторного стенду Devicehive Galileo Discovery Platform, розробленого компанією DataArt на базі мікрокомп'ютера Galileo 2 від компанії Інтел. І власне, триденний марафон програмістів, протягом якого вони мали змогу реалізувати власні ідеї в середовищі розробки Arduino IDE для програмування контролерів Intel Galileo Gen 2. У результаті проведеного опитування серед учасників подій нами було встановлено, що більшість з них дізналася про захід, що готується, через професійні групи у соціальних мережах – 39%, ще 23% – від викладачів ВНЗ, майже стільки ж (22 %) дізналися від знайомих, 16 % респондентів вказали інші джерела інформації (зокрема, прочитали на плакатах розміщених у ВНЗ). Цей етап дослідження важливий з огляду встановлення ефективних шляхів розповсюдження інформації для проведення наступних хакатонів та семінарів.

У травні 2015 року на базі Південноукраїнського національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського, спільно з компаніями DataArt та Intel вперше в Україні провели хакатон з «Інтернету речей» з творчою молоддю міста Одеси.

Актуальність проведення Хакатона зумовлена появою широкої гами інформаційно-комунікаційних технологій, таких як хмарні обчислення, робототехніка, інтернет речей, великі дані й ін., здатних змінити спосіб життя суспільства, сприяти створенню значної кількості нових робочих місць.

Цілями Хакатона були:

− продемонструвати молодим дослідникам можливості нових програмно-апаратні рішень компаній DataArt і Intel в області «Інтернету речей»;

− виявити молодих програмістів, здатних вирішувати практичні завдання в середовищі загального інтернету;

– звернути увагу міських і обласних чиновників на появу технологій, здатних економити ресурси і створювати нову якість життя населення.

Статистика учасників хакатону виглядає наступним чином: зареєструвалися на попередню зустріч близько 60 осіб, прийшли – 50 осіб, взяли участь в Хакатоні 26 осіб. Учасники виступали в складі 7 команд (від одного до п'яти осіб) із чотирьох ВНЗ м. Одеси: 3 команди з Одеської національної академії зв'язку ім. О.С.Попова, 2 команди з Одеського національного політехнічного університету, 1 команда з Одеської морської академії та 1 команда змішана, що складається з програмістів одеської компанії і студентів Одеського коледжу комп'ютерних технологій Одеського державного екологічного університету.

Команди було ознайомлено зі стендами (основний елемент обчислювальної мережі), можливостями та особливостями роботи з ним, а також критеріями оцінювання проектів. Протягом наступних трьох днів команди студентів формулювали тему і мету проекту, уточнювали склад команди. За кожною з команд було закріплено стенд (на платформі DeviceHive) на якому вони реалізовували власний проект. У якості менторів, які затверджували тему проекту, надавали консультативну допомогу протягом хакатону та оцінювали проект виступали фахівців компаній-партнерів.

В процесі марафону дві команди не дійшли до фінішу, таким чином захищали свої проекти 5 команд. Тематика проектів обиралась учасниками самостійно. У фіналі команди захищали наступні проекти:

1. Smart security alarm – розробка системи сигналізації приміщення, з передачею інформації на GSM модуль про злом і розсилкою СМС повідомлень на список номерів.

2. Greenhouse – створення системи, що надає можливість проводити моніторинг і контроль показань навколишнього середовища з метою автоматизації фермерського праці.

3. Universal Remote – створення універсального пульта зі звичайного смартфона для побутових і мультимедійних пристроїв в будинку.

4. ЕкоВольт – економія електроенергії шляхом віддаленого контролю стану електричних пристроїв, підключених до розетки.

5. Автономна машина – створення автономного та ручного управління авто машини.

Підготовка і проведення Хакатону є досить трудомістким процесом, який поки не супроводжується сталими напрацюваннями щодо ефективності організації такого виду діяльності. Тому отриманий досвід є цінним для усіх учасників процесу. Активну участь в організації та проведенні Хакатона брали співробітники DataArt, які за сумісництвом також є викладачами ВНЗ: Олег Крук (Харківський національний університет радіоелектроніки) і Віктор Сєдов (Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського), а також два викладача Національної академії зв'язку: Ніколаєнко Сергій і Северин Микола.

Серед важливих результатів проведеної роботи слід відзначити наступні:

1. Виявлення групи студентів в складі 10-14 осіб, які вдало проявили себе у процесі проведення Хакатону, продемонстрували здібності до роботи в команді, опанування нових технологій, проектній діяльності та виявили бажання працювати у напряму інтернету речей у подальшій професійній діяльності.

2. Досвідчених співробітників ІТ-компанії DataArt та викладачів ВНЗ, які можуть розвивати означений напрям у подальшій роботі.

Використання новітніх технологій і проведення заходів такого типу надає можливість розв'язувати одразу кілька важливих завдань:

– сприяння економічному розвитку регіону;

– підвищення конкурентоспроможності студентів на ринку праці за рахунок оволодіння ними сучасними і затребуваними технологіями;

– досвід роботи в команді і знайомство майбутніх фахівців з різних галузей;

– налагодження контактів із потенційними замовниками, зацікавленими у реалізації конкретних проектів, що ґрунтуються на технології «інтернету речей»;

– сприяння впровадженню затребуваних на ринку праці технологій у систему освіти через залучення освітян і студентів до участі у хакатоні.

Слід зазначити, що у процесі навчання з курсу «Інтернет речей» навчальний матеріал поділяється на три рівні складності, кожен з яких можна вивчати окремо. Початковий рівень складності призначений для всіх категорій слухачів, крім студентів старших курсів технічних університетів і програмістів. Теоретичний і практичний навчальний матеріал освоюється самостійно допомогою он-лайн курсу [Cisco Networking], практичні навички закріплюються на заняттях.

Наступний рівень складності навчального матеріалу призначений для студентів педагогічного університету, майбутніх вчителів інформатики, математики, фізики, хімії, біології та вчителів шкіл, які викладають ці предмети. Отримання знань і умінь цього рівня здійснюється за рахунок вивчення теоретичного матеріалу та виконання комплексу лабораторних робіт в рамках цифрових лабораторій «Архімед», «Fourier», «Relab» та ін.

Найскладніший навчальний матеріал з курсу «Інтернет речей» орієнтований на ентузіастів з числа студентів і викладачів гуманітарних університетів, студентів технічних університетів і програмістів. Вивчення саме цього курсу ми вважаємо найбільш корисним для магістрантів, майбутніх викладачів ВНЗ. Вивчення навчального матеріалу і отримання практичних навичок здійснюється на тренінгах, IT talk, хакататонах. У процесі навчання використовується навчальний курс з «Інтернет речей» (Навчальний курс «Devicehve»), лабораторний стенд DeviceHive на базі мікроконтролерів Galileo 2 та Edison від компанії Intel (Навчальний курс "Galileo), або мікроконтролер Raspberry PI2 на хмарної платформі Azure

компанії Microsoft. З нашої точки зору, вивчення даного курсу в системі магістратури майбутніми інженерами програмістами є важливим кроком для подальшої професійної кар'єри та підвищення конкурентоспроможності випускників на ринку праці.

Таким чином, хакатон є експериментальним майданчиком, проведення якого надає можливість розв'язати цілий спектр завдань для стимулювання розвитку ІТ-галузі та реалізує наступні функції:

– знайомство різних фахівців суміжних галузей (розробників, дизайнерів, медиків, біологів, інженерів та ін.) для обміну ідеями та пошуку партнерів для реалізації проекту;

– формування спільноти талановитих активних людей, зацікавлених у розв'язанні певної проблеми;

– творча співпраця в вільному та зручному форматі з фахівцями з різних галузей;

– постійне оновлення знань через їх використання для розв'язання практичних завдань, система менторства;

– можливість продемонструвати власний професійний рівень;

– реалізація нових ідей і проектів;

– виявлення ІТ-компаніями потенційно успішних стартапів для продовження співпраці.

Хакатон поєднує у собі проблемно-орієнтоване та проектне навчання, яке є ефективним для навчання магістрантів. Важливим для майбутньої професійної діяльності, на наш погляд, виступає система менторства при якій учасник хакатону може не лише отримати нові знання та практичні навички, а й виступити у ролі наставника, педагога.

Для формування педагогічної складової фахової компетентності, у процесі практичної підготовки магістрантам пропонувалось виступити у якості викладача. Важливо зазначити, що у процесі планування, розробки та підготовки до проведення лабораторної роботи магістрант повинен

спроектувати і проаналізувати власні дії у якості викладача та передбачити навчальні дії студента. При цьому виникають типові труднощі. Частина магістрантів недооцінюють складнощі роботи викладача та необхідність попередньої підготовки до проведення заняття. Плануючі роботу студентів протягом пари магістранти орієнтуються на сильних студентів, таких якими зазвичай є вони самі. Тому доцільним є заповнення шаблонів технологічних карт заняття. Заповнення технологічних карт не викликає захвату у магістрантів. Проведені опитування та спостерігання за проведенням навчальних занять магістрантами дозволило визначити, що важливість ретельного планування та продумування заняття, елементом якого є розробка технологічної карти, магістранти усвідомлюють лише у разі виникнення ускладнень протягом проведення заняття.

Отже, в умовах швидкого розвитку суспільства виникає потреба у підготовці ІТ-фахівців, які володіють сучасними, затребуваними на ринку праці технологіями. Однак традиційна система освіти має певні проблеми з швидким впровадженням нових технологій в навчальний процес пов’язані в першу чергу з необхідністю оновлення змістової складової та технологічної бази. Оновлення змісту освіти може відбуватися через внесення змін у навчальні плани нових дисциплін або оновлення змістового наповнення існуючих навчальних предметів. Нами було розроблено нові навчальні курси «Хмарні технології в освіті», «Програмування мікроконтроллерів та інтернет речей» та «Інтернет речей», окремі модулі яких було включено до інших навчальних курсів, зокрема «Нові інформаційні технології», «Мультимедійні технології навчання». Відсутність фінансування на оснащення лабораторій новим обладнанням і підготовку викладачів у цій галузі ускладнюють процес впровадження нових технологій у навчально-виховний процес ВНЗ. З огляду на це, проведення хакатонів є перспективною формою організації навчання, що сприяє взаємодії ВНЗ, ІТ-компаній та студентів, а також популяризації технічної освіти, спрощує доступ зацікавленої у дослідженнях і розвитку технологій молоді до сучасного обладнання. Разом з тим, хакатон як форма

побудови навчально-виховного процесу, поєднує у собі проблемно-орієнтоване та проектне навчання, яке є ефективним для навчання магістрантів. Проведення освітнього хакатону містить кілька етапів, зокрема педагогічного проектування (тобто попередньої розробки основних елементів педагогічної ситуації або цілісного педагогічного процесу спрямованого на зміну педагогічної дійсності), вирізняється від інших форм організації навчально-виховного процесу ситуацією творчої співпраці та менторства. Найбільш актуальним вважаємо проведення хакатонів для майбутніх інжеренів-програмістів, які набувають нових затребуваних навичок, чим підвищують свою вартість на ринку праці.

Висновки з другого розділу

Зміни, що відбуваються у суспільстві під впливом розвитку цифрових технологій, суттєво впливають на розвиток педагогічних технологій та на вимоги до компетентності сучасного викладача. Нами було проведено історико-логічний аналіз розвитку педагогічних технологій з точки зору впливу цифрових технологій, досліджено напрями та підходи, що виокремилися у парадигмі електронного навчання, такі як відкриті освітні ресурси (ресурсно-орієнтоване навчання); системи управляння навчанням та мобільне навчання створені для підтримки дистанційної освіти, але які успішно використовуються за умов гібридного навчання; масові відкриті онлайн-курси; перевернутий клас та інші, розглянуто основні характеристики кожного з понять.

Встановлено, що найбільш актуальними для підготовки майбутніх інженерів-програмістів, з урахуванням специфіки майбутньої професійної діяльності, є проблемне та проектно-орієнтоване навчання, також особливого значення набуває самоосвіта. Проведений аналіз дозволив визначити тенденції розвитку освітніх підходів та підтвердити у якості одного із завдань навчання у системі магістратури підготовку майбутніх

інженерів-програмістів до викладацької діяльності на рівні не просто володіння цифровими технологіями, а необхідних знань сучасних педагогічних підходів, усвідомлення їх потенціалу, навичок створення у навчально-виховному процесі ситуації доцільного використання певної технології.

Швидкий технологічний розвиток сучасного суспільства кардинально змінює процеси виробництва, спілкування, надання різноманітних послуг. Затребуваними стають фахівці, що володіють компетентностями у галузях, які виникли нещодавно. Значно скоротився термін між науковим винаходом та його широким розповсюдженням та споживанням.

Актуальною стає проблема підготовки фахівців у вищому навчальному закладі, що відповідають вимогам сучасного суспільства та ринку праці. Особливо актуальною є проблема навчання майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури – освітнім рівнем, на якому готують не просто фахівців, а науковців та викладачів ВНЗ. Розроблено структурно-функціональну модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури, що складається з шести блоків: цільового, методологічного, блоку педагогічних умов, змістовий блок, діяльнісних блок та діагностико-результативний.

Таким чином в моделі визначені мета та завдання, методологічні підходи, ряд загально дидактичних та методичних принципів, на які спирається процес навчання у вищому навчальному закладі, визначено змістову складову, описані методи, форми організації та засоби, які використовуються в системі магістратури, а також висвітлені педагогічні умови ефективної реалізації моделі. Розроблена структурно-функціональна модель розв’язує проблеми індивідуалізації, інтенсифікації та оптимізації навчання. В процесі розробки моделі особливу увагу було приділено оновленню змісту освіти та пошуку нових організаційних форм підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Представлено систему критеріїв,

показників та рівнів для визначення ефективності формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

Розвиток різних сфер інформаційного суспільства, швидке виникнення та розповсюдження нових технологій впливають на економічні і соціальні процеси, змінюють уподобання та традиційні способи отримання послуг користувачами (придбання товарів, послуг, отримання новин і довідкової інформації, планування подорожей та ін.), відповідно до яких змінюється ринок праці та вимоги до фахівців. Все це зумовлює необхідність змін у системі вищої освіти, зокрема у процесі підготовки майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури, оновлення змістової складової, пошуку ефективних форм організації навчально-виховного процесу, що сприятимуть формуванню фахової компетентності ІТ-фахівців та підвищення їх конкурентоспроможності.

Нами було виділено кроки оновлення змістової складової підготовки майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури: 1) дослідження тенденцій розвитку ІТ-галузі та спектру затребуваних технологій; 2) визначення умов впровадження технологій у освіту та опанування їх; 3) створення технічної бази для проведення занять; 4) розробка навчальних курсів навчання нових технологій; 5) навчання викладачів; 6) оновлення змісту освіти через розробку нових навчальних курсів або оновлення існуючих; 7) проведення навчально-виховного процесу; 8) моніторинг результатів навчання, який співставляється з вимогами суспільства та ринку праці.

Відповідно до наведеної схеми нами було впроваджено у навчальний процес Південноукраїнського Національного педагогічного університету імені К.Д. Ушинського: навчальні курси «Хмарні технології в освіті», «Інтернет речей», а також «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей» – Одеської національної академії зв’язку ім. О.С.Попова. Окремі модулі розроблених курсів було включено до інших навчальних курсів, зокрема «Нові інформаційні технології», «Мультимедійні технології

навчання». Навчальний курс «Інтернет речей» було розроблено у трьох варіантах з різними рівнями складності, які можуть використовуватись для підготовки студентів бакалавріату будь-яких спеціальностей, окрім технічних ВНЗ, керівники підприємств, менеджери та ін. (I рівень); студентів педагогічних спеціальностей та учителів шкіл (II рівень); викладачів та студентів технічних ВНЗ (III рівень). Також, представлено практичний досвід, проаналізовано переваги та особливості підготовки і проведення хакатонів, як форми організації навчально виховного процесу, що поєднує проблемне та проектно-орієнтоване навчання і найбільш відповідає вимогам до професійної підготовки магістрантів майбутніх інженерів-програмістів.

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ МЕТОДИКИ ФОРМУВАННЯ ФАХОВОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПРОГРАМІСТІВ

3.1. Організація та хід експериментального навчання

Нова освітня парадигма зумовлює перехід до неперервної відкритої освіти і ґрунтується на інтеграції інформаційно-комунікаційних технологій, упровадженні особистісно зорієнтованого, компетентністного та ресурсного підходів до навчання, інноваційних освітніх практик, вимагає дослідження рівня сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури України.

Під час проведення дослідження у відповідності до об’єкта та предмета нами була висунута робоча гіпотеза: формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури буде ефективною за умови:

– відбору та підготовки викладачів, які відповідають сучасним вимогам навчання інженерів-програмістів у магістратурі;

– створення інформаційно-комунікаційного середовища, адекватних до завдань навчання, спрямованого на формування фахової компетентності, що включає сучасні лабораторії та забезпечує включення магістранта до реальних умов професійної діяльності;

– наявності сучасних засобів встановлення зворотного зв’язку між суб’єктами навчання;

– побудови навчального процесу на основі компетентнісного, особистісно-орієнтованого та ресурсного підходів;

– використання потенційних можливостей професійно-орієнтованих дисциплін на міждисциплінарній основі;

– ефективного поєднання традиційних та інноваційних методів навчання;

– сформованість позитивної мотивації та системи зовнішніх та внутрішніх стимулів корекції мотивів, щодо навчання та майбутньої професійної діяльності.

Для перевірки робочої гіпотези був проведений педагогічний експеримент. Його метою була перевірка робочої гіпотези дослідження. Для дослідження системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури розроблена структурно-функціональна модель та виявлені організаційно-педагогічні умови її реалізації. При цьому ми керувалися вимогами до організації педагогічного експерименту, викладеними у працях С. Гончаренка [25], М. Грабар, К. Краснянської [26], Є. Сидоренка [131], А. Філіпенка [132] та ін., які виділяють в педагогічному експерименті чотири етапи:

– констатувальний (аналітичний) етап;
– пошуковий (пілотний) етап;
– формувальний етап;
– завершальний (узагальнюючий) етап.

Констатувальний етап (2011-2012 рр.) педагогічного експерименту передбачав вивчення нормативно-правових документів, що регламентують навчання в системі магістратури, аналіз існуючої системи підготовки майбутніх інженерів-програмістів, зокрема, навчально-методичного забезпечення;

– проводилось дослідження з визначення рівня знань студентів з фахових дисциплін, відповідність змістової складової вимогам сучасного ринку праці у галузі ІТ;

– формулювання та обґрунтування теми дослідження, його мети та завдань.

На цьому етапі експерименту були використані методи дослідження: аналіз державних документів, галузевих стандартів, освітньо-професійних програм, освітньо-професійних характеристик, навчальних планів підготовки

інженерів-програмістів у системі магістратури, навчальних програм фахових навчальних дисциплін; психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження; спостереження за процесом навчання в магістратурі, самостійної навчальної роботи студентів, практик в умовах підприємств ІТ галузі; анкетування та бесіди зі студентами та викладачами, вивчення та аналіз педагогічного досвіду викладачів, які забезпечують фахову підготовку майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури.

Пошуковий етап (2012-2013) дослідження передбачав:

– визначення основних напрямів підготовки в системі магістратури (до професійної діяльності за фахом, науково-дослідницької та педагогічної діяльності), вивчення методологічних засад організації навчання в системі магістратури;

– розроблення моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури та обґрунтування педагогічних умов ефективного впровадження запропонованої моделі;

– розробка авторських курсів «Хмарні технологій в освіті», «Інтернет речей»;

– апробація та коригування елементів моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури;

– планування формувального етапу педагогічного експерименту, який передбачає навчання майбутніх інженерів-програмістів у ВНЗ за розробленими навчальними курсами.

Для експериментальної перевірки моделі та педагогічних умов її впровадження нам необхідно було провести обґрунтування критеріїв, показників і рівнів сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у процесі навчання в магістратурі та розробити систему діагностики, зокрема методики визначення рівня кожного компонента досліджуваного об’єкта.

У якості критеріїв сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів нами було обрано її структурні компоненти,

обґрунтовані у розділах 1.3 (компоненти) та 2.2 (критерії). Критерії, показники сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів та методики їх виявлення наведено у таблиці 3.1

Таблиця 3.1.

Критерії і показники сформованості фахової компетентності інженерів-програмістів, які навчаються у магістратурі

Критерії	**Показники сформованості ФК**	**Методики виявлення показників**
Ціннісно-мотиваційний	1. Сформованість орієнтації на професію інженера-програміста, освоєння нових технологій, на власний професійний розвиток, отримання результату	1. Методика вивчення мотивації професійної діяльності К.Замфір в модифікації А.Рєана; 2. Авторська анкета на визначення професійної спрямованості.
Рефлексивний	1. Сформованість здатності до усвідомлення та аналізу власних помилок; самооцінювання професійного рівня. 2. Усвідомлене сприйняття себе суб’єкту навчально-виховного процесу	1. Анкета на визначення рівня сформованості навичок самоконтролю та самооцінки і рефлексивності інженера-програміста (адаптований А.Карпов, В.Пономарьова).

Особистісний	1. Здатність аналізувати нові ситуації, ладити з іншими, проявляти ініціативу, приймати рішення і нести відповідальність, комунікабельність. 2. Доброзичливість, уважність до деталей, вольові та лідерські якості.	1. Спостереження; 2. Авторська анкета щодо самовизначення особистих якостей необхідних для успішної кар'єри у ІТ-галузі.
Змістовний	1. Сукупність фахових знань щодо нових технологій, таких як інтернет речей та хмарні технології.	1. Авторські тести для контролю означених елементів знань.
Операційно-технологічний	1. Уміння розробити власний фрагмент проекту з використанням визначених технологій; 2. Уміння поєднати власні напрацювання з розробками інших учасників проекту.	1. Авторські пакети тем індивідуальних проектів та завдань для контролю якості вмінь

Відповідно до розробленої моделі показники сформованості фахової компетентності розподілялись за рівнями: високим, середнім, низьким. Для визначення рівня сформованості ціннісно-мотиваційного компоненту фахової компетентності нами було розроблено відповідні показники, наведені у таблиці 3.2.

Слід зазначити, що важливими з нашої точки зору, є не просто мотивація до опанування певного навчального курсу та отримання професійно-значущих знань. Тому, у розробленій системі оцінювання, серед показників ми обрали такі, що дозволяють визначити ціннісне ставлення до професії, усвідомлення необхідності постійного самостійного відстеження тенденцій у ІТ-галузі та опанування нових технологій програмування, а

також наявність певних якостей особистості, необхідних для успішної співпраці з іншими програмістами та взаємодії з клієнтами.

Таблиця 3.2.

Показники сформованості ціннісно-мотиваційного компоненту фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів

Рівень	Показники
Високий	Має стійке бажання опановувати програму навчання за фахом інженер-програміст у магістратурі; брати участь у відкритих заходах, що проводять ІТ-компанії; усвідомлює цінність обраної професії та особливості побудови кар'єри у даній галузі; має бажання застосовувати отримані знання і досвід у майбутній професійній діяльності, виконувати складні, творчі завдання, отримує задоволення від вирішення професійних задач, отримання готового результату; готовність досліджувати дотичні предметні галузі, об'єкти професійної діяльності; усвідомлює потребу у постійному самовдосконаленні як невід'ємній складовій роботи в ІТ-галузі; готовність працювати в команді та навчати інших.
Середній	Має інтерес та усвідомлює необхідність вивчення частини предметів професійної підготовки, до участі у проектах, має потяг долати труднощі; цікавиться новинками у ІТ-галузі; намагається самостійно розібратися у частині матеріалу, який зацікавив або в опанування якого є нагальна потреба.
Низький	Проявляє інтерес до вивчення ряду предметів професійної підготовки, як необхідної умови подальшого працевлаштування;

Для оцінювання рівня прояву рефлексивного компоненту фахової компетентності майбутнього інженера-програміста нами було розроблено показники наведені у таблиці 3.3.

Сформованість змістового та операційно-технологічного компоненту фахової компетентності майбутнього інженера-програміста визначалася у межах вивчення розроблених навчальних дисциплін або їх окремих тематичних блоків («Хмарні технології в освіті» (рис. 3.1), «Інтернет речей»). Критерії оцінювання та форми контролю було описано у відповідних робочих програмах. Якість засвоєння знань визначалася за наступними показниками: ступінь розуміння, повнота, глибина, гнучкість, системність, міцність.

Таблиця 3.3.

Показники сформованості рефлексивного компоненту фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів

Рівень	Показники
Високий	Має здатність до самооцінювання професійного рівня та визначення програми особистісного професійного розвитку; вміє аналізувати та критично оцінювати власні результати, зокрема власний вклад у роботу команди; усвідомлення відповідальності за результат діяльності; коригувати свої дії та має внутрішній план професійного розвитку; уміє моделювати ситуацію та обирати оптимальний шлях досягнення цілей
Середній	Вміє визначати мету діяльності, планувати діяльність для досягнення результату, оцінювати отриманий результат, аналізувати, виділяти головне
Низький	Вміє визначати мету діяльності та оцінювати отриманий результат, здатність до усвідомлення та аналізу власних помилок.

У процесі експериментального навчання нами використовувалися такі педагогічні техенології:

- *навчання з використанням мобільних пристроїв* (BYOD) – у процесі вивчення курсів «Хмарні технології» та «Інтернет речей» студенти у процесі навчання користувалися власними ноутбуками, планшетами, смартфонами або іншими мобільними пристроями і підключаються до університетської мережі Інтернет. Використання особистих мобільних пристроїв сприяє формуванню у студентів нових компетентностей: мобільність, «навчання та робота на ходу», навчання де завгодно і коли завгодно. Засвоєння студентами навчального матеріалу відбувається більш ефективно за рахунок використання комфортної і знайомої їм технології. Студенти отримують миттєвий доступ до додаткових ресурсів, що допомагає краще зрозуміти досліджувану проблему.

Наприклад, студенти використовуючи хмарні сервіси Office 365 компанії Microsoft (з якою університет підписав угоду про безкоштовне використання ліцензійного програмного забезпечення), можуть використовувати сховище OneDrive для зберігання навчальних матеріалів, відеолекцій викладачів, використовуючи сервіс Lync спілкуватися між собою, проводити відеоконференції, спілкуватися з викладачами і т. д. Для цього в університеті існує спеціальна служба технічної підтримки, яка допомагає студентам підключитися до університетської бездротової мережі.

Використання студентами BYOD дає змогу університетам економити кошти: відсутня необхідність в закупівлі комп’ютерів, програмного забезпечення, спеціальних меблів для ПК, збільшується наповнення навчальної аудиторії, що дає можливість зменшити штат викладачів.

Змінюється роль викладача, вони отримують можливості застосовувати активні та інтерактивні методи, індивідуальний підхід, гнучкі засоби для контролю, проведення опитувань, консультацій студентів і т. ін.

- *технології «перевернутий клас»* –передбачає перерозподіл часу між аудиторним та поза аудиторним навчанням, коли студенти отримують

знання, відповідають на тести, розробляють проект будинку, а в аудиторії відбувається групове обговорення проекту, уточнення незрозумілого матеріалу, розв’язання практичних завдань, виконання лабораторних робіт, публічний захист проектів і т. д.

Такий метод володіє гнучкістю і дає можливість активно залучати студентів у навчальний процес, надає можливість сформувати динамічне і творче середовище, в якому студенти вчаться критично мислити і спільно опрацьовувати поставлені завдання.

Рівень активності студентів у навчальному процесі значно підвищується. У моделі «перевернутого класу» цінний час аудиторних занять витрачається на пізнавальний, більш активний процес навчання, заснований на проектній роботі.

З 2012 р. до 2016 р. в Південноукраїнському національному педагогічному університеті модель перевернутий клас широко використовуєть в навчальному процесі: студенти використовують підготовлений автором електронний контент, он-лайн курси «Впровадження нових інформаційних технологій в навчальний процес», розроблений корпорацією Intel, он-лайн курс «Загальний Інтернет», розроблений компанією Cisco, он-лайн курс «Хмарні технології в освіті», розроблений автором у співавторстві з викладачами кафедри, електронний контент курсу «Інтернет речей», розроблений автором.

Модель «перевернутого класу» є частиною більш широкої педагогічного течії і перетинається зі змішаним навчанням, проектним методом навчання й іншими методами і засобами навчання, які відрізняються гнучкістю і забезпечують більшу активність і залученість студентів у навчальний процес.

Моделі «перевернутого класу» використовують час аудиторних занять при вивченні кожного курсу по-різному: від переважного розв’язання практичних завдань, за рахунок зменшення лекційного блоку, до обговорення проектів і т. д.

- *технології «змішаного навчання»* – при використанні технологій «змішаного навчання» акцент робиться на самостійне планування навантаження студентами. Традиційне навчання в університет жорстко сплановано: існує розклад аудиторних занять, проведення практичних і лабораторних робіт. Під час використання технологій «змішаного навчання» у студента є можливість впливати на швидкість, послідовність і способи навчання. Індивідуалізований підхід важко реалізувати за традиційної системи навчання, його реалізація стала можливою завдяки поєднанню он-лайн технологій навчання і роботи викладача з потребами кожного учня. Студент може самостійно вчитися, використовуючи посилання на електронний контент, підготовлений автором, он-лайн курси різного ступеня складності, розроблені фахівцями інших університетів, визначати час і тривалість навчання.

З 2012 р. в ПНПУ широко використовуються технології «змішаного навчання» в навчальному процесі. Використовують дистанційні платформи навчання Moodle, Adobe, спеціалізовані платформи навчання, розроблені компаніями Microsoft, Cisco, в даний час планується використання он-лайн платформи EdX. Застосовується електронний контент для освоєння мов програмування, он-лайн курси «Загальний Інтернет» і курс «Хмарні технології в освіті».

Одним із напрямків подальшого розвитку підготовки інженерів - програмістів в системі магістратури університету є відкриття магістратури в форматі он-лайн за спеціальністю «Інтернет речей». Вивчення навчального матеріалу за допомогою он-лайн курсів, відеолекцій та практичних семінарів з фахівцями ІТ – компаній та можливостей мережевих університетів будуть чергуватися з роботою над проектами під керівництвом професорів університету. При цьому студенти зможуть записатися на окремі курси і не брати всю програму цілком. Он-лайн магістратура дозволить отримати ступінь тим студентам, кому складно виділити час на очне навчання в магістратурі.

- *організація просторів для практичного навчання* – для зменшення витрат університету на обладнання, забезпечення доступності обладнання широкому колу студентів, перепрофілювання аудиторій за вимогами потреби, що існують сьогодні, в університеті спільно з бізнесом створено лабораторію «Інтернет речей», отримано грантову підтримку від компаній DataArt, Intel і Microsoft у вигляді устаткування, впроваджено нові форми організації практичного навчання, такі як хакатони. Вперше на Україні проведено хакатони (марафони програмістів, студентів та творчої молоді) в області Інтернет речей. Хакатони реалізують концепцію «робочого простору» або майстерень, що пропонують інструменти та навчальний досвід, які полегшують студентам реалізацію своїх ідей.

Лабораторія «Інтернет речей» – це робочий простір або майстерня, в якій проводяться практичні заняття, лабораторні роботи в рамках навчальних занять з курсу «Інтернет речей», а також виконуються проекти, які дозволяють відкрити нове у сфері електронного обладнання, інструментів і методів програмування.

В лабораторії знаходиться 15 ноутбуків, 15 лабораторних стендів DeviceHive компанії DataArt, 15 мікроконтролерів Galileo 2 і Edison компанії Intel, микрококонтроллери RaspberryP2 компанії Microsoft, конструктори Lego, обладнання цифрових лабораторій FourierEdu, ін.

Планується придбання 3D-принтерів MakerBot: ця технологія для швидкого виготовлення прототипів дозволяє тим, хто любить робити щось своїми руками, збирати, використовувати та тиражувати вироби.

Розвиток лабораторії «Інтернету речей» в університеті розглядається як створення «робочого простору» у вигляді міждисциплінарного центру, де студенти можуть експериментувати з системами автоматичного проектування і винаходити нові продукти. Лабораторія може бути корисна не тільки для студентів природничо-наукових і технічних факультетів, але і для студентів факультетів журналістики, історії, спорту і. т. д. Всі ці «робочі простори» об’єднує спільна мета – надавати місце для спільної роботи, де

студенти будь-якої спеціальності можуть освоювати навички, не входять до їх навчальної програми, та брати участь у практичному навчанні.

Лабораторія «Інтернету речей» стимулюватиме підходи до навчання і викладання, засновані на практичній діяльності і активної ролі студентів. Головним внеском цієї нової лабораторії будуть не інструменти і технології, а створення спільноти майстрів, орієнтованої на обмін знаннями і ресурсами з метою розвитку навичок і створення нових речей.

Для контролю знань нами використовувались вхідний контроль, перевірки якості виконання домашнього завдання; фронтальні опитування або міні-тести для актуалізації матеріалу, необхідного для вивчення нової теми; оцінювання виконаних лабораторних та практичних робіт; тематичний контроль у формі тесту для виявлення рівня засвоєння понять, наукових фактів, алгоритмів, розуміння найбільш доцільних шляхів застосування певних технологій, переваг та труднощів їх використання. Так, для курсу «Хмарні технології» було розроблено тестовий контроль для визначення рівня знань та розуміння основних понять до початку вивчення курсу (попереднє тестування, містить 14 питань), тести для визначення рівня засвоєння кожного змістового блоку навчального курсу та підсумковий тест, який проводився по завершенню вивчення всіх тем курсу. Підсумковий тест містить 40 питань різних типів (один з багатьох, кілька з багатьох, введення відповіді, співставлення). Приклади питань з різних тестів наведено у додатках Ґ та Д. Максимальна сума балів, яку студент може набрати за тест з кожної теми наведено у таблиці 3.4.

Обробка результатів проводиться автоматично і по завершенню тестування студент одразу бачить результати проходження тесту. Оцінювання засвоєння навчального курсу відбувається за накопичувальною системою (таблиця 3.5).

Таблиця 3.4.

Максимальна сума балів за тести курсу

«Хмарні технології в освіті»

Вид тесту	**Максимальна сума балів**
Попередній (вхідний) тест	140
Тест з теми «OneDrive»	80
Тест з теми «Lync»	138
Тест з теми «Sharepoint»	80
Підсумковий тест	360
Разом	**798**

Зміст курсу було розподілено на шість модулів: модуль 1 «Знайомство з Office 365» (який вкючає вивчення таких тем: Розуміння хмарних сервісів; Переваги хмарних сервісів; Состав Office 365; Ліцензійні плани Office 365); модуль 2 «Робота з акаунтом користувача» (Перший вхід на аккаунт; Управління інтерфейсом користувача; Сховища документів; Організація загального доступу); модуль 3 «Web Apps» (Excel, Word, PowerPoint, OneNote); модуль 4 «Outlook Web Access» (Створення нових повідомлень; Організація зустрічей та зборів; Налаштування сповіщень; Управління календарями; Використання дошок обговорень); модуль 5 «Linc Online» (Можливості Linc; Персоналізація профілю; Додавання контактів; Дзвінки і відеодзвінки; Організація і управління зустрічами); модуль 6 «Мобільні пристрої» (Підключення з мобільних пристроїв; Робота з порталом на планшеті / мобільному компьтере; Робота з порталом на смартфоні).

Таблиця 3.5.

Система оцінювання засвоєння курсу

«Хмарні технології в освіті»

<table>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">Сума балів за всі види навчальної діяльності</td><td rowspan="2">Оцінка ECTS</td><td colspan="2">Оцінка за національною шкалою</td></tr>
<tr><td>для екзамену,курсового проекту (роботи), практики</td><td>для заліку</td></tr>
<tr><td>710 - 798</td><td>90 – 100</td><td>A</td><td>відмінно</td><td rowspan="5">зараховано</td></tr>
<tr><td>647 - 709</td><td>82-89</td><td>B</td><td rowspan="2">добре</td></tr>
<tr><td>583 - 646</td><td>74-81</td><td>C</td></tr>
<tr><td>503 - 582</td><td>64-73</td><td>D</td><td rowspan="2">задовільно</td></tr>
<tr><td>471 - 502</td><td>60-63</td><td>E</td></tr>
<tr><td>272 - 470</td><td>35-59</td><td>FX</td><td>незадовільно з можливістю повторного складання</td><td>не зараховано з можливістю повторного складання</td></tr>
<tr><td>0 - 271</td><td>0-34</td><td>F</td><td>незадовільно з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td><td>не зараховано з обов’язковим повторним вивченням дисципліни</td></tr>
</table>

Практичні навички формувалися у процесі виконання лабораторних робіт у модулях 2-5. Перша лабораторна робота «Робота з інтерфейсом» була спрямована на набуття умінь вільно орієнтуватися в інтерфейсі користувача; кастомізувати аккаунт користувача; організувати загальний доступ і спільну роботу з документом (модуль 2). Наступна лабораторна робота «Web Apps» передбачала роботу з таблицями з Excel Web App; створення документів в Word Web App; перегляд презентацій в PowerPoint Web App; написання нотаток в OneNote Web App (модуль 3) та була спрямована на формування умінь працювати та налаштовувати параметри Web Apps. Лабораторна робота «OWA» четвертого модуля містила завдання щодо створення зустрічі; налаштування календаря; створення дошки обговорень та формувала такі корисні уміння як управління розкладом засобами календаря та

організовувати дискусії на дошці обговорень. Остання лабораторна робота курсу «Linc Online» зорієнтована на формування знань про можливості Linc Інтернет та умінь налаштування профілю користувача; створення і редагування контактів; створення і управління зустрічами.

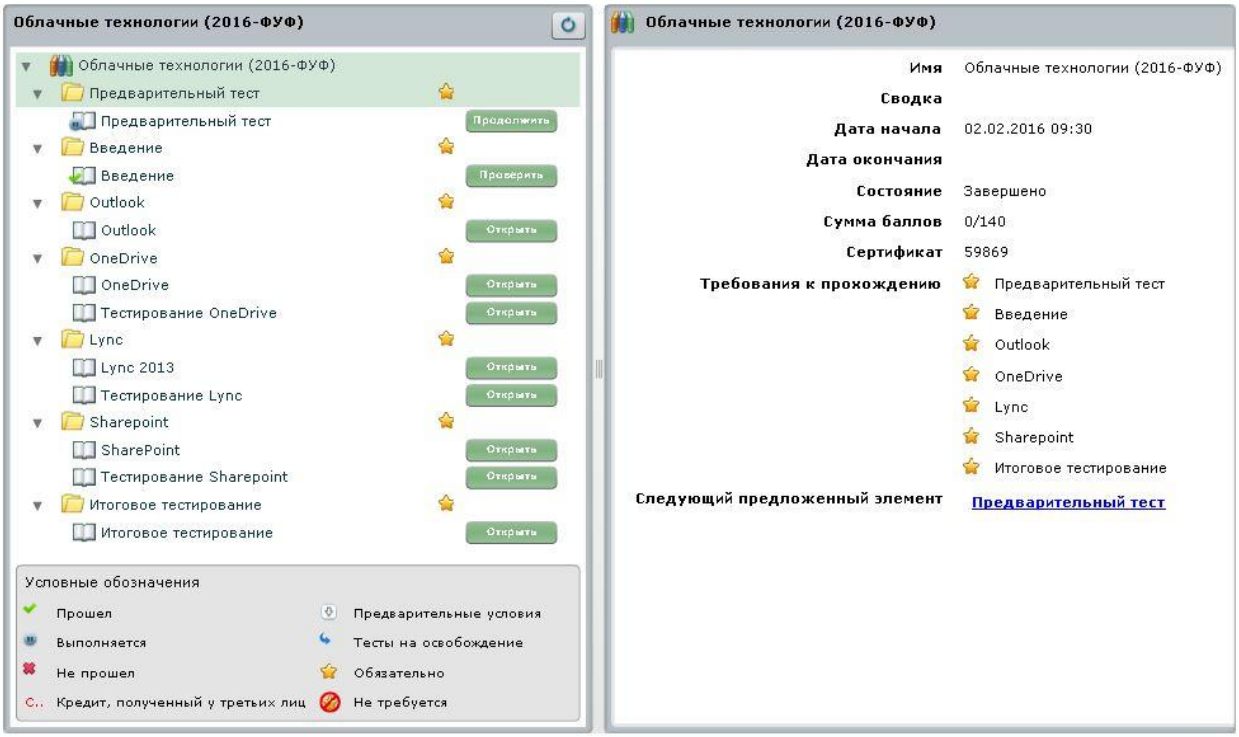


Рис. 3.1. Структура електронного курсу «Хмарні технології в освіті»

Дослідження рівня прояву особистісних якостей визначалось спостереженням і розробленою анкетою. Спираючись на проаналізовані наукові джерела з дослідження проблем підготовки майбутніх програмістів та їх успішної професійної діяльності та досвід роботи у IT-галузі серед значущих особистісних якостей для майбутніх інженерів-програмістів вважаємо такі: швидко заглиблюватись у прикладну галузь (розвинені критичне та аналітичне мислення), здібність працювати в команді (комунікабельність, доброзичливість, терпимість, обов'язковість, уміння планувати та розподіляти роботу), лідерські якості (особливо важливі саме на рівні навчання у магістратурі, оскільки саме випускники магістратури найбільш відповідають вимогам до керівників команд).

Слід зазначити, що на цьому етапі експерименту відбувався пошук нового контенту (для оновлення змісту навчання) та ефективних методів навчання майбутніх магістрів. Було розроблено навчальний курс «Хмарні технології в освіті» (adobe.pdpu.edu.ua), електронну версію якого реалізовано засобами Adobe Connect (рис. 3.2, 3.3).

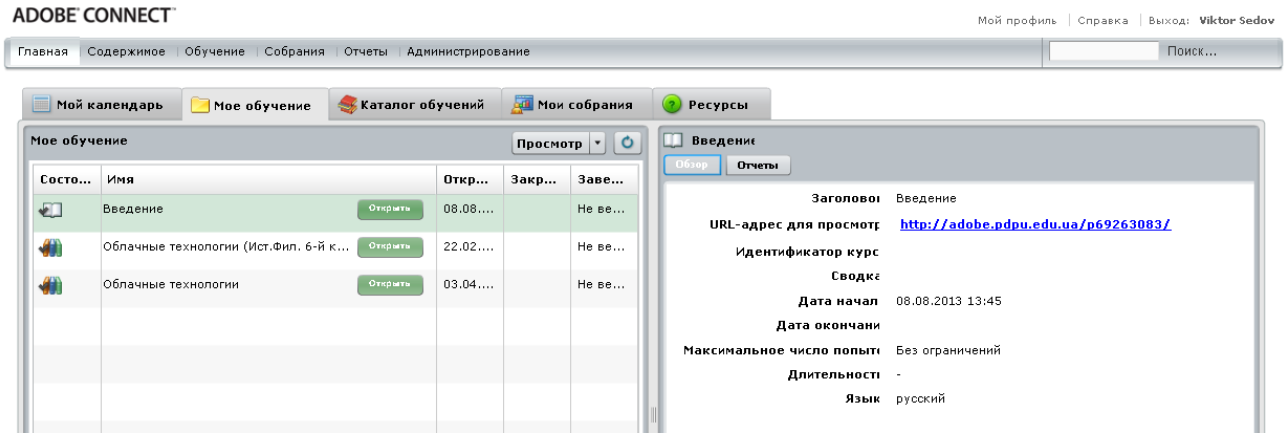


Рис. 3.2. Сторінки електронного курсу «Хмарні технології в освіті»

Приклади сторінок курсу з поясненням теоретичного матеріалу наведено у додатку Є. Пояснення нового матеріалу відбувається автоматичним запуском аудіофайлу. Таким чином, студент має можливість натиснути паузу, або прослухати пояснення певного фрагменту матеріалу кілька разів.

На пошуковому етапі експерименту відбувалась апробація та удосконалення розроблених елементів моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури.

Формувальний етап педагогічного експерименту (2013-2016 рр.) полягав у цілеспрямованому формуванні складових фахової компетентності, зокрема в опануванні знань та практичних умінь з нових предметів з метою їхнього використання в майбутній професійній діяльності при роботі програмістом та/або викладачем у вищій школі. На цьому етапі педагогічного експерименту відбувалася перевірка ефективності розробленої моделі; порівняння результатів опанування знань, формування практичних

умінь, рівня мотивації, рефлексії та наявності особистісних якостей студентами в експериментальній та контрольній групах.

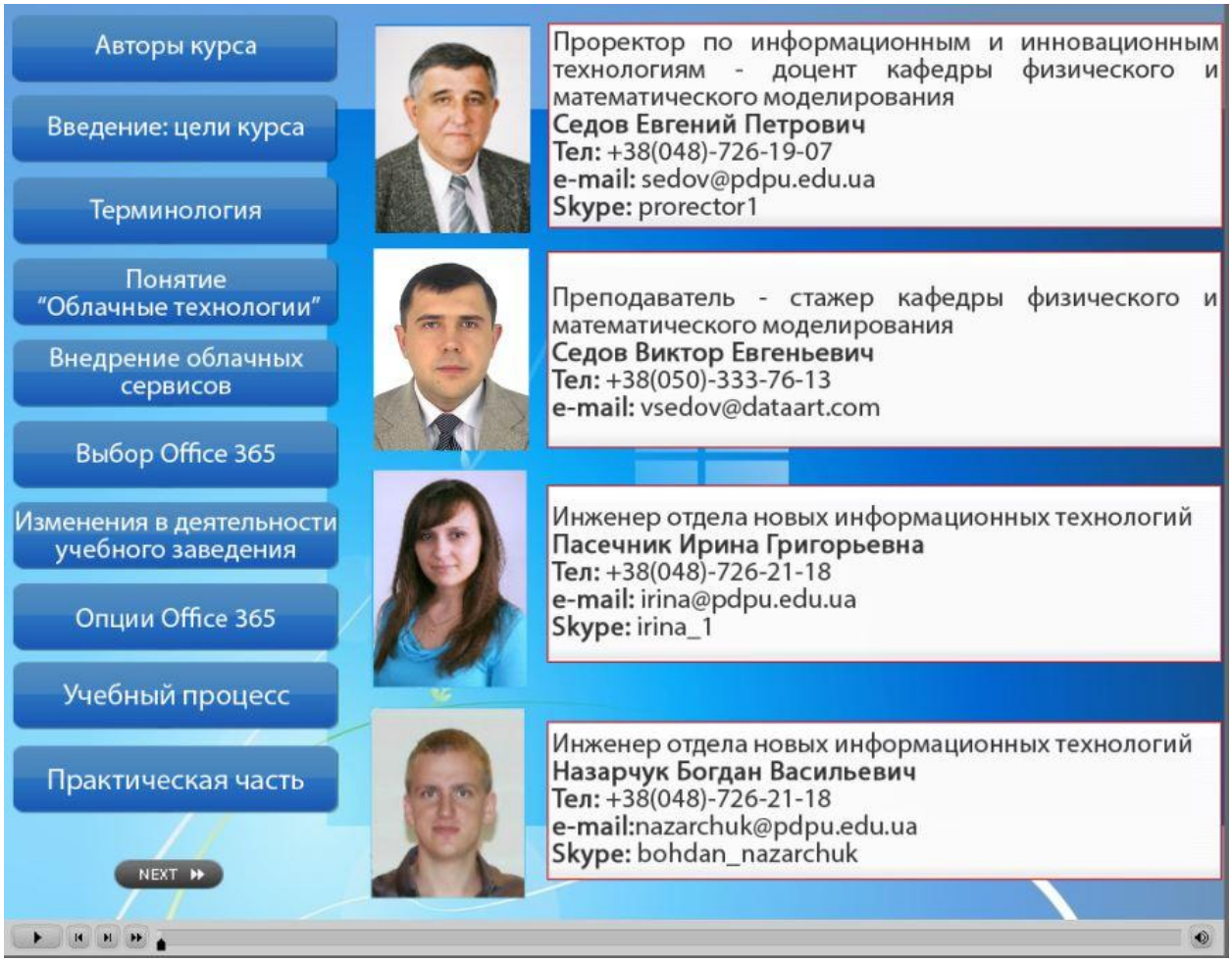


Рис. 3.3. Сторінки електронного курсу «Хмарні технології»

Всього протягом 2013-2016 н.р. 348 студентів взяло участь в апробації різних складових моделі формування фахової компетентності.

На *завершальному* етапі педагогічного експерименту (2016 р.)

– здійснено аналіз і узагальнення результатів педагогічного експерименту, сформульовано теоретичні й практичні висновки, оформлено отримані результати проведеної експериментальної роботи. З цією метою проаналізовано результати формувального експерименту, а саме:

– визначено розподіли інженерів-програмістів за рівнями сформованості фахової компетентності у експериментальних та контрольних групах, що проходили навчання в системі магістратури;

– порівняно розподіл інженерів-програмістів за рівнями сформованості фахової компетентності у групах на початку і в кінці експерименту;

– статистично обґрунтовано достовірність виявлених відмінностей у розподілах інженерів-програмістів першої і другої груп за рівнями сформованості фахової компетентності на початку і в кінці експерименту;

– порівняно зміни, що відбулися у розподілах майбутніх інженерів-програмістів за рівнями сформованості фахової компетентності з метою виявлення впливу виділених педагогічних умов на результати їх навчання.

Таким чином, педагогічний експеримент з визначення ефективності розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури було організовано у чотири етапи: констатувальний (аналітичний) етап передбачав аналіз науково-методичної літератури з проблеми дослідження, визначення стану існуючої системи підготовки майбутніх інженерів-програмістів, зокрема рівня знань студентів з фахових дисциплін, відповідність змістової складової вимогам сучасного ринку праці у галузі ІТ; пошуковий (пілотний) етап передбачав розроблення моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури, обґрунтування педагогічних умов її впровадження, розробку авторських курсів «Хмарні технологій в освіті», «Інтернет речей», їх апробацію та коригування, планування формувального етапу педагогічного експерименту, зокрема розробку системи діагностування рівня сформованості досліджуваного феномену; формувальний – полягав у цілеспрямованому формуванні складових фахової компетентності та перевірці ефективності розробленої моделі через порівняння отриманих даних у контрольних та експериментальних групах;

завершальний (узагальнюючий) етап передбачав аналіз, узагальнення, статистичне опрацювання отриманих на попередньому етапі експерименту даних.

3.2. Аналіз результатів педагогічного експерименту

Експериментальною базою дослідження виступали Одеська національна академія зв'язку імені О.С. Попова, Херсонський державний університет, Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького, Південноукраїнський Національний педагогічний університет імені К.Д. Ушинського протягом 2011-2016 років та охоплював на різних етапах педагогічного експерименту 348 осіб, зокрема на формувальному етапі вибірка магістрантів майбутніх інженерів-програмістів становить 217 осіб. Метою педагогічного експерименту було визначити ефективність розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

Основними завданнями експерименту були: виявлення тих складових моделі формування фахової компетентності, які можна ефективно використовувати у навчальному процесі магістратури; створення навчально-методичних комплексів; проведення аналізу результатів експерименту; корекція теоретичних і практичних рекомендацій щодо формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

На першому етапі (2012-2013 рр.) в результаті констатуючого експерименту діагностичне дослідження довело, що існує суперечність між наявним рівнем фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, яким повинні володіти випускники ВНЗ рівня магістр та вимогами до професійної підготовки програмістів. Нами, також аналізувалося формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів. Результати діагностичного зрізу експерименту свідчать про низьку ефективність

традиційної методичної системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

Для досягнення мети та розв’язання поставлених завдань дослідження, було розроблено методику констатувального етапу експерименту, яка дозволила виявити стан сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, виявити які складові досліджуваного феномену мають найменший прояв, визначити педагогічні умови розвитку особистісних якостей, типові труднощі формування окремих складових фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів та визначити подальший напрям роботи, зокрема методологічні шляхи їх подолання. Таким чином, для проведення констатувального етапу експерименту було використано комплекс адекватних завданням методів і прийомів (див. 3.1).

Також, на цьому етапі педагогічного експерименту нами вивчався теоретичний стан проблеми навчання формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, шляхом аналізу філософської, психолого-педагогічної, наукової та науково-методичної літератури; аналізувався рівень математичних знань, умінь і навичок студентів напряму підготовки «Інформатика»; існуючий досвід формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, визначалися напрям і завдання експерименту. Для вирішення проблеми підвищення ефективності формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів нами були проведені теоретичні і експериментальні дослідження з розробки елементів моделі та дидактичних засобів.

У ході констатувального етапу дослідження були використані різноманітні методи дослідження: аналіз методичної літератури; спостереження за навчально-виховним процесом у вищих навчальних закладах; анкетування, опитування, бесіди, тестування, метод реєстрування рівня прояву критеріїв сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів; перегляд та аналіз продуктів навчально-творчої та проектної діяльності студентів; експертна оцінка; вивчення та узагальнення

педагогічного досвіду; кількісна обробка експериментальних даних. Вибір тих чи інших методів зумовлено конкретними завданнями певних етапів експериментального дослідження.

Для проведення констатувального експерименту було визначено експериментальну та контрольну групи студентів п’ятого курсу. Оскільки формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів здійснюється у системі магістратури, то за розробленими у дисертації критеріями і рівнями було здійснено діагностику рівня формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

У результаті проведеного констатувального етапу експерименту у виділених контрольних і експериментальних групах за усередненими показниками виявлено майже однаковий рівень сформованості знань, практичних умінь, мотивації та рефлексії в обох групах. У студентів превалювали низький та середній рівні сформованості компонентів фахової компетентності. Так, на низькому рівні в експериментальних групах досліджуваний феномен виявлено у 77,36 % магістрантів, а в контрольних групах – 77,92 %. Середній рівень фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів мають 27,3 % в експериментальних групах і 27,43 % в контрольних. Не зважаючи на те, що респонденти розуміли важливість інформаційних процесів, що відбуваються у суспільстві, результати вихідного стану продемонстрували відсутність необхідного для майбутньої успішної професійної діяльності об’єму знань, практичних навичок сформованості мотивацій та рефлексії щодо формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів.

Важливим фактором, що впливає на формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів є мотивація, тому нами з кожною групою респондентів двічі (на початку та наприкінці навчального року) проводилось опитування щодо виявлення усвідомленого ставлення до навчання у системі магістратури, усвідомлення перспектив кар’єрного росту та особливостей роботи у ІТ-галузі та структури мотивів щодо подальшої

професійної діяльності, зокрема в університеті. Слід відзначити, що наприкінці навчання переважна більшість магістрантів (98 %), котрі взяли участь у опитуванні, бачить своє майбутнє саме у роботі програмістом. Останні роки спостерігається тенденція зменшення кількості випускників спеціальностей, пов'язаних із роботою у сфері ІТ, котрі бажають навчатися у аспірантурі, займатися науковими дослідженнями (1,5 %) та працювати викладачем у ВНЗ (0,5 %). Це, на нашу думку, в першу чергу, пов'язано з активним розвитком даної галузі, затребуваністю випускників-магістрів на ринку праці та значно вищою оплатою праці у бізнес-секторі ніж у системі освіти. Разом з тим, майбутні інженери програмісти усвідомлюють важливість опанування матеріалу щодо ведення наукових досліджень та організації ефективної взаємодії з іншими людьми, зокрема з навчальною метою і сприймають ці аспекти як невід'ємні складові майбутньої професійної діяльності. Серед інших відповідей (1% респондентів) нами були отримані, зокрема такі відповіді як «продовжити навчання з обраної спеціальності за кордоном», «вступити до магістратури за іншим фахом (дотична предметна галузь для роботи програмістом)», «необхідність завершити навчання та отримати повну вищу освіту». Частина респондентів відзначили, що хотіли б продовжуватися займатися дослідженнями, однак, не бажають вступати до аспірантури.

Також, нами встановлено, що мотивація магістрантів вища за мотивацію студентів бакалаврів тієї ж спеціальності та має іншу структуру. Цей результат є прогнозованим і підтвердив той факт, що до магістратури вступають студенти з позитивною професійною спрямованістю, котра зумовлена чітким уявленням про майбутню професію. Однак, нами виявлені ситуації, коли сфера професійних інтересів магістранта, напрям розвитку ІТ у якому б він хотів працювати у подальшому не представлений у ВНЗ або взагалі недостатньо розвинений в регіоні. З огляду на це доцільним, наприклад, у рамках навчального курсу «Основи наукових досліджень», знайомити магістрантів з програмами підтримки мобільності студентів, у

тому числі з метою самовизначення щодо сфери наукових інтересів, можливості підвищення власного професійного рівня за рахунок міжнародних грантів. Нами було проведено співставлення результатів опитування серед студентів третього року навчання та магістрантів, результати якого наведено на рисунку 3.4. Отримані результати корелюють з дослідженнями інших науковців.

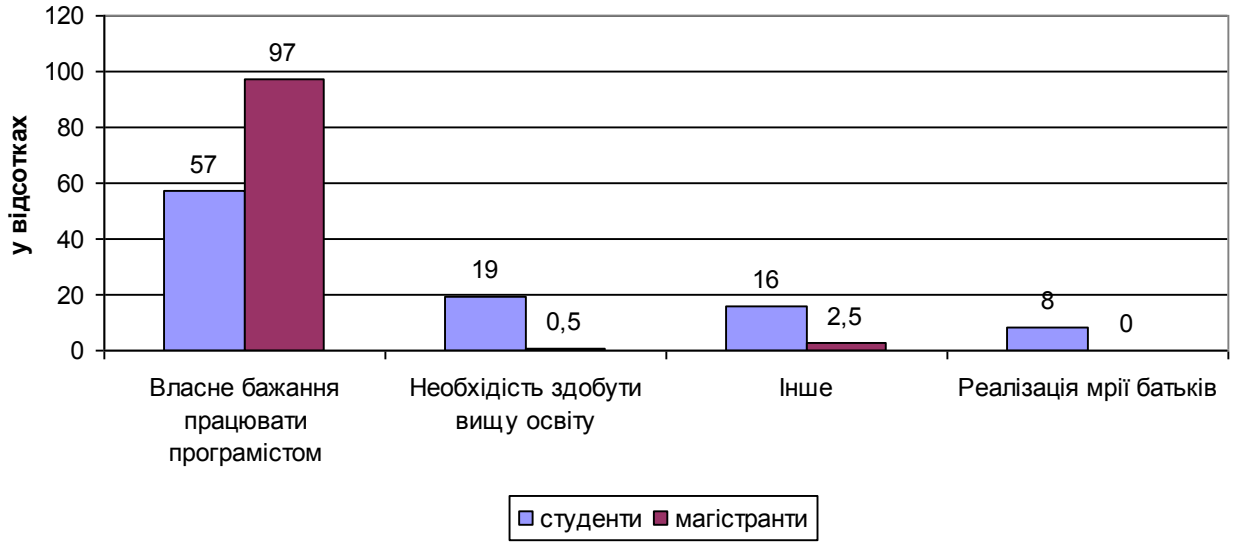


Рис. 3.4. Порівняльний аналіз структури мотивів студентів третього року навчння та магістрантів спеціальності «Інформатика»

Разом з тим, нами виявлено ряд особливостей ціннісно-мотиваційного та рефлексивного компонентів сучасних магістрантів даної спеціальності, зокрема, сучасні студенти магістратури мають високі амбіції та дещо завищену самооцінку, яка на думку працедавців не відповідає рівню практичної підготовки. Це свідчить про недостатню сформованість рефлексії (яка розвивається з віком) та усвідомлення особливостей кар'єри програміста в сучасних умовах. Також високий рівень бажання працювати програмістом не завжди є достатнім мотивом для наполегливої праці у ситуаціях розв'язання складних професійних завдань.

Проведене опитування щодо визначення особистісних якостей важливих для успішної роботи інженером-програмістом, також дозволив виявити проблеми в усвідомленні перспектив майбутньої кар'єри та сучасного стану розвитку ІТ-галузі. Як було встановлено у розділі 1.3 вимоги до випускника магістратури відповідають вимогам ІТ-компаній до лідерів проектів, менеджерів та ін. Тобто, магістр, отримавши певний практичний досвід роботи в ІТ-компанії, є потенційним лідером команди, який вміє організувати роботу (зокрема спланувати час, розподілити ролі та ін.), створити робочу атмосферу, приймати рішення і нести за них відповідальність, бути зорієнтованим на отримання результату.

Рівень навчальних досягнень майбутніх інженерів-програмістів на початку вивчення нових дисциплін визначався за результатами вхідного опитування, спрямованого на визначення рівня розуміння основних понять навчального курсу та сфери його практичного застосування.

Отже, одержані результати констатувального експерименту засвідчують, що рівень навчальних досягнень, сформованості мотивації, рефлексії та особистісних якостей у переважної більшості студентів як експериментальних, так і контрольних груп знаходяться на низькому рівні. Останнє говорить про необхідність удосконалення методичної системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів та створення механізму цілеспрямованого формування у майбутніх інженерів-програмістів мотиваційних механізмів та розвитку рефлексії. Узагальнені показники результатів констатувального етапу експерименту за усіма критеріями сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-праграмістів на ведено у таблиці 3.6.

Отримані дані засвідчили недостатній рівень сформованості досліджуваного феномену у студентів експериментальних і контрольних груп та зумовили необхідність обґрунтування та розробки моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, зокрема розробку і цілеспрямоване застосування комплексу педагогічних

впливів для забезпечення нормативного рівня формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури.

Таблиця 3.6.

Результати констатувального експерименту

Критерії	**Група**	**Рівні сформованості**					
		Високий рівень		**Середній рівень**		**Низький рівень**	
		К-ть осіб	**%**	**К-ть осіб**	**%**	**К-ть осіб**	**%**
Ціннісно - мотиваційний	Е	2	1,5	36	32,6	73	65,9
	К	1	1,4	34	31,8	71	66,8
Рефлексивний	Е	1	1,3	18	16,4	92	82,3
	К	1	1,2	17	16,3	88	82,5
Особистісний	Е	2	1,8	18	15,8	91	82,4
	К	2	1,9	16	15,2	88	82,9
Змістовий	Е	2	1,6	28	25,6	81	72,8
	К	1	1,4	26	24,8	79	73,8
Операційно-технологічний	Е	2	1,7	17	14,9	92	83,4
	К	2	1,6	16	14,8	88	83,6
Середнє арифметичне	*Е*	**2,0**	***1,58***	**23,0**	***21,06***	**86,0**	***77,36***
(зважене)	*К*	**1,0**	***1,50***	**22,0**	***20,58***	**83,0**	***77,92***

У ході другого етапу (2012-2013 рр.) розроблялися структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів і окремі компоненти освітньо-наукового інформаційного середовища, елементи методичних компексів зорієнтовані на задоволення освітніх потреб сучасних студентів та сучасних забезпечення вимог ринку праці у галузі ІТ.

Для створення такої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, що відповідає вимогам інформаційного суспільства та формується на засадах фундаментальності, професійної

спрямованості, науковості, доступності, інтегрованості перспективних психолого-педагогічних концепцій і підходів, широкому використанні інформаційно-комунікаційних технологій, відповідає вимогам вищої школи, знадобилося уточнити зміст основних компонентів цих систем: цілей, змісту, методів, засобів і організаційних форм навчання. Для цього було зроблено аналіз стандартів (або їх проектів) вищої освіти (кваліфікаційних характеристик та освітньо-професійних програм) фахівців у галузі знань «Системні науки та кібернетика», напряму підготовки «Інформатика».

За результатами пошукового експерименту відбувалося коригування всіх елементів методичної системи та дидактичних матеріалів. Ґрунтуючись на особистісно-діяльнісному, компетентнісному та ресурсному підходах до фахової підготовки студентів, на органічному поєднанні різновидів навчальної діяльності магістрантів, розроблена у дисертації структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів зорієнтована на комплексність забезпечення процесу формування знань, умінь, мотиваційних компонентів та рефлексії майбутніх інженерів-програмістів, опору на міждисциплінарні методи, закони, теорії, ідеї.

За результатами дослідження визначені організаційно–педагогічні умови підвищення ефективності з формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, які відповідають вимогам сучасної освітньої парадигми в межах реалізації трисуб’єктної дидактичної моделі і ґрунтуються на принципах особистісно орієнтованого, компетентнісного та ресурсного навчання. Це насамперед, наявність викладачів, які відповідають сучасним вимогам підготовки магістрів інженерів-програмістів; забезпеченість засобами ІТ технологій, адекватних до завдань навчання, включення магістранта до реальних умов професійної діяльності; насиченість навчання сучасними засобами встановлення зворотнього зв’язку між суб’єктами навчання; сформованість позитивної мотивації та системи

зовнішніх та внутрішніх стимулів корекції мотивів, щодо навчання та майбутньої професійної діяльності.

Розроблена структурно-функціональна модель передбачала цільовий (що формується на основі соціального замовлення суспільства та визначає педагогічне завдання), методологічний, змістовий, діяльнісний та діагностико-результативний (зворотного зв'язку) блоки. Кінцеві результати педагогічного процесу корегуються співставленням гіпотетичної нормативної та фактичної моделі випускника університету, як результату навчального процесу.

Наповнення змістового та діяльнісного блоків відбувалось через відповідне конструювання змісту діяльності, використання адекватних організаційних форм, методів та засобів організації навчального процесу, моніторингу та корекції результатів процесу навчання.

Третій етап дослідження (2013-2016 рр.) (формувальний експеримент) був спрямований на визначення ефективності розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, перевірку доцільності використання засобів комп'ютерної підтримки навчального процесу, порівняння показників формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів за визначеними критеріями студентів експериментальних та контрольних груп, одержаних відповідно за пропонованою системою та традиційною системою навчання, і оцінювали значущість відмінності цих показників за допомогою статистичних методів. Студенти контрольних груп навчалися за традиційною методичною системою. До експериментальних груп відносилися студенти, які навчалися за розробленою методичною системою.

Результати анкетування щодо ефективності використання програмно-методичних комплексів «Хмарні технології в освіті», «Інтернет речей», а також «Програмування мікроконтролерів та інтернет речей» показали, що можливість використання ІКТ при підготовці та в процесі лекційних занять, практичних робіт та творчих завдань, виконання домашніх завдань і

самостійної роботи сприяє розвитку інтелектуальних якостей особистості, вміння висловити свої думки, набувати дослідницьких знань і умінь, розвивати самостійність, підвищувати високість навчання, розвивати пізнавальний інтерес.

Експериментальним дослідженням передбачалось з'ясування рівня сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів як на початку навчання (вихідний стан), так і в кінці кожного навчального курсу (контрольний зріз).

Для отримання відомостей та оцінки ефективності спроектованої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури перед початком експериментального дослідження ми переконалися, що контрольні та експериментальні групи за кількісними та якісними показниками сформованості фахової компетентності статистично однакові. Було сформульовано нульову (H_0) та альтернативну (H_1) гіпотези: H_0: сформованість фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури у експериментальних групах не вище ніж у контрольних після вивчення ними одного з курсів «Інтернет речей» або «Хмарні технології в освіті». H_1: сформованість фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури в експериментальних групах вище ніж у контрольних після вивчення ними одного з курсів «Інтернет речей» або «Хмарні технології в освіті».

Для перевірки нульової та альтернативної гіпотез експериментального дослідження було застосовано критерій $\chi 2$ (хі-квадрат), значення якого розрахуємо за формулою, використавши класичні позначення:

$$\chi^2_{емп} = \frac{1}{n_1 \cdot n_2} \sum_{i=1}^{3} \frac{\left(n_1 Q_{2i} - n_2 Q_{1i}\right)^2}{Q_{1i} + Q_{2i}},$$

де n_1 і n_2 – об'єми першої та другої вибірок, Q_{11}, Q_{12}, Q_{13} – число об'єктів першої вибірки, які потрапили до груп студентів з високим, середнім і низьким рівнями сформованих компетентностей, відповідно Q_{11}, Q_{12}, Q_{13} –

число об’єктів другої вибірки, які потрапили до груп студентів з високим, середнім і низьким рівнями сформованих компетентностей.

Підставивши значення відповідних змінних у формулу для розрахунку значення критерію Пірсона, отримаємо $\chi^2_{екс}$ для кожного критерію формування фахової компетентності інженерів-програмістів. Знайдене середнє значення параметру критерію менше критичного значення параметра критерію $\chi 2$ (0,29 <5,99) це означає, що приймається гіпотеза H_0, тобто сформованість фахової компетентності магістрантів у контрольних та експериментальних групах за кількісними і якісними показниками статистично однакова.

Моніторинг рівнів успішності формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, як уже підкреслювалось, здійснювався шляхом діагностики на констатувальному, проміжних і формувальному етапах експерименту. За розробленою нами методикою, що передбачала наявність системи критеріїв і рівнів оцінювання якості засвоєння знань, сформованості практичних умінь і навичок, мотивації та рефлексії, розуміння інформаційних процесів у суспільстві, ставлення студентської молоді до використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі. З цією метою було використано комплекс методів діагностики (див. 3.1).

Формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів за пропонованою в дисертації методичною системою реалізовувалось в єдиному режимі, де всі види навчально-виховного процесу логічно поєднані і спрямовані на формування усіх складових фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів як кінцевий результат, а саме формування необхідного рівня знань і практичних умінь, необхідних особистісних якостей та ціннісного ставлення до професії, мотивації до подальшого самовдосконалення у галузі ІТ, що відповідають професійній характеристиці майбутніх інженерів-програмістів.

Таблиця 3.7

Значення статистики критерію $\chi^2_{екс}$ при порівнянні розподілів майбутніх інженерів-програмістів експериментальної та контрольної групи за рівнями сформованості професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів на початку експерименту

Критерії готовності	**Значення статистики критерію χ^2**			
	Вид вибірки	**$\chi^2_{екс}$**	**$\chi^2_{кр.}$**	**Висновок**
Ціннісно - мотиваційний	ЕГ КГ	0,30	5,99	$\chi^2_{екс} < \chi^2_{кр,}$
Рефлексивний	ЕГ КГ	0,002	5,99	$\chi^2_{екс} < \chi^2_{кр,}$
Особистісний	ЕГ КГ	0,05	5,99	$\chi^2_{екс} < \chi^2_{кр,}$
Змістовий	ЕГ КГ	0,31	5,99	$\chi^2_{екс} < \chi^2_{кр,}$
Операційно-технологічний	ЕГ КГ	0,004	5,99	$\chi^2_{екс} < \chi^2_{кр,}$
Сформованість	Середнє арифметичне (зважене)	0,29	5,99	$\chi^2_{екс} < \chi^2_{кр,}$

Реалізація моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів відбувалась відповідно до наступних етапів:

– підготовчого, основними завданнями якого було визначення вихідного стану формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, сформувати зацікавленість у використанні засобів ІКТ, сформувати ціннісні орієнтації студентів тощо. Провідним видом діяльності на цьому етапі було усвідомлення і освоєння питання формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів

– рефлексивно-оцінювального, завданнями якого було сформувати здатність до накопичення знань з фаху та досвіду розв’язання професійно-значущих завдань, рефлексії й самовдосконалення, готовності до наукового пошуку. Змістове наповнення діяльності полягало у формуванні умотивованої потреби у професійному самовдосконаленні, опануванні навичок роботи з технологіями відповідно до оновленого змісту навчання.

– діяльнісно-розвивального, завданнями якого було формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, розвитку здатності до визначення доцільності використання ІКТ у навчальному процесі, розвиток професійних компетнтностей, ціннісної сфери та спрямованості, самовдосконалення. Змістом діяльності для розв’язання поставлених завдань було освоєння ефективних прийомів роботи з ІКТ, пошуку і опрацюванні професійно-значущої інформації у процесі формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, виконання проектних робіт тощо.

Ефективність системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів визначалася через відслідковування динаміки розвитку визначених критеріїв за рівнями сформованості відповідних компонентів досліджуваного феномену: низьким, середнім, високим (дивись 3.1). Аналіз одержаних даних спрямовувався на виявлення проблем, їх причин (складність завдання, недостатні зусилля студента, особливості або здібності магістранта, разові зовнішні чинники (збіг обставин)), внесення відповідних змін у навчально-виховний процес.

В цілому ж порівнева характеристика сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів здійснювалось за показниками описаними у параграфі 3.1.

Отже, в експерименті за певним алгоритмом поетапно забезпечувалось цілеспрямоване формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, формування практичних навичок, ціннісно-мотиваційного компоненту та навичок побудови цілей, розвиток рефлексії, а також

формування професійно важливих компетентностей, (комунікативних, роботи в команді і т.ін.) магістрантів експериментальних груп. Наслідки педагогічного впливу трансформувались у відповідні показники особистісного утворення майбутніх інженерів-програмістів.

Результати формувального етапу педагогічного експерименту надали можливість встановити вищі якісні показники у студентів експериментальних груп. У таблиці 3.8 наведено порівняльні характеристики сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в розрізі її компонентів.

Таблиця 3.8

Результати формувального етапу експерименту
(у відсотках)

Критерії	**Група**	**Рівні сформованості**					
		Високий рівень		**Середній рівень**		**Низький рівень**	
		К-ть осіб	**%**	**К-ть осіб**	**%**	**К-ть осіб**	**%**
Ціннісно - мотиваційний	Е	13	11,6	82	74	16	14,4
	К	6	5,6	66	62	34	32,4
Рефлексивний	Е	11	9,8	77	69,1	23	21,1
	К	5	4,6	61	58	40	37,4
Особистісний	Е	19	17,2	84	76,1	7	6,7
	К	10	9,8	68	64,2	28	26
Змістовий	Е	13	11,9	75	67,2	23	20,9
	К	8	7,6	57	54	41	38,4
Операційно-технологічний	Е	14	12,4	75	67,5	22	20,1
	К	9	8,5	59	56	38	35,5
Середнє арифметичне (зважене)	*Е*	**14,0**	***12,8***	**79,0**	***73,1***	**18,0**	***14,1***
	К	**10,0**	***6,6***	**61,0**	***61,4***	**35,0**	***32***

За результатами формувального етапу експерименту показники, що відповідають високому рівню сформованості фахової компетентності виявлено у 12,8 % майбутніх інженерів програмістів експериментальних груп

і лише 6,6 % контрольних. Середній рівень прояву показників зафіксовано у 73,1 % магістрантів експериментальних груп і 61,4 % – контрольних; відповідно 14,1 % та 32 % залишилися на низькому рівні. Таким чином, різниця між експериментальними і контрольними групами за усередненими показниками на високому рівні становить – 6,2 %; на середньому -11,7 % і низькому – 6,72 %. Отже, стан сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів за усередненим показником на високому та середньому рівнях у експериментальних групах значно вище ніж у контрольних.

Дані формувального етапу експерименту засвідчують, що як в цілому, так і в розрізі критеріїв ефективність розробленої системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у експериментальних групах вищі порівняно з цими ж показниками у контрольних. Аналізуючи здобутки магістрантів на високому рівні найбільшу різницю (7,4 %) між експериментальними та контрольними групами ми зафіксували за особистісним показником: у контрольних 9,8 %, а у експериментальних – 17,2 %. На нашу думку, розвитку відповідного компоненту фахової компетентності сприяли використання методів та організаційних форм навчання наближених до реальної професійної діяльності, різних форм співпраці з провідними ІТ-компаніями, зокрема хакатонів, виконання магістрантами спільних проектів, тобто спрямованих на роботу в команді, отримання результату проекту, розвиток особистісних якостей майбутніх програмістів. Також значна різниця (11,9 %) за цим критерієм спостерігалася на середньому рівні (76,1 % у експериментальних групах і 64,2 % у контрольних).

Найбільш значну відмінність сформованості змістового компоненту фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів на середньому рівні з різницею 13, 2 % також виявлено експериментальних групах при показниках 67,2 % у експериментальних групах проти 54 % у контрольних. На високому рівні за означеним критерієм показник у відповідно становив

11,9 % та 7,6 % у експериментальних. Зауважимо, що перевірка сформованості даного критерія відбувалась на матеріалі нових навчальних курсів («Інтернет речей», «Хмарні технології»), попит на фахівців, що володіють такими знаннями вже формується на ринку праці. Це, з нашої точки зору, слугувало додатковою мотивацією до навчання. Навчання курсу «Інтернет речей» взагалі проходило з використанням стендів, з візуалізацією роботи програми або помилок, які виникали у процесі програмування, можливістю відладки розробленого програмного забезпечення. Це у свою чергу позитивно вплинуло на формування операційно-технологічного компонента фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів. За цим показником на високому рівні виявлено 12,4 % магістрантів експериментальних груп та 8,5 % контрольних, відповідно 67,5 % і 56 % на середньому, 20,1 % і 35,5 % на низькому рівні.

Проведений раніше теоретичний аналіз сутності і структури поняття «фахова компетентність інженера-програміста» дозволив визначити важливість саме мотивації та рефлексії для подальшого професійного розвитку та кар'єрного росту фахівців ІТ-галузі. В результаті дослідження нами виявлено різницю 6 % у показниках високого рівня за ціннісно-мотиваційним критерієм, а саме: 5,6 % у контрольних і 11,6 % у експериментальних групах, а на середньому різниця становить 12 % при відповідних даних 62 % та 74 %. Також позитивна динаміка зафіксована у показниках рівня сформованості рефлексивного компоненту фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів. Так, на високому рівні за цим показником у експериментальних групах кількість магістрантів становила 9,8 %, а у контрольних – 4,6 %, на середньому відповідно 69,1 % та 58 %, на низькому 21,1 % та 37,4 %. У ході наукових розвідок було виявлено залежність формування даної рефлексії від віку й досвіду особистості, тому вважаємо отримані результати формувального експерименту достатніми для підтвердження ефективності розробленої моделі формування досліджуваного феномену.

Результати експерименту засвідчили не тільки більш високі рівні формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів у студентів експериментальних груп, а і більш позитивну динаміку успішності формування фахової компетентності за всіма критеріями. Приріст якісних показників у експериментальних групах набагато перевищив їх зростання у контрольних.

У таблиці 3.9 представлена динаміка формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів та формування мотивації та рефлексії майбутніх інженерів-програмістів. Аналіз даних таблиці демонструє кращі результати і швидші темпи зростання показників навчальних досягнень та особистісних утворень магістрантів експериментальних груп ніж у контрольних.

Так, на високому рівні найбільший приріст виявився за особистісним критерієм (7,9 % у контрольний групах та 15,4 % в експериментальних). Трохи менший приріст зафіксовано за операційно-технологічним критерієм: 10,7 % у експериментальних групах проти 6,9 % у контрольних. За змістовим критерієм у експериментальних групах різниця становить 10,3%, в порівнянні з 6,2% у контрольних. Порівняльний аналіз за ціннісно-мотиваційним критерієм засвідчив позитивну динаміку росту з 1,4 % збільшилося на 5,6 % у контрольних групах, а у експериментальних – з 1,5 % на 11,6 %). Як показав статистичний аналіз результатів найменша різниця у вибірці результатів константувального і формувального етапів експерименту виявилась за рефлексивним критерієм (контрольна група – 3,4 %, експериментальна – 8,5 %).

Таблиця 3.9

Порівняння результатів констатувального та формувального етапів експерименту (у відсотках)

Критерії	**Група**	**Констат. експ.**	**Формув. експ.**	***Різниця***	**Констат. експ.**	**Формув. експ.**	***Різниця***	**Констат. експ.**	**Формув. експ.**	***Різниця***
Ціннісно-мотиваційний	Е	1,5	11,6	*10,1*	32,6	74	*41,4*	65,9	14,4	*-51,5*
	К	1,4	5,6	*4,2*	31,8	62	*30,2*	66,8	32,4	*-34,4*
Рефлексивний	Е	1,3	9,8	*8,5*	16,4	69,1	*52,7*	82,3	21,1	*-61,2*
	К	1,2	4,6	*3,4*	16,3	58	*41,7*	82,5	37,4	*-45,1*
Особистісний	Е	1,8	17,2	*15,4*	15,8	76,1	*60,3*	82,4	6,7	*-75,7*
	К	1,9	9,8	*7,9*	15,2	64,2	*49*	82,9	26	*-56,9*
Змістовий	Е	1,6	11,9	*10,3*	25,6	67,2	*41,6*	72,8	20,9	*-51,9*
	К	1,4	7,6	*6,2*	24,8	54	*29,2*	73,8	38,4	*-35,4*
Операційно-технологічний	Е	1,7	12,4	*10,7*	14,9	67,5	*52,6*	83,4	20,1	*-63,3*
	К	1,6	8,5	*6,9*	14,8	56	*41,2*	83,6	35,5	*-48,1*
Середнє арифметичне (зважене)	*Е*	***1,58***	***12,8***	*11,22*	***21,06***	***73,1***	*52,04*	***77,36***	***14,1***	*-63,3*
	К	***1,50***	***6,6***	*5,1*	***20,58***	***61,4***	*40,82*	***77,92***	***32***	*-45,9*
Рівні		**Високий**			**Середній**			**Низький**		

На рисунках 3.5, 3.6 та 3.7 наведено результати порівняльного аналізу розподілу студентів контрольних та експериментальних груп за рівнями по критеріям сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів на констатувальному та формувальному етапах експерименту.

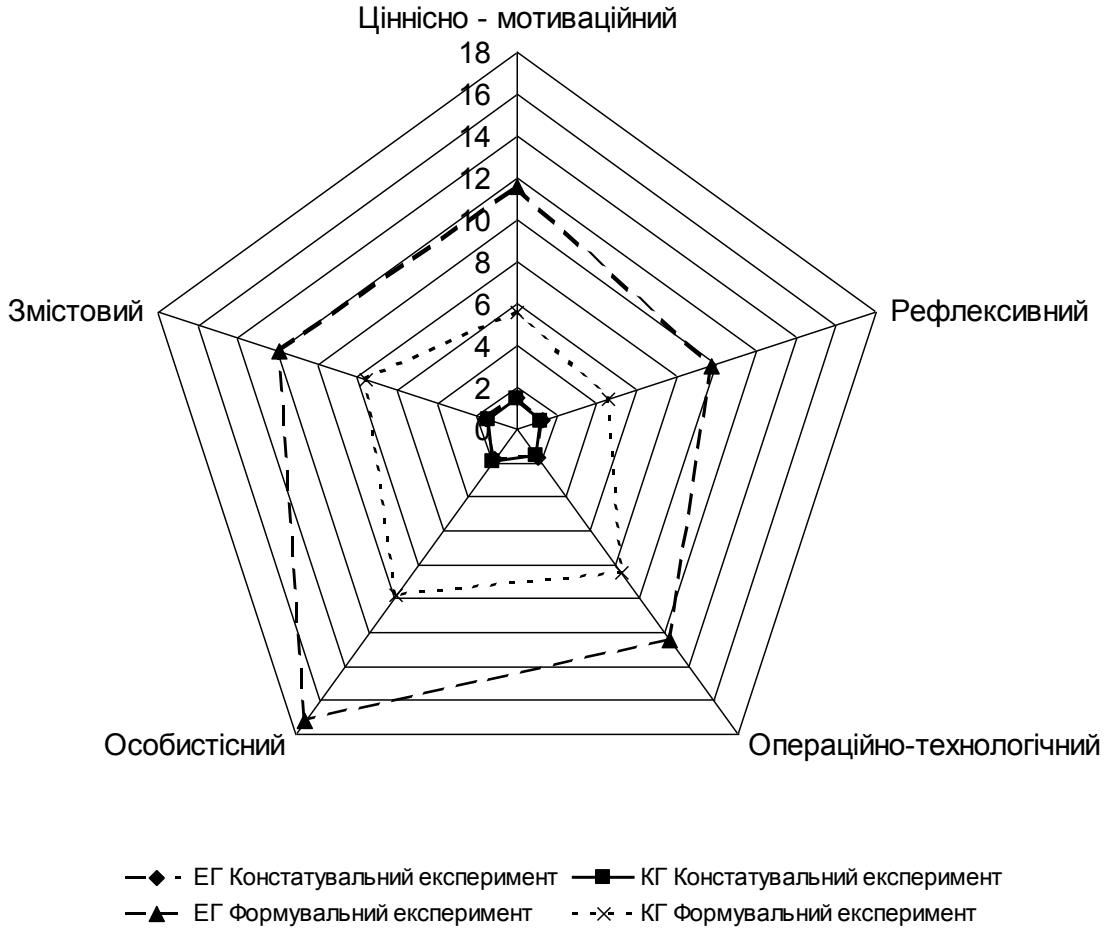


Рис. 3.5. Розподіл магістрантів контрольних та експериментальних груп на констатувальному та формувальному етапах експерименту на високому рівні

Ефективність експериментальної методичної системи підтверджують показники високого та достатнього рівнів. Так за усередненими показниками на високому рівні різниця по експериментальних групах становить 11,22 % проти 5,1 % по контрольних, а на середньому – 52,04 % та 40,82 % відповідно, на низькому рівні – -63,3 % та -45,9 % відповідно.

Рис. 3.6. Розподіл магістрантів контрольних та експериментальних груп на констатувальному та формувальному етапах експерименту на середньому рівні

Порівняння середнього значення критерію $\chi^2_{екс}$ =8,32, розрахованих для даних проведеного експерименту і критичного $\chi^2_{кр}$= 5,99 для рівня значущості 0,05 і числа ступенів свободи 2, дає підстави для висновку: знайдене значення параметру критерію більше ніж критичне значення параметру, а це означає, що гіпотеза H_0 відхиляється, тобто відмінності у розподілах контрольної та експериментальної групи за рівнями сформованості кожного критерію статистично достовірні та свідчать про ефективність розробленої методичної системи.

Рис. 3.7. Розподіл магістрантів контрольних та експериментальних груп на констатувальному та формувальному етапах експерименту на низькому рівні

Проведений аналіз дав змогу детально розглянути та предметно оцінити рівень сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури.

Нами також було проведено порівняльний аналіз рівня компетентності студентів груп, у яких формували фахову компетентність майбутніх інженерів програмістів по запропонованій методиці різні викладачі. Результати виявили незначні розходження. Нами проводилось опитування викладачів з метою виявлення ступеню їх задоволеності від використання

розробленої методичної системи та сприйняття запропонованих ідей та підходів.

Таблиця 3.10

Значення статистики критерію $\chi^2_{екс}$ при порівнянні розподілів майбутніх інжженерів-програмістів експериментальної та контрольної групи за рівнями сформованості професійної компетентності майбутніх інженерів-програмістів після експерименту

Критерії готовності	**Значення статистики критерію χ^2**			
	Вид вибірки	$\chi^2_{екс}$	$\chi^2_{кр.}$	**Висновок**
Ціннісно - мотиваційний	ЕГ	10,68	5,99	$\chi^2_{екс} > \chi^2_{кр,}$
	КГ			
Рефлексивний	ЕГ	8,58	5,99	$\chi^2_{екс} > \chi^2_{кр,}$
	КГ			
Особистісний	ЕГ	17,01	5,99	$\chi^2_{екс} > \chi^2_{кр,}$
	КГ			
Змістовий	ЕГ	8,60	5,99	$\chi^2_{екс} > \chi^2_{кр,}$
	КГ			
Операційно-технологічний	ЕГ	7,15	5,99	$\chi^2_{екс} > \chi^2_{кр,}$
	КГ			
Сформованість	Середнє арифметичне (зважене)	8,32	5,99	$\chi^2_{екс} > \chi^2_{кр,}$

Результати студентів в групах в яких викладачі віднеслися до активного використання ІКТ та ознайомлення магістраньів із сучасними тенденціями у процесі формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів із зацікавленістю виявилися трохи вищими, ніж у тих групах де викладачі віддають перевагу традиційним освітнім технологіям. Незначна різниця, з нашої точки зору, пояснюється вдалим поєднанням у

методичній системі традиційних технологій та інформаційно-комунікаційних, привабливих та зручних для студентів.

Показник рівня сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів виступав одним із показників оцінки рівня професійної підготовки майбутнього інженера-програміста. Зокрема, аналіз результатів практики, курсових і дипломних проектів студентів засвідчив значно кращу якість робіт студентів з середнім рівнем досягнень. Зокрема, варто відмітити відповідність робіт вимогам, проведений аналіз наукової літератури і сучасного стану практики програмування. Разом з тим, роботи мали ряд недоліків, пов’язаних з формулюванням висновків, обґрунтуванням вибору технологій реалізації проектів, недостатньо чітким представленням формалізованої моделі проекту. Для робіт студентів з високим рівнем досягнень характерними є практична спрямованість проекту (орієнтація на вирішення певним задач користувача), оригінальність ідеї, аналіз наявних розробок з аналогічним функціоналом, обґрунтування архітектури програмного засобу та засобів його реалізації.

Магістранти експериментальних груп демонструють біль високий рівень прояву фахової компетентністі інженерів програмістів, зокрема у оперативно знаходять і оцінюють необхідну інформацію у різних джерелах, можуть пояснити іншим студентам власну ідею або складний для розуміння матеріал, спланувати й організувати роботу над спільним проектом.

Результати порівняльного аналізу довели суттєву перевагу розробленої методичної системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів (за усередненими показниками), що представлено на рисунку 3.8.

Проведений кореляційний аналіз показав сильний зв’язок між параметрами експериментального дослідження (коефіцієнт кореляції Пірсона перебуває в межах 0,65-0,89).

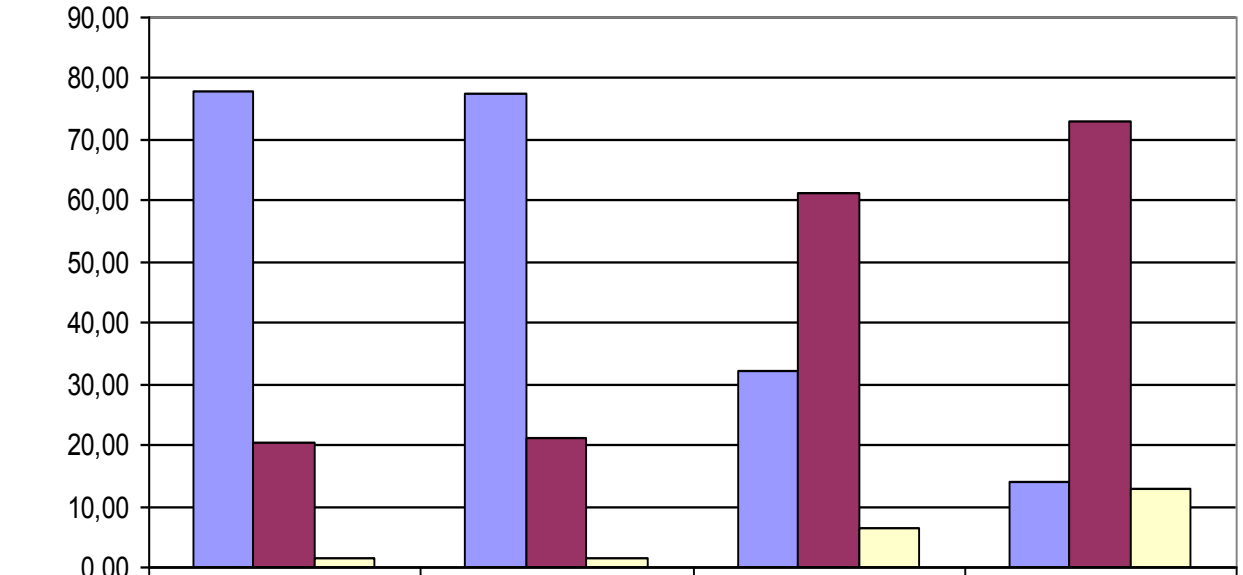
Проведений аналіз дав змогу детально розглянути та предметно оцінити рівень сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури.

Було проведено порівняльний аналіз рівня компетентності студентів груп, у яких формували фахову компетентність майбутніх інженерів програмістів по запропонованій методиці різні викладачі. Результати виявили незначні розходження. Нами проводилось опитування викладачів з метою виявлення ступеню їх задоволеності від використання розробленої методичної системи та сприйняття запропонованих ідей та підходів.

Результати студентів в групах, в яких викладачі віднеслися до активного використання ІКТ у процесі формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів з зацікавленістю, виявилися трохи вищими, ніж у тих групах де викладачі віддають перевагу традиційним дошці та паперу. Незначна різниця, з нашої точки зору, пояснюється вдалим поєднанням у методичній системі традиційних технологій та інформаційно-комунікаційних, привабливих та зручних для студентів.

Показник високості формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів виступав одним із показників оцінки рівня професійної підготовки майбутнього інженера-програміста.

На нашу думку, низький рівень формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів викликаний: недостатньою професійною спрямованістю змісту курсу, як результат – відсутністю у студентів інтересу до оволодіння даним курсом; невмінням використовувати міжпредметні зв’язки; недостатньою кількістю викладачів вищого навчального закладу, які можуть протягом усього навчання підкреслювати професійну спрямованість курсу, заохочувати студентів до виконання творчих завдань.



	Контрольна (початок експерименту)	Експериментальна (початок експерименту)	Контрольна (кінець експерименту)	Експериментальна (кінець експерименту)
Низький	77,92	77,36	32	14,1
Середній	20,58	21,06	61,4	73,1
Високий	1,50	1,58	6,6	12,8

Рис. 3.8 Результати порівняльного аналізу формувального етапу експерименту (за усередненими показниками)

Використання розробленої методичної системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів:

– інтенсифікації процесу навчання, підвищенню навчально-пізнавальної активності студентів, набуттю ними комунікативних навичок й умінь, формуванню вмінь самостійно конструювати свої знання та орієнтуватися в інформаційному просторі, формуванню інформаційної культури студентів на творчо-рефлексивному рівні та суттєвому поліпшенню їхньої професійної підготовки, зокрема підвищенню якості вищої математичної освіти;

– підвищенню якості навчання студентів на основі широкого використання сучасних педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій, реалізації підходів і принципів сучасної парадигми вищої освіти;

– підвищенню конкурентноспроможності випускників ВНЗ на міжнародному ринку інтелектуальної праці.

Таким чином, кількісний і якісний аналіз результатів дослідження підтвердив ефективність системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів засобами інформаційно-комунікаційних технологій і засвідчив сформованість системи знань, умінь і навичок майбутніх інженерів-програмістів, стійке умотивоване до бажання щодо свого постійного професійного удосконалення у своїй подальшій професійній діяльності, сформованість здатності до осмисленого аналізу, оцінки і самооцінки результатів роботи, прогнозування і моделювання.

Здійснені теоретичні та експериментальні дослідження не вичерпують усіх аспектів вирішення проблеми формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів. У подальшому планується розвиток навчальних комплексів з формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів, який можна використовувати у навчальному процесі незалежно від форми навчання, зокрема для дистанційного навчання. Подальшої розробки потребують такі аспекти досліджуваної проблеми, як інтенсифікація процесу розвитку професійно важливих якостей студентів у ході фахової підготовки майбутніх інженерів програмістів.

3.3 Перспективи розвитку фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів

Початок XXI століття відзначився зміною поглядів на те, які компетенції інженерів – програмістів мають реальною прикладною цінністю в світі, що бурхливо розвивається. На перше місце в підготовці інженерів-

програмістів виходять творчі здібності, навички проектування та інженерні навички, оскільки все більшому числу студентів стали доступні такі технології, як 3D-принтери, робототехніка і 3D-моделювання.

ІТ-галузь забезпечує потреби суспільства, тому необхідним є постійне відстеження і аналіз не тільки тенденцій розвитку технологій, а й уподобань користувачів.

Щорічно проводиться аналіз розвитку різних аспектів інтнернет, що надав можливість встановити наступні факти [196]:

– продовжується зростання кількості користувачів інтернету у всьому світі та кількості смартфонів. Важливим для побудови навчального процесу є факт, що більше половини виходів до мережі, користувачі здійснюють зі смартфонів;

– зростання ролі зображень прогнозується і для обміну інформацією, повідомленнями, в рекламі, у соціальних мережах (вже сьогодні у Snapchat і Instagram зображення є основним типом контенту).За останні п’ять років біля 50 відсотків пошукових запитів здійснюється за допомогою голосу або зображень. Доцільним є посилення розробки та використання оновлених типів наочності, розроблених сучасними засобами, у навчальному процесі, таких як інфорграфіка, інтерактивні мапи, відео та інші;

– збільшення значення месенджерів та голосових інтерфейсів. На сьогодні точність розпізнавання мови становить 90 % (2016 рік) на відміну від 70 % у 2010 році. Швидкість голосового введення становить близько 150 слів на хвилину, що значно перевищує швидкість набору тексту – 40 слів.

У сучасному суспільстві одна зі сфер що найбільш швидко розвивається – це галузь інформаційних технологій. Серед особливостей розвитку цієї галузі варто відзначити збільшення у користувачів кількості цифрових різноманітних пристроїв, пов’язаних між собою (ноутбук, смортфон, окуляри доповненої реальності, біометричні браслети та ін.), при цьому спостерігається зменшення долі вартості обладнання у загальних

обсягах ринку ІТ. Швидкий ріст ІТ-послуг призводить до суттєвого збільшення обсягів даних в мережі, що стимулює розвиток рішень щодо їх обробки. Зростання обсягів даних та використання хмарних технологій обумовлює необхідність у нових системах безпеки, способах фільтрації даних, точного розпізнавання он-лайн користувачів та інших напрямів. Означені тенденції визначають зміни, що відбудуться у найближче майбутнє на ринку праці та системі підготовки ІТ-фахівців. Вже затребуваними на ринку ІТ є представники таких професій:

– розробник моделей великих даних (BIG DATA) – спеціаліст, який проектує системи збору і обробки великих масивів даних, одержуваних через Інтернет, розробляє інтерфейси збірки і самі аналітичні моделі. Компанії вже відкриваються вакансії по цій спеціальності, хоча поки попит не дуже великий;

– дизайнер інтерфейсів – фахівець, котрий займається розробкою і створенням «дружніх» інтерфейсів цифрових пристроїв, техніки та програмного забезпечення різного рівня, таких що адаптуються до потреб людини і безпечних для неї. Має хороші компетенції в створенні інтерфейсів, максимально комфортних для користувача. Дизайн інтерфейсів - вже існуюча і затребувана професія - за даними HeadHunter, в липні 2014 року була опублікована 2015 у переліку вакансій. Розвиток взаємодії «людина – комп'ютер» призведе до збільшення даних фахівців, та подальшого удосконалення та змін їх навичок для вирішення нових завдань.

За прогнозами науковців затребуваними на ринку праці найближчим часом стануть фахівці з таких нових спеціальностей у галузі інформаційних технологій як [3]:

– кібертехнік розумних середовищ, який займається нижніми рівнями інформаційної інфраструктури, що складатиметься з виокремлених в окремий безпечний сегмент розумні будинки і підприємства;

– проектувальник нейроінтерфейсів – фахівець, який займається розробкою сумісних з нервовою системою людини інтерфейсів для

управління комп'ютерами, домашніми і промисловими роботами, з урахуванням психології та фізіології користувачів. Нейроінтерфейси вже використовуються, в основному, для розваг: наприклад, австралійська компанія Emotiv Epoc виробляє нейрошлеми для управління переміщеннями персонажа в онлайн-іграх. Але в майбутньому за допомогою нейроінтерфейсів можна буде управляти різними складними приладами або навіть спілкуватися без слів з іншими людьми (які розробляються вже в системі DARPA Silent Talk).

Інший напрям, який суттєво вплине на структуру ринку праці у результаті зазначених вище змін – це виникнення он-лайн професій Вже сьогодні вчені зауважують на появі такого феномену як «цифрова нерівність» – вид соціальної нерівності через розрив у рівні комп'ютерної грамотності та доступу до цифрових ресурсів [191], що призведе до появи широкого спектру он-лайн консультантів, зокрема [3]:

– консультант з безпеки особистого профілю (за замовленням клієнту формує поточний образ клієнта в мережі з доступною про нього інформацією, проводить аудит діяльності клієнта щодо виявлення вразливостей, забезпечення конфіденційності і загальної безпеки, редагує інформацію про замовника, формує його інформаційний імідж);

– мережевий юрист – фахівець, який займається формуванням нормативно-правової взаємодії у мережі (в тому числі в віртуальних світах), розробляє системи правового захисту людини і власності в Інтернеті (включаючи віртуальну власність);

– IT-проповідник – фахівець, який навчає консервативно налаштованих по відношенню до передових технологій користувачів, пропонує їм нові програми і сервіси для скорочення цифрового розриву серед населення.

Для сучасного стану розвитку IT-галузі характерними є:

– висока професійна мобільність (між офісами однієї компанії всередині та поза межами країни, між компаніями);

– домінуюча роль аутсорсингу у Центральній і Східній Європі, Індії, Китаї та Ірландії;

– визначна роль англійської мови, як термінологічної мови галузі програмування, мови професійного спілкування у процесі роботи над міжнародними проектами та у міжнаціональних командах; необхідного фактору мобільності програміста;

– швидка зміна технологій, що вимагає від ІТ-фахівця постійного відстеження тенденцій, навичок самоосвіти та трудової самозайнятості;

– робота у команді – на сьогодні переважна більшість розробок є результатом спільної діяльності, успіх якої багато у чому залежить від уміння співпрацювати, від відповідальності та фаховості кожного члена команди розробників.

Однак, на думку Асоціації «ІТ України» при потенційно хороших можливостях у сфері ІТ може не зайняти належного місця у світовій ІТ індустрії [112].

Перспективність і затребуваність обраного нами напряму для оновлення змісту освіти фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів у системи магістратури підтверджує, зокрема трирічний проект з «Інтернету речей», який починає працювати в межах програми «Еразмус» з 15 жовтня 2016 року. Метою проекту є забезпечення освітнього процесу в області IoT сучасним обладнанням та інфраструктурою відповідної сьогоднішнім вимогам. Від учасників ж буде потрібно скорегувати навчальну програму згідно трендам світового ринку «Інтернету речей». В роботі даного проекту братимуть участь сім вищих навчальних закладів України: Національний аерокосмічний університет імені М.Є. Жуковського «Харківський авіаційний інститут», Інститут проблем моделювання в енергетиці ім. Г.Є. Пухова НАН України, Чернівецький національний університет ім. Юрія Федьковича, Одеський національний політехнічний університет, Тернопільський національний економічний університет, Чорноморський державний університет імені Петра Могили,

Східноукраїнський національний університет імені Володимира Даля, а також Запорізький національний технічний університет.

Нову програму підготовки бакалаврів за спеціальністю «Інтернет речей» у 2016-2017 навчальному році відкрили у Національному університеті «Львівська політехніка». Це спільний проект університету й ІТ-компаній, тобто практична реалізація кластерного підходу. Всі предмети будуть новими, викладати їх почнуть вже з першого курсу не тільки викладачі кафедри «Комп'ютеризовані системи автоматики» «Львівської політехніки», але і фахівці ІТ-компаній. Практику студенти будуть проходити в компаніях Львівського ІТ-кластера, в них же зможуть і отримати роботу.

Дослідницький університет є інтеграцію навчального процесу та фундаментальних наукових досліджень. Для реалізації цього підходу необхідні високий рівень інформаційної відкритості університету та інтеграції в міжнародну систему науки і освіти, орієнтація на сучасні напрями науки, високі технології та інноваційний сектор в економіці, науці та техніці; формування навколо університету особливого інтелектуально наповненого інноваційного середовища; тісні зв'язки навчального закладу з промисловістю.

З нашої точки зору стратегічними напрямами розвитку ІТ-галузі у найближчі роки будуть розумні технології, інтернет речей, великі дані та робототехніка. Впровадження відповідних змін у систему освіти потребує розробки державної політики розвитку ІТ сектору, створення умов і правового супроводу для взаємодії ІТ-компаній та ВНЗ задля створення сучасних ІТ-парків, включення студентів та магістрантів у реальні проекти та підвищення рівня професійної підготовки майбутніх інженерів-програмістів.

Висновки з третього розділу

Для дослідження ефективності розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури було сплановано педагогічний експеримент, організація та проведення якого передбачали чотири етапи: констатувальний (аналітичний, дослідження теоретичний та практичного стану розробки проблеми дослідження); пошуковий (пілотний – розроблення моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в системі магістратури, обґрунтування педагогічних умов її впровадження, розробку авторських курсів «Хмарні технологій в освіті», «Інтернет речей», їх апробацію та коригування, планування наступного етапу педагогічного експерименту); формувальний (формування складових фахової компетентності та перевірці ефективності розробленої моделі через порівняння отриманих даних у контрольних та експериментальних групах); завершальний (узагальнюючий – аналіз, узагальнення, статистичне опрацювання отриманих на попередньому етапі експерименту даних). Також було розроблено систему діагностування рівня сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, яка включала критерії та показники їх прояву розподілені за рівнями.

Проведене діагностичне дослідження показало недостаній рівень сформованості особистісних якостей, важливих для подальшої успішної роботи в ІТ-галузі, знань і практичних умінь з актуальних тем і тенденцій розвитку технологій, мотивації до навчання та рефлексії у магістрантів майбутніх інженерів-програмістів, тобто невідповідність між рівнем фахової підготовки випускника ВНЗ та вимогам сучасного ринку праці, замовленню суспільства, що обумовило розробку моделі формування фахової компетентності студентів даного профілю.

Особливостями розробленої моделі є:

– оновлення змістової складової фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів, а саме розробка навчальних курсів «Хмарні технології в освіті», «Інтернет речей», «Інтернет речей та програмування мікроконтроллерів»;

– зорієнтована на активну співпрацю з ІТ-компаніями, є перспективною для магістрантів та спонукає їх до самостійного відстеження тенденцій розвитку ІТ-галузі, самоосвіти у нових напрямах, творчого пошуку;

– орієнтує на отримання готового результату, завершеного проекту та стимулює самостійне опанування дотичних галузей знань через використання нових організаційних форм навчання та участь студентів у подіях у професійному середовищі (хакатонах, IT-talk та ін.);

– практичні роботи мотивують магістранта до самостійної ґрунтовної підготовки та до співпраці з колегами;

– вивчення кожного змістового модулю завершується виконанням студентами тестової контрольної роботи, яка містить завдання різного рівня складності; кожна практична і самостійна робота регулярно оцінюються;

– студенти мають вільний доступ до навчального матеріалу у електронному вигляді.

Проведене дослідження підтвердило, що запропонована структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів забезпечує розвиток усіх компонентів досліджуваного феномену, тобто одночасний розвиток професійно важливих якостей студентів, ціннісного ставлення до професії програміста, мотивації до навчання та постійного професійного самовдосконалення, здатності до усвідомлення та аналізу власних помилок; самооцінювання професійного рівня, формування фахових знань та професійно-значущих умінь.

Опрацювання результатів дослідження методами математичної статистики засвідчує, що запропонована експериментальна структурно-функціональна модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури забезпечує необхідний рівень навчальних досягнень з розроблених дисциплін «Хмарні технології», «Інтернет речей».

В експериментальних групах спостерігаються значно вищі показники усвідомлення особливості побудови кар'єри у ІТ-галузі, готовності досліджувати дотичні предметні галузі, розв'язувати складні творчі завдання, бажання співпрацювати в команді.

Зміна показників сформованості мотивації до вивчення запропонованих навчальних курсів та рефлексії студентів має позитивну динаміку, спостерігається підвищення пізнавальної активності. Студенти експериментальних груп продемонстрували кращі вміння аналізувати та критично оцінювати власні результати роботи та власний вклад у роботу команди.

Також, вищими у експериментальних групах виявилися показники рівня засвоєння теоретичного матеріалу та практичних навичок, тобто формування змістового та операційно-технологічного компоненту фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів відбувається більш ефективно.

Підвищення мотивації магістрантів до участі у різних видах взаємодії з ІТ-компаніями, таких як хакатони, IT-talk, підтверджує спрямованість на роботу за фахом та наявність внутрішнього плану професійного розвитку.

Нами було проаналізовано тенденції розвитку ІТ-галузі, зміни на глобальному ринку праці, прогнози щодо фахівців, які будуть затребувані найближчим часом, зокрема нові професії, на які вже існує попит у суспільстві. У результаті проведених досліджень підтверджено, що важливим напрямом є розвиток зв'язків навчання у вищих навчальних закладах з новими науковими дослідженнями, з майбутньою професійною діяльністю,

взаємодія з провідними ІТ-компаніями, зокрема з метою забезпечення можливості доступу студентів до нової інформації та технологічних здобутків. Серед напрямів, у яких доцільно проводити оновлення змістової складової, на особливу увагу заслуговують інтернет речей та великі данні.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Забезпечення вимог сучасного ринку праці у якості підготовки майбутніх інженерів-програмістів, зокрема на рівні магістратури є соціально значущим завданням вищої освіти. Швидкий розвиток цифрових технологій та технологій програмування зумовлює необхідність відповідних змін в освітньому процесі, яке для галузі ІТ має певні особливості, пов'язані з оновленням змісту освіти, підвищенням кваліфікації викладачів ВНЗ або залученням до викладання практиків ІТ-компаній, створенням нової технічної бази. Магістратура одночасно готує фахівців до іноваційної, педагогічної та науково-дослідної діяльності, тим самим формує важливі компетентності для майбутніх науковців, розвиток яких відбувається під час навчання в аспірантурі. Під впливом цих факторів відбувається оновлення вимог до випускників магістратури інженерів-програмістів та вимагає уточнення сутність поняття «фахова компетентність магістра інженера-програміста».

У процесі виконання першого завдання дослідження проведено теоретико-методологічний аналіз наукової літератури з проблеми підготовки майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури, що дозволив нам уточнити понятєвий апарат дослідження, виявити складність трактування поняття «фахова компетентність», яке вживається науковцями у двох смислах: 1) предметно-специфічна компетентність (така, що визначає специфіку освітньої програми підготовки інженера-програміста у системі магістратури); 2) невід'ємна складова становлення особистості професіонала, тобто поняття близьке за змістом до поняття «професіоналізм». Проаналізовані підходи науковців до визначення досліджуваного поняття у другому сенсі дозволили визначити фахову компетентністю майбутнього інженера-програміста, що є результатом навчання у магістратурі, як сукупність професійних, комунікативних та особистісних здібностей і

якостей, знань і умінь з фаху, що забезпечують здатність до здійснення професійної діяльності для досягнення усвідомленого результату. Означене поняття є складним і комплексним та характеризує сукупність здібностей, якостей, цінностей, мотиваційних установок, знань і практичних навичок програміста, котрі забезпечують високий рівень професійної підготовки і свідомості.

Дослідження вимог роботодавців, тенденцій розвитку ІТ-галузі, умов кар'єрного росту інженера-програміста в компанії, аналіз стандартів підготовки ІТ-фахівців, власного досвіду роботи в ІТ-компанії та ВНЗ з одного боку й аналіз наукової літератури щодо структури компетентності з іншого, дозволили визначити види професійної діяльності майбутнього магістра інженера-програміста та виділити наступні компоненти в структурі фахової компетентності: ціннісно-мотиваційний, рефлексивний, змістовний, операційно-технологічний, особистісний.

2. Відповідно до другого завдання дослідження було проведено теоретичне дослідження, що надало можливість обґрунтувати критерії сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів, які було обрано нами відповідно до визначених компонентів в структурі фахової компетентності: *ціннісно-мотиваційний* (зорієнтований на професію і задоволений нею, має й усвідомлює перспективу свого професійного розвитку в якості викладача вищої школи, спрямованість на підвищення престижу професії, висока мотивація на досягнення поставленої мети); *рефлексивний* (усвідомлене сприйняття себе як суб'єкту навчально-виховного процесу з метою вибору стилю взаємодії, управління, спілкування; усвідомлення відповідальності за результат діяльності; здатність до усвідомлення та аналізу власних помилок; самооцінювання професійного рівня та визначення програми особистісного професійного розвитку); *змістовний* (комплекс спеціальних (з предмета) знань, необхідних для продуктивної діяльності; аргументоване обґрунтування власних думок щодо вирішення професійних ситуацій); *операційно-технологічний* (сукупність

вмінь та навичок, необхідних для практичного вирішення завдань у процесі професійної діяльності, зокрема прийняття рішень у повсякденних і екстремальних умовах професійної діяльності, вибір технологій програмування, контроль за перебігом діяльності, оцінка діяльності учасників проекту, адекватна самооцінка значущості своєї участі у спільній роботі; корекція власної поведінки); *особистісний* (сукупність професійно важливих особистісних якостей фахівця, важливих для виконання професійної діяльності).

Означені критерії характеризуються системою показників за рівнями сформованості фахової компетентності: низького, середнього та високого.

3. Відповідно до третього завдання дослідження нами розроблено структурно-функціональну модель формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури і передбачає внесення змін до усіх складових системи освіти у ВНЗ: визначення цілей, змісту навчання, а також пошуку нових технологій навчання та ефективних організаційних форм для реалізації поставлених цілей. Модель складається з п’яти блоків: цільового (визначає мету та завдання моделі відповідно до замовлення суспільства через нормативно-правову базу та професійні стандарти), методологічного (включає в себе компоненти фахової компетентності, принципи та підходи (компетентнісний, особистісно-діяльнісний, ресурсний), закономірності, правила), змістового блоку (містить зміст навчання майбутніх інженерів-програмістів відібраний відповідно до мети та завдання), діяльнісного (являє собою перелік форм (традиційних та комп’ютерно-орієнтованих (за Ю.Триусом) та інноваційних), методів та засобів) та діагностико-результативного блоків (визначає критерії та показники сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів за рівнями: низьким, середнім та високим), організаційно-педагогічних умов реалізації моделі (наявність викладачів, які відповідають сучасним вимогам підготовки магістрів інженерів-програмістів;

забезпеченість засобами ІТ технологій, адекватних до завдань навчання, включення магістранта до реальних умов професійної діяльності; насиченість навчання сучасними засобами встановлення зворотнього зв'язку між суб'єктами навчання; сформованість позитивної мотивації та системи зовнішніх та внутрішніх стимулів корекції мотивів, щодо навчання та майбутньої професійної діяльності).

Розроблена система діагностування рівнів (високий середній, низький) сформованості фахової компетентності за критеріями (ціннісно-мотиваційним, рефлексивним, змістовним, операційно-технологічним, особистісним) використовувалася для оцінювання ефективності розробленої моделі формування фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі магістратури.

Результати експериментального дослідження свідчать про ефективність експериментальної системи формування досліджуваного феномену, що підтверджують показники високого та середнього рівнів як за усередненими показниками, так і в розрізі кожного з критеріїв сформованості фахової компетентності. Отже, за усередненими показниками на високому рівні різниця у експериментальних групах становить 11,22 % на відміну від 5,1 % у контрольних, а на середньому – 52,04 % та 40,82 % відповідно; на низькому рівні зменшення на 63,3 % та 45,9 % відповідно. Також у експериментальних групах зафіксовано більш суттєве зростання мотивації до навчання та постійного самовдосконалення, покращення комунікаційних навичок та здатності працювати в команді, ціннісного ставлення до професії. Більш швидкі і якісні позитивні зміни встановлені у опануванні теоретичного матеріалу та формуванні практичних умінь у експериментальних групах. Експериментально перевірено ефективність методичної системи формування фахової компетентності майбутніх інженерів програмістів у магістратурі.

Порівняльний аналіз даних контрольної та експериментальних груп після проведення формувального експерименту дав змогу констатувати позитивну динаміку формування фахової компетенції, що дає підстави

вважати мету дослідження досягнутою, а завдання виконаними. Розрахунок статистики критерію $\chi 2$ (хі-квадрат) дає підстави стверджувати, що: відмінності в розподілі студентів експериментальної групи після завершення формувального експерименту є статистично достовірними; за наявності позитивних змін серед магістрантів контрольної і експериментальної груп, більш суттєві зрушення у фаховій підготовці зафіксовано у експериментальній групі, навчання в яких здійснювалися під керівництвом підготовлених викладачів з дотриманням всіх виявлених нами організаційно-педагогічних умов.

Науково-обґрунтоване впровадження результатів дослідження у процес фахової підготовки майбутніх інженерів-програмістів в умовах магістратури підтвердило ефективність запропонованої структурно-функціональної моделі та організаційно-педагогічних умов.

Проведена робота не вичерпує всіх аспектів досліджуваної проблеми. Подальшого дослідження потребують розробка та організація дистанційних курсів «Інтернет речей», «Хмарні технології в освіті», «Програмування мікроконтролерів та Інтернет-речей», розробка методичних рекомендацій з організації та проведення хакатонів, як форми організації навчального процесу, досвіду створення міжуніверситетських лабораторій та техноцентрів. Вважаємо перспективним розширення напрямів оновлення змісту освіти майбутніх інженерів-програмістів, зокрема доцільним вважаємо розробку навчальних курсів з опанування основ роботи з великими даними.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акіменко В.В., Нікітченко М.С. Особливості розробки освітнього стандарту з інформатики (напрям підготовки 040302)/ Акіменко В.В., Нікітченко М.С.// Інформаційні технології в освіті: Збірник наукових праць.– Херсон: Видавництво ХДУ, 2010. - Випус 5. – С. 9-15.

2. Андреев В. И. Педагогика: учебный курс для творческого саморазвития / В. И. Андреев. – [2-е узд.]. - Казань : Центр инновационных технологий, 2006. – 608 с.

3. Атлас новых профессий. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://atlas100.ru

4. Багаева И.Д. Учителю о профессионализме педагогической деятельности и путях его формирования /Багаева И.Д. – Усть-Каменогорск: Гос. пед. ин-т, 1988. – 97 с.

5. Беспалов П. В. Компьютерная компетентность в контексте личностно ориентированного обучения / П. В. Беспалов // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 41–45.

6. Бібік Н. М. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування // Компетентнісний підхід в сучасній освіті. Світовий досвід та українські перспективи / Н. М. Бібік // під заг. ред. Овчарук О. В. – К.: К.І.С., 2001. – 111 с.

7. Биков В.Ю. Основи стандартизації інформаційно-комунікаційних компетентностей в системі освіти України: метод. рекомендації / В.Ю. Биков, О.В. Білоус, Ю.М. Богачков та ін. – К.: Атіка, 2010. – 88 с.

8. Биков В. Ю. Оцінювання компетентності в системі професійної освіти / В.Ю. Биков // Piotrkowskie Studia Pedagogiczne. – Piotorkow TRybunalski: Naukowe Wydawnictwo Piotrkowskie przy Filii Akademii Swietokrzyskiej, 2003. – Tom 10 Didaktyka informatyki. – С. 153–162.

9. Бодалев А.А. Личность и общение: избр. психол. труды / А.А. Бодалев – М.: Международная педагогическая академия, 1995. – 328 с.

10. Братанич О. Г. Педагогічні умови диференційованого навчання учнів загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / О. Г. Братанич. – Кривий Ріг, 2001. – 24 с.

11. Брукс Ф.П. Как проектируются и создаются программные комплексы / Брукс Ф.П.; [пер. с англ.]. – М.: Наука, 1979. – 151 с.

12. Брушлинский А.В. Субъект: мышление, учение, воображение: избранные психологические труды /Брушлинский А.В. – М.: Институт практической психологии, 1996. – 392 с.

13. Булахова Я.В. Педагогічні умови навчання іноземних мов майбутніх інженерів-програмістів засобами мультимедійних програм: Автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Я.В. Булахова ; Луган. нац. пед. ун-т ім. Т.Шевченка. — Луганськ, 2007. — 20 с. — укр.

14. Введение в научное исследование по педагогике /Под ред. В.И.Журавлева. – М.: Просвещение, 1988. – 237 с.

15. Введенский В.Н. Моделирование профессиональной компетентности педагога /Введенский В.Н. //Педагогика. – 2003. – № 10. – С. 51-55.

16. Вища освіта України і Болонський процес : навчальний посібник / [М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук та ін.] ; за редакцією В.Г. Кременя. – Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2004. – 384 с.

17. Вирт Н. Алгоритмы + структуры данных = программы / Вирт Н.; [пер. с англ.]. – М.: Мир, 1985. – 406 с.

18. Вітвицька С.С. Теоретичні і методичні засади педагогічної підготовки магістрів в умовах ступеневої освіти среде : дис. д-ра пед. наук : 13.00.04 / С. Вітвицька – Житомир, 2011. – 599 с.

19. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавр. Галузь знань 0403 Системні науки та кібернетика. Напрям підготовки 040302 Інформатика. Міністерство освіти і науки України. Київ, 2010. – 32 с.

20. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавр. Галузь знань 0403 Системні науки та

кібернетика. Напрям підготовки 040302 Інформатика. Міністерство освіти і науки України. Київ, 2010. – 94 с.

21. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напрямку підготовки 050103 «Програмна інженерія»: ГСВОУ-08 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://lib.istu.edu.ua

22. Галузевий стандарт вищої освіти України. Освітньо-професійна програма бакалавра напрямку підготовки 050103 «Програмна інженерія»: ГСВОУ-08 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://softwareengineering.org.ua.

23. Гершунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: проблемы и перспективы. - М.: Педагогика, 1987. - 263 с.

24. Глузман А.В. Профессионально-педагогическая подготовка студентов университета: теория и опыт исследования: Монография. – К.: Поисково-издательское агентство, 1998. – 252 с.

25. Гончаренко С. Педагогічні дослідження. Методологічні поради молодим науковцям / Гончаренко С. – К : Редакційно-видавничий відділ АПН України, 1995. – 45 с.

26. Грабарь М. И. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы / М. И. Грабарь, К. А. Краснянская. – М. : Педагогика, 1977. – 136 с.

27. Григорьева Е.А. Повышение профессиональной компетентности менеджеров образования [Электронный ресурс] /Григорьева Е.А. – Режим доступа: //http://www/pippkro.ru/index.php?id=84.

28. Гришко Л.В. Методична система навчання основ програмування майбутніх інженерів-програмістів: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Л.В. Гришко ; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. — К., 2009. — 20 с. — укр.

29. Гуржій А. М. Засоби навчання: навч. посіб. для студ. вузів та слухачів підвищ. каліф. / А. М. Гуржій, Ю. О. Жук, В. П. Волинський. – К. : АПН України; Інститут педагогіки, 1997. – 208 с.

30. Гуржій А. М., Овчарук О. В. Дискусійні аспекти інформаційно-комунікаційної компетентності: міжнародні аспекти та українські перспективи / А. М. Гуржій, О. В. Овчарук // Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах : наук.-метод. журнал. – 2013. – № 15. – С. 38–43.

31. Дейкстра Э. Дисциплина программирования: Пер. с англ. – М.: Издательство “Мир”, 1978. – 274 с.

32. Докучаєва В. В. Теоретико-методологічні засади проектування інноваційних педагогічних систем : дис. … доктора пед. наук : 13.00.01/ Докучаєва Вікторія Вікторівна. – Луганськ, 2007 – 481 с.

33. Енциклопедія освіти /За ред. В.Г. Кременя. – К.: Хрінком Інтер, 2008. – 1040 с.

34. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / [автор-укладач Н. П. Наволокова]. – Х. : Вид. група «Основа». 2011.– 176 с. – (Серія «Золота педагогічна скарбниця»).

35. Жалдак М.І. Модель системи соціально-професійних компетентностей вчителя інформатики / М.І. Жалдак, Ю.С. Рамський, М.В. Рафальська // Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: зб. наукових праць. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2009. – № 14. – С. 5–12.

36. Жданова Т., Пекар В. Кластери, нові економічні відносини і бренди міст. / Т. Жданова, В. Пекар//Innovations.com.ua. Інтелект-проект kmbs [Електронний ресурс]. – Режим доступу http://innovations.com.ua/ua/articles/14209/temp

37. Завадський І. О. Основи візуального програмування: навч. посібник / І. О. Завадський, Р. І. Заболотний. – К.: Вид. група BHV, 2007. – 272 с.

38. Закон України “Про Вищу освіту” // Офіційний вісник України. – К., 2002. – № 8 (07.03.2002). – С. 327.

39. Закон України “Про Вищу освіту” [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1556-18

40. Закон України «Про основні засади розвитку інформаційного суспільства в Україні на 2007-2015 роки» [Електронний ресурс] / Відом.

Верхов. Ради України. – 2007. – № 12. – ст. 102. – Режим доступу: http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/537-16.

41. Зеер Э. Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учеб. пособие / Э. Ф. Зеер, А. М. Павловская, Э. Э. Сыманюк. – М. : Московский психолого-социальный институт, 2005. – 216 с.

42. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования / И. А. Зимняя // Высшее образование сегодня. – 2003. – № 5. – С. 34–42.

43. Зимняя И.А Педагогическая психология. / И. А. Зимняя // М.: Логос, 2004 - 384 с.

44. Капшук О. И. Педагогические условия подготовки курсантов к работе с подростками девиантного поведения / О. И. Капшук // Науковий вісник ПДПУ імені К. Д. Ушинського. – 2002. – Вип. 10. – Ч. II. – С. 195-198.

45. Касьяненко М. Д. Педагогіка співробітництва : [навч. посіб.]/ М. Д. Касьяненко; за ред. М. А. Симоненко. – К. : Вища шк., 1997. – 304 с.

46. Кнут Дональд. Искусство программирования. Основные алгоритмы. – 3-е изд. – М.: «Вильямс», 2006. – С. 720.

47. Кнут Дональд. Искусство программирования. Получисленные алгоритмы. – 3-е изд. – М.: «Вильямс», 2007. – С. 832.

48. Кнут Дональд. Искусство программирования. Сортировка и поиск. – 2-е изд. — М.: «Вильямс», 2007. — С. 824.

49. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: бібліотека з освітньої політики / під заг. ред. О. В. Овчарук. – К.: «К.І.С.», 2004. – 112 с.

50. Креденець Н. Педагогічне управління процесом формування професійної компетентності спеціалістів /Креденець Н. //Дидактика професійної школи: [зб. наук. праць] /Ред.кол.: С.У. Гончаренко (голова), В.О. Радкевич, І.Є. Каньковський (заст. голови) та ін. – Хмельницький: ХНУ, 2006. – Випуск 4. – С. 55-62.

51. Кремень В. Нові вимоги до освіти та її змісту / Василь Кремень // Виклик для України: розробка рамкових основ змісту (національного курикулуму) загальної середньої освіти для XXI століття: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26-27 червня 2007 р., м. Київ / Україна – Проект "Рівний доступ до якісної освіти", АПН України, Державна установа "Директорат програм розвитку освіти" МОН України. - К.: ТОВ УВПК "Ексоб", 2007. - С. 3-10.

52. Кузьмина Н.В. Проблемы профессиональной подготовки специалистов в вузах /Кузьмина Н.В. //Проблемы отбора и профессиональной подготовки специалистов в вузах. – Л., Знание, 1970. – С. 47-61.

53. Кузьминов Р.И. Формирование готовности студентов к дидактическому проектированию в процессе профессионально-педагогической подготовки в вузе : дис. … канд. пед. наук: 13.00.08 / Роман Іванович Кузьминов. – Ставрополь, 2004. – 171 с.

54. Кухаренко В. Тенденції розвитку електронної освіти в 2015 р. Освітня політика [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://education-ua.org/ua/analytics/438-tendentsiji-rozvitku-elektronnoji-osviti-v-2015-r

55. Лазарєв М.І. Теоретичні і методичні засади моделювання змісту загальноінженерних дисциплін для технологій навчання студентів/ автореф. дис. на здобуття наук. ступ. д.п.н. зі спеціальності 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти / Лазарєв Микола Іванович. – Харків 2004, Харк. держ. пед. ун-т ім. Г.С.Сковороди. — Х., 2004. — 37 с.: рис. — укр.

56. Ласло Э. Век бифуркации. Постижение меняющегося мира / Эрвин Ласло //Путь. – 1995. – № 7. – С. 3-129.

57. Лебедик Л.В. Педагогічна підготовка магістрів у вищих економічних навчальних закладах : дис. … канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Леся Вікторівна Лебедик. – Полтава, 2010. – 297 с.

58. Лемківський Б. Підвищення педмайстерності викладачів ВНЗ / Б. Лемківський // Вища школа. – 2005. — №3. – С. 57–59.

59. Лозова В. І. Теоретичні основи виховання і навчання : [навчальний посібник для студентів педагогічних навчальних закладів] / В. І. Лозова, Г. В. Троцко – Харків : ХДПУ, 1997. - 338 с.

60. Лукьянова М.И. Психолого-педагогическая компетентность учителя: Диагностика и развитие/ М.И. Лукьянова. – М.: Сфера, 2004. – 144с.

61. Львов М.С., Співаковський О.В., Щедролосьєв Д.Є. Інформаційна система управління вищим навчальним закладом як платформа реалізації управління академічним процесом. / М.С.Львов, О.В.Співаковський, Д.Є.Щедролосьєв // Комп'ютер у школі та сім'ї. –- 2007, №2– С. 3-5.

62. Львов М.С., Співаковський О.В., Щедролосьєв Д.Є. Інформаційна система управління вищим навчальним закладом як платформа реалізації управління академічним процесом. / М.С.Львов, О.В.Співаковський, Д.Є.Щедролосьєв // Комп'ютер у школі та сім'ї. –- 2007, №3– С. 3-6.

63. Львов М.С., Співаковський О.В., Щедролосьєв Д.Є. Інформаційна система управління вищим навчальним закладом як платформа реалізації управління академіч Макконелл Дж. Анализ алгоритмов. Вводный курс. – Москва: Техносфера, 2002. – 304 с.

64. Максименко С.Д. Теорії і практика психолого-педагогічного дослідження /Максименко С.Д. – К.: НДІП, 1990. – 240 с.ним процесом. / М.С.Львов, О.В.Співаковський, Д.Є.Щедролосьєв // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2007, №4– С. 7-10.

65. Магістерські програми /за ред. Д.О. Мельничука, В.П. Лисенко, М.Д. Мельничука, І.М. Верхогляда. – Київ, 2008. – 264 с.

66. Мартиненко С.А. Фахова компетентність: психолого-педагогічний аспект / С.А. Мартиненко // Народна освіта. Електронне наукове фахове видання. [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=527

67. Минжериков В.А. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений/ В.А. Минжериков; под ред. П.И. Пидкасистого. – Ростов н/Д.: Изд-во «Феникс», 1998. – С. 544, 451–452.

68. Митина Л.М. Учитель как личность и профессионал / Лариса Максимовна Митина. – М. : Просвещение, 1994. – 98 с.

69. Модестова Т.В. Підготовка студентів магістратури до викладання у вищій школі / Т.В. Модестова // Проблеми державного будівництва в України № 18, Т. 2. : Тези доповідей XV міжнародної науково-практичної конференції «Україна в євроінтеграційних процесах», 20–21 лютого 2010 року / Київський міжнародний університет. – К. : КиМУ, 2009. – С. 32–35.

70. Мозговий В.Л. Формування готовності до педагогічної діяльності майбутніх інженерів-педагогів аграрного профілю : дис. … канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Віктор Леонідович Мозговий. – К., 2010. — 313 с.

71. Морзе Н.В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій / Н.В. Морзе. – К. : Видавнича група BHV, 2006. – 352 с.

72. Морзе Н. В., Буйницька А. П. Корпоративний стандарт ікт компетентності магістрів / Н. В. Морзе, А. П. Буйницька // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : Видавництво ХДУ, 2014. – Вип. 19.– С. 9-21.

73. Морзе Н. В., Кузьмінська О. Г. Педагогічні аспекти використання хмарних обчислень / Н.В. Морзе, О. Г. Кузьмінська // Інформаційні технології в освіті : зб. наук. праць. – Херсон : Вид-во ХДУ, 2011. – Вип. 9.– С. 20-29.

74. Морозова Т. Ю. Освітні та наукові ІТ-спеціальності у кількісному вимірі [Електронний ресурс] / Т.Ю.Морозова // Інженерія програмного забезпечення. – 2010. – №1. – Режим доступу: http://archive.nbuv.gov.ua/portal/natural/Ipz/2010_1/MorozovaTYu.pdf.

75. Морозова Т.Ю. Взаємозв’язок освітніх програм ІТ-профіля та ІТ-професій (з міжнародного досвіду) [Електронний ресурс] / Т.Ю. Морозова - Режим доступа: http://apitu.org.ua/node/503.

76. Національний класифікатор України: «Класифікатор професій» ДК 003:2010.– К. : Видавництво «Соцінформ», 2010.

77. Національний освітній глосарій: вища освіта / 2-е вид., перероб. і доп. Укладачі: В. М. Захарченко, С. А. Калашнікова, В. І. Луговий, А.В. Ставицький, Ю. М. Рашкевич, Ж. В. Таланова / За ред. В.Г. Кременя. – К. : ТОВ «Видавничий дім «Плеяди», 2014. – 100 с.

78. Немов Р.С. Личность педагога // Немов Р.С. Психология: В 3 кн. - Кн.2: Психология образования. – М., 1998. – С. 527-541.

79. Ничкало Н. Г. Державні стандарти професійної освіти: теорія і методика: монографія / Н. Г. Ничкало. – Хмельницький: ТУП, 2002.– 334 с.

80. Овчарук О. В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти / О. В. Овчарук. // Стратегія реформування освіти в Україні : Рек. з освітньої політики. – К. : К.І.С., 2003. – 296 с. – С. 13–39.

81. Огарев Е.Н. Компетентность образования: социальный аспект / Е.Н. Огарев– СПб.: Узд. РАО ИОВ, 1995. – 170 с.

82. Осадчий В.В., Котова Г.В. On-line сертифікація навчання фахівців - провідна технологія сучасності // Педагогіка, психологія та медико-біологічні проблеми виховання і спорту: зб. наук. пр. за ред. Єрмакова С.С. - Харків: ХДАДМ (ХХПІ)Ю 2007. - №2. - С. 97-99.

83. Осадчий В.В. Місце магістратури у системі підготовки педагога вищої школи // Вісник Черкаського університету. Серія: Педагогічні науки. - Випуск 124. - Черкаси: ЧНУ, 2008. - С. 118-126.

84. Осадчий В.В. Сучасні тенденції використання інформаційних технологій у навчальному процесі вищої педагогічної школи // Педагогічний процес : теорія і практика.: Збірник наукових праць. - Випуск 2- Київ: ПП "Екмо", 2009 - С.190-207.

85. Осипова О. П. Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования / О. П. Осипова// Информационные технологии в обеспечении нового качества высшего образования: труды Всероссийской научно-практ. конф. с междунар. участием. Книга 3., (Москва, 14–15 апреля 2010 г.) / НИТУ «МИСиС». – М. : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2010. – С.188-193.

86. Основи професіографії: [Навчальний посібник]/ С.Я. Карпіловська, Р.Й. Мітельман, В.В. Синявський, О.М. Ткаченко, Б.О. Федоришин, О.О. Ящишин // – К.: МАУП, 1997. - 148 с.

87. Падалко Н.Й. Формування професійних знань в майбутніх програмістів у процесі вивчення математичних дисциплін: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.04 / Н.Й. Падалко ; Житомир. держ. ун-т ім. І.Франка. — Житомир, 2008. — 20 с. — укр.

88. Педагогика : [Учеб. пособие для студентов пед. ин-тов] / Ю. К. Бабанский, В. А. Сластенин, Н. А. Сорокин и др.; под ред. Ю. К. Бабанского. – М. : Просвещение, 1988. – С. 10.

89. Педагогика и психология высшей школы: Уч.пособие /Отв.ред. М.В.Буланова-Топоркова. - Ростов-на-Дону: Феникс, 1998. – 544 с.

90. Педагогическая энциклопедия /Гл. ред. А.И. Крапов и Ф.Н. Петров. – М.: Советская энциклопедия, 1964. – 832 столб.

91. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б.М. Бим-Бад. – М. : Большая рос. энцикл., 2002. – 528 с.

92. Педагогіка. Online Библиотека. [Электронный ресурс] – Режим доступа http://readbookz.com/books/172.html

93. Петухова Л. Є. Теоретико-методичні засади формування інформатичних компетентностей майбутніх учителів початкових класів : дис... д-ра пед. наук: 13.00.04. / Любов Євгенівна Петухова; Південноукр. держ. пед. ун-т ім. К.Д.Ушинського. – Одеса, 2009. – 486 с.

94. Пєхота О. М. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій : [Навч. посіб.] / О. М. Пєхота та ін. – К. : Вид-во А.С.К., 2003.- 240 с.

95. Підкамінна Л.В. Психолого-педагогічна модель викладача вищої школи та шляхи її реалізації. Реферат аспіранта НПУ ім.Драгоманова. [Електронний ресурс]. – Режим доступу – http://www.psyh.kiev.ua/

96. Подласый И. П. Педагогика : [Учеб. для студентов высших пед. учеб. заведений] / Подласый И. П. - М. : Просвещение: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1996. - 432 с.

97. Подоляк Л.Г., Юрченко В.І. Психологія вищої школи. Підручник/ Л.Г. Подоляк, В.І Юрченко. – К:.Каравела, 2011. – 360с.

98. Полуніна О.В. Психологічна компетентність викладача вищого педагогічного навчального закладу як чинник успішності управління процесом учіння студентів. Дис...канд.психол.наук. – К., 2004. – 202 с.

99. Пометун О. І. Теорія та практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О. І. Пометун // Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи: Бібліотека з освітньої політики; під заг. ред. О. В. Овчарук. - К.: К.І.С., 2004. - С. 15-24.

100. Приходько Т.П. Концептуальна модель формування готовності майбутніх економістів до викладацької діяльності / Т.П. Приходько // Вища освіта України. – № 2, Додаток 1. – 2009 р. – Тематичний випуск "Наука і вища освіта в Україні: міра інтеграції". – С. 190-200.

101. Приходько Т.П. Теоретичні основи дослідження готовності особистості до викладацької діяльності у вищому навчальному закладі / Т.П. Приходько // Вища освіта України. – № 3, Додаток 1. – 2008 р. – Тематичний випуск "Наука і вища освіта в Україні: міра взаємодії". – С. 137-144.

102. Приходько Т.П. Формування готовності майбутніх економістів до викладацької діяльності у процесі магістерської підготовки : дис. … канд. пед. наук : 13.00.04 / Тетяна Павлівна Приходько. – Запоріжжя, 2009.– 279 с.

103. Про затвердження Національної рамки кваліфікацій. Постанова, (від 23 листопада 2011 р. № 1341) [Електронний ресурс]. – Режим доступу до Постанови: http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1341-2011-%D0%BF.

104. Про затвердження переліку спеціальностей, за якими здійснюється підготовка фахівців у вищих навчальних закладах за освітньо-кваліфікаційними рівнями спеціаліста і магістра. Постанова, Перелік (від 27.08.2010 року № 787) [Електронний ресурс]. – Режим доступу до Постанови: http://zakon.rada.gov.ua.

105. Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти. Постанова (від 29 квітня

2015 р. № 266) [Електронний ресурс]. – Режим доступу до Постанови: http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF

106. Про освітньо-кваліфікаційні рівні (ступеневу освіту) [електронний ресурс] / Міністерство освіти і науки України / лист № 1/9-168 від 25.04.2001. Режим доступу : http://zakon.nau.ua/doc/?code=v-168290-01

107. Программа ЮНЕСКО «Информация для всех» [Электронный ресурс] – Режим доступа : http://www.ifapcom.ru/files/Documents/2009/ifap_report_2006_2007_rus.pdf

108. Професіограми. Степанівський міжшкільний навчально-виробничий комбінат. [Электронный ресурс] – Режим доступа http://stepmnvk.net.ua/

109. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация /Равен Дж.; пер. с англ. – М.: Когито-центр, 2002. – 396 с.

110. Равен Дж. Педагогическое тестирование: Проблемы, заблуждения, перспективы /Равен Дж.; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: Когито-центр, 2001. – 142 с.

111. Родигіна І.В. Компетентнісно орієнтований підхід до навчання /Родигіна І.В. – Х.: Вид. група «Основа», 2005. – 96 с.

112. Розвиток системи забезпечення якості вищої освіти в Україні: інформаційно-аналітичний огляд. /Укладачі: Добко Т., Золотарьова І., Калашнікова С. та ін.// – Київ : ДП «НВЦ «Пріоритети», 2015. – 84 с.

113. Седов В.Є. Зміна організаційних форм навчання майбутніх інженерів-програмістів. Междунар. Период. Науч. Изд.: Научные труды SWorlds – Т. 4. – Педагогика, психология и социология. Физическое воспитание и спорт. – Иваново: Научный мир. – Вып. 2(43). – 2016. – С. 45-49.

114. Седов В.Є. Інформаційно-комунікаційні технології, як каталізатор змін компетентності викладача. Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету: зб. наук. праць/ [редкол. Н.В. Морзе та ін.]. – К.: Київський університет ім. Б. Грінченка, 2015. – С. 74-82.

115. Седов В.Є. Обґрунтування критеріїв та показників сформованості фахової компетентності майбутніх інженерів-програмістів у системі

магістратури. / В.Є. Сєдов //Міжнар. наук. журнал «ScienceRice» Pedagogical Education.– 2016. – № 8. – С. 38-43.

116. Седов В.Є. Особливості підготовки до педагогічної діяльності майбутніх інженерів-програмістів / В.Є.Сєдов // Інформаційні технології в освіті. - 2015. - № 23. - С. 127-135.

117. Седов В.Є. Особливості розробки та впровадження курсу «Інтернет речей» в систему підготовки майбутніх інженерів-програмістів. Матеріали XXIII Всеукр. наук.-практ. інтернет-конф. «Вітчизняна наука на зламі епох: проблеми та перспективи розвитку»: Зб. наук. праць. – Переяслав-Хмельницький, 2016. – Вип. 23. – С.114.

118. Седов В.Є. Фахова компетентість інженера-програміста в умовах зміни стандартів освіти / В.Є. Сєдов // Наука і освіта: наук.-практ. журн. / Півден. наук. Центр НАПН України. – Одеса: ПНЦ НАПН України – 2016. – № 4. – С. 42-44.

119. Седов Є.П., Седов В.Є. Технотренди як перспектива розвитку вищої освіти. / Є.П. Седов, В.Є. Седов //Адаптивні технології управління навчанням: матеріали І міжнар. конф. (Одеса, 23-25 вересня 2015 р.). – Одеса, 2015.- С.48.

120. Седов Е.П., Седов В.Е. Перспективы внедрения облачной инфраструктуры в Пивденноукраинском национальном педагогическом университете имени К.Д. Ушинского // Е.П. Седов, В.Е. Седов / Комп'ютер у школі та сім'ї. – №3. – 2013. – С. 44-47.

121. Седов Е.П., Седов В.Е. Формирование информационной культуры у студентов педагогического университета при проведении очно-дистанционного курса Intel «Обучение для будущего». // Е.П. Седов, В.Е. Седов / Інформатика та інформаційні технології в навчальних закладах: [Наук.-метод. журнал]. – 2013. – №3. – С. 42-44.

122. Сейдаметова З.С. Методическая система уровневой подготовки будущих инженеров-программистов по специальности «Информатика»: дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Сейдаметова Зарема Сейдалиевна / Национальный

педагогический ун-т им. М.П.Драгоманова. — К., 2007. — 546 л. — Библиогр.: л. 396-448.

123. Сейдаметова З. С. Навчальна дисципліна «Введення в спеціальність» і адаптація студентів першого курсу комп'ютерних спеціальностей. Проблеми освіти: Наук.-метод. зб. Кол. авт. – К.: Інститут інноваційних технологій і змісту освіти МОН України, 2007. – Вип. 50. – С. 66 – 70.

124. Сейдаметова З.С., Аблялимова Э.И., Меджитова Л.М. та ін. Облачные технологии и образование: под общ. ред. З.С. Сейдаметовой. – Симферополь: «ДИАЙПИ», 2012. – 204 с.

125. Селевко, Г. Компетентности и их классификация / Герман Селевко // Народное образование. - 2004. - № 4. - С. 138-143.

126. Семеренко В. П. Візуальне програмування: навч. посібник / В. П. Семеренко. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 113 с.

127. Семеріков С.О. Теоретико-методичні основи фундаменталізації навчання інформатичних дисциплін у вищих навчальних закладах: автореф. дис... д-ра пед. наук: 13.00.02 / Семеріков Сергій Олексійович; Нац. пед. ун-т ім. М.П.Драгоманова. — К., 2009. — 40 с. — укр.

128. Семеріков С.О.Фундаменталізація інформатичної освіти./ Семеріков С.О. //Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: [зб. наук. праць]. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2010. – Вип. 14. – С. 42-51.

129. Семеріков С.О. Фундаменталізація навчання інформатичних дисциплін у вищій школі: Монографія / Наук. ред. М.І. Жалдак. – Кривий Ріг: Мінерал; К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2009. – С.55-56.

130. Семеріков С. О. Вільне програмне забезпечення як фактор стабілізації вузівських курсів інформатики / С. О. Семеріков, І. О. Теплицький. // Інформаційні технології в освіті: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Мелітополь: МДПУ, 2006. – С. 55–56.

131. Сидоренко В. К. Основи наукових досліджень : [Навч. пос.] / В. К. Сидоренко, П. В. Дмитренко. – К. : РННЦ «ДІНІТ», 2000. – 259 с.

132. Сидоренко Е. В. Методы математической обработки в психологи / Е. В. Сидоренко. – СПб : ООО «Речь», 1995. – 349 с.

133. Скворцова С.О. Компетентності та компетенції: співвідношення понять. / С.О. Скворцова, Я.С. Цимбалюк // Пошук молодих. Випуск 9: зб. матер. Всеукраїнської студент. наук.-практ. конфер. «Формування компетентностей у учнів основної і старшої школи під час вивчення природничо-математичних дисциплін». [Укладач: Шарко В.Д.] – Херсон : ПП Вишемирський В.С., 2010. – С. 5 – 7.

134. Сластенин В. А. Педагогика: учеб. пособие для студентов педагог. учеб. заведений / В. А. Сластенин, И. Ф. Исаев, А. И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. – 4-е изд. – М.: Школьная Пресса, 2002. – 512 с.

135. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : Навч.посібник / Зінаїда Іванівна Слєпкань. – К. : Вища шк., 2005. – 239 с. : іл.

136. Смирнова-Трибульска Є. М. Теоретико-методичні основи формування інформатичних компетентностей вчителів природничих дисциплін у галузі дистанційного навчання: автореф. дис. д-ра пед. наук: 13.00.02 / Смирнова-Трибульска Євгенія Миколаївна. – К., 2008. – 44 с.

137. Смульсон М.Л. Психологія розвитку інтелекту: Монографія. – К., 2001. – 276 с.

138. Совгіра С. В. Теоретико-методичні основи формування екологічного світогляду майбутніх учителів у вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.04 «Професійна освіта» / Совгіра Світлана Василівна. – Луганськ, 2009. – 40 с.

139. Співаковський О.В. Теорія і практика використання інформаційних технологій у процесі підготовки студентів математичних спеціальностей: монографія / О.В. Співаковський. – Херсон: Айлант, 2003. – 225 с.

140. Співаковський О.В. Типологічні ознаки рівнів навченості студентів в межах компонентно-орієнтованого підходу. /Співаковський О.В.// Комп’ютерно-орієнтовані системи навчання: [зб. наук. праць]. – К.: НПУ ім. М.П. Драгоманова. – 2003. – Вип. 7. – С.28-35.

141. Спірін О. М. Компетентнісний підхід у проектуванні професійної підготовки вчителя інформатики / О. М. Спірін // Педагогічні науки: реалії і

перспективи: зб. НПУ ім. М. П. Драгоманова. Вип. 7. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2007. – С. 150–156.

142. Сташевський З.П., Грицюк Ю.І. Значення моделей компетенцій у системі управління освітнім проектом підготовки фахівця з інформаційної безпеки.// З.П. Сташевський, Ю.І. Грицюк /Інформатизація вищого навчального закладу. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Вип. № 775. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. – С. 49-55.

143. Стефановская Т. А. Педагогика: наука и искусство. Курс лекций: [Учебное пособие для студентов, преподавателей, аспирантов] / Стефановская Т. А.– М. : Изд-во «Совершенство», 1998. – 368 с.

144. Стрілець В. В. Проектна методика навчання англійської мови майбутніх програмістів із застосуванням інформаційних технологій: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Стрілець Валентина Василівна; Київ. нац. лінгв. ун-т. – К., 2010. – 23 с. – укр.

145. Стрюк А. М. Фундаменталізація процесу професійної підготовки магістрів з програмної інженерії / А. М. Стрюк, М. В. Коваль // Новітні комп'ютерні технології. – Кривий Ріг : ДВНЗ «Криворізький національний університет». – 2013. – Том XI. – С. 38-39.

146. Теоретико-методологічні основи модернізації природничої й інженерної вищої освіти в умовах інноваційно-технологічного розвитку суспільства: монографія / Авторський колектив: К. Корсак (керівник), З. Тарутіна та ін.// Серія «Модернізація вищої освіти: світоглядно-педагогічні проблеми». – К., 2014. – 202 с.

147. Теплицький О.І. Об'єктно-орієнтоване моделювання в системі фундаменталізації підготовки майбутнього вчителя інформатики // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Вип. 50. – Ч. 2. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2008. – С. 285–288.

148. Тимчасова освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра напрямку підготовки 050103 «Програмна інженерія» за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення». – К. : НАУ, 2011. – 20 с. 6.

149. Тимчасова освітньо-професійна програма магістра напрямку підготовки 050103 «Програмна інженерія» за спеціальністю «Інженерія програмного забезпечення». – К. : НАУ, 2011. – 23 с.

150. Триус Ю.В. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання інформатики»/Ю.В. Триус – Київ, 2005. – 58 с.

151. Уруський В. І. Формування готовності вчителів до інноваційної діяльності : [Методичний посібник] / В. І. Уруський − Тернопіль : ТОКІППО, 2005. − 96 с.

152. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 231000 Программная инженерия (квалификация (степень) «магистр»). 2009 г.) [электронный ресурс] / Режим доступа: http://zakon.nau.ua/doc/?code=v-168290-01

153. Философский энциклопедический словарь / гл. ред. Л. Ф. Ильичев, П. Н. Федосеев и др. – М. : Советская энциклопедия, 1983. – 836 с.

154. Формування професійної компетентності фахівця сфери послуг і туризму : навч.-метод. посібник / за заг. ред. Лозовецької В.Т. – К., 2010. – 382 с.

155. Харламов И. Ф. Педагогика : [Учеб. Пособие] / Харламов И. Ф. – М .: Высш.шк., 1990. – 576 с.

156. Хомич Л.О. Професійно-педагогічна підготовка вчителя початкових класів /Хомич Л.О. – К.: Магістр – S, 1998. – 200 с.

157. Хоружа Л. Л. Теоретичні засади формування етичної компетентності майбутніх учителів початкових класів: автореф. дис. доктора пед. наук: 13.00.04 / Хоружа Людмила Леонідівна. – К., 2004. – 36 с.

158. Хриков Є. М. Педагогічні умови в структурі наукового знання [Електронний ресурс] / Є. М. Хриков // Персональний сайт Є. М. Хрикова. – Режим доступу: http://hrykov.luguniv.edu.ua/

159. Хуторський А.В. Ключові компетенції й освітні стандарти [Електронний ресурс] /Хуторський А.В. //Відділення філософії освіти й теоретичної педагогіки РАО, Центр "Эйдос", 23.04.02 р. – Режим доступу: www.eidos.ru/news/compet.htm.

160. Хуторський А.В. Современная дидактика /Хуторський А.В. – СПб., 2001. – С. 449-452.

161. Цецорина Т. А. Организация образовательного процесса в школе на основе ресурсного подхода: Дис. … канд. пед. наук. – Белгород, 2002. – 172 с.

162. Цокур О. С. Педагогіка вищої школи: Навч.-метод. посібник / О.С. Цокур /Одеська національна юридична академія. – О.: Юридична література, 2002. – 76 с.

163. Чернобай Е. В. Методические основы подготовки учителей к проектированию учебного процесса в современной информационной образовательной среде (в системе дополнительного профессионального образования) : автореф. дисс. на соискание учен. степени доктора пед. наук: спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (информатизация образования)», 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Е. В. Чернобай. – Москва, 2012. – 49 с.

164. Чірва І.В. Методика навчання майбутніх інженерів-програмістів англійського діалогічного мовлення з використанням комп’ютерних програм: автореф. дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Чірва Інна Володимирівна; Київ. нац. лінгв. ун-т. — К., 2008. — 21 с. — укр.

165. Шамова Т.І. Управління освітніми системами: [навч. посіб. для студ. вищ. пед. навч. закладів] / Т.І. Шамова, П.І. Третьяков, Н.П. Капустін; за ред. Т.І. Шамовой. — М. : Гуманит. вид. центр ВЛАДОС, 2002. — 320 с.

166. Шаран Р. В. Професійна підготовка магістрів інформаційних технологій в системі дистанційної освіти США : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Р.В.Шаран. – Т., 2010. – 24 с.

167. Шарко В. Д. Проектування навчального середовища як методична проблема / В. Д. Шарко // Печатное слово. – 2007. – № 3/24. – С. 71-74.

168. Шишов С.Е. Компетентностный подход к образованию как необходимость /Шишов С. Е., Агапова И. Т. //Мир образования – образование в мире. – 2001. – № 4. – С. 18-19.

169. Шнейдерман Б. Психология программирования: Человеческие факторы в вычислительных и информационных системах. Пер. с англ.– М.: Радио и связь, 1984. – 304 с.

170. Щедролосьев Д.Є. Методична система навчання дискретної математики майбутніх інженерів-програмістів засобами інформаційних технологій: дис. … канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Щедролосьев Дмитро Євгенович. — Херсон., 2011. — 201 с.

171. Щедролосьєв Д.Є. Компетентнісний підхід до підготовки інженерів-програмістів / Д.Є.Щедролосьєв // Електронний журнал «Інформаційні технології і засоби навчання» – Том 24, №4 (2011) –Доступ за посиланням: http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/ current.

172. Щербина С., Титиш Г. Футуролог Мітіо Каку: Нації, які вірять тільки у сільське господарство, будуть бідними. // Сергій Щербина, Галина Титиш/Українська правда. 29 травня, 2013.

173. Юсуфбекова Н. Р. Общие основы педагогической инноватики. Опыт разработки теории инновационных процессов в образовании / Н.Р. Юсуфбекова. – М.: Образование, 2008. – 526 с.

174. Ярмакеева С. А. Развитие проектировочной компетентности педагога в учреждении дополнительного образования детей : дис. … канд. пед. наук : 13.00.01 / Ярмакеева Светлана Альбертовна. – Казань, 2009. – 214 с.

175. Arsac Jacques. La didactique de l’informatique: un problème ouvert? : [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://edutice.archivesouvertes.fr/docs/00/35/90/90/PDF/d07p009.pdf. – Заголовок з екрану.

176. Ben Youssef A. The Impact of ICT on Student Performance in Higher Education: Direct Effects, Indirect Effects and Organizational Change. In: The Economics of Elearning [Електронний ресурс] / A. Ben Youssef, M. Dahmani. – Режим доступу: http://www.uoc.edu/rusc/5/1/dt/eng/beny-oussef_dahmani.pdf. – Заголовок з екрану.

177. Cashmore, P. (2009, August 5). Stats confirm it: Teens don't tweet (Nielsen NetView Audience Measurement Survey, July 2009). Retrieved August 6, 2009, from http://mashable.com/2009/08/05/teensdonttweet.

178. Christopher Pappas. The Top eLearning Statistics and Facts For 2015 You Need To Know. [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://elearningindustry.com/elearning-statistics-and-facts-for-2015

179. Computing Curricula 2001, Computer Science.– IEEE Computer Society Press and ACM Press, December 15, 2001.– 236 p.

180. De Bono Edward. The use of lateral thinking. – Penguin. – 1971. – 140 p.

181. DeSeCo. Definition and Selection of Competencies. Nheoretical and Conceptual Foundation (DESECO). Strategy Paper on Key Competencies. An Overarching Frame of Reference for an Assessment and Research Program – OECD (Draft) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.deseco.admin.ch. – Заголовок з екрану.

182. European Union. Key Competencies for Lifelong Learning. Recommendation of the European Parliament and to the Council of 18 December 2006 (2006/962/EC) // Official Journal of the European Union. – 2006. – 30 December. – P. I. 394/10 – I.394/18.

183. European Credit Transfer System ECTS – Інформаційний пакет. Тернопільській національний технічний університет імені Івана Пулюя. – Тернопіль, 2014. [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://kaf-pi.tntu.edu.ua/uploads/ects-fis-pi.pdf

184. Facebook guide for educatord/ A tool for teaching and learning. The Education Foundation. London, 2013. – 17 p. [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.ednfoundation.org/wp-content/uploads/Facebookguideforeducators.pdf

185. Greenberg, E. H., & Weber, K. (2008). Generation we: How millennial youth are taking over America and changing our world forever. Emeryville, CA: Pachatusan.

186. Habermas J. Zeitdiagnosen Zwölf Essays 1980-2001 / J. Habermas. – Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag, 2003. – 264 p.

187. Horrigan, J. B., & Rainie, L. (2005). Internet: The mainstreaming of online life. Washington, DC: Pew Internet and American Life Project.

188. Hutmacher Walo. Key competencies for Europe: Report of Symposium Berne / Walo Hutmacher. – Switzerland, 1996. – 28 p.

189. ICT competency standart for teachers: competecy standards modules. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://unesdoc.unesco.org/ images/0015/001562/156207e.pdf. – Заголовок з екрану.

190. ICTs in higher education in CIS and Baltic States: stateoftheart, challenges and prospects for development. Analytical survey. St.Petersburg 6.:GUAP, 2009. – 160 p.

191. Kalaš, I. Recognizing the potential of ICT in early childhood education. Analytical survey. / Ivan Kalaš //UNESCO Institute for Information Technologies in Education. – Moscow: UNESCO IITE, 2010. – 148 p.

192. Kevin Ashton. That ‘Internet of Things’ Thing. In the real world, things matter more than ideas. (англ.). RFID Journal (22 June 2009) [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986

193. Kushnir Nataliya, Manzhula Anna and Valko Nataliya. New Approaches of Teaching ICT to Meet Educational Needs of Net Students Generation. / Nataliya Kushnir, Anna Manzhula, Nataliya Valko// Ermolayev, V., Mayr, H.C., Nikitchenko, M., Spivakovsky, A., Zholtkevych, G., Zavileysky, M., Kravtsov, H., Kobets, V. And Peschanenko V. (eds.): Proceedings of the 9th International Conference on ICT in Education, Research and Industrial Applications: Integration, Harmonization and Knowledge Transfer. ICTERI 2013. Kherson, Ukraine, June 19-22, 2013, CEUR-WS.org/Vol-1000. ISSN 1613-0073, urn:nbn:de:0074-1000-9 – P. 195-208.

194. Kushnir Nataliya, Manzhula Anna. Formation of Digital Competence of Future Teachers of Elementary School. ICT in Education, Research, and Industrial Applications / Kushnir Nataliya, Manzhula Anna // Vadim Ermolayev, Heinrich C. Mayr, Mykola Nikitchenko, Aleksander Spivakovsky, Grygoriy Zholtkevych / 8th International Conference, ICTERI 2012, Kherson, Ukraine, June 6-10, 2012, LNCS. Vol. 347, pp. 230-243. Springer, (2013).

195. Learning in an Introductory Physics MOOC: All Cohorts Learn Equally, Including an On-Campus Class/ Kimberly F Colvin, John Champaign, Alwina Liu (not shown), Qian Zhou, Colin Fredericks, and David E Pritchard. The international Review of Research in Open and Distributed Learning. – September, 2014. – Vol. 15, № 4 (2014) – [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.irrodl.org/index.php/irrodl/article/view/1902/3009

196. Mary Meeker. Internet Trends 2016 – Code Conference. June, 2016. [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.kpcb.com/internet-trends.

197. Modern Teaching Skills [Електронний ресурс] – Режим доступа: https://www.examtime.com/blog/teaching-skills/ Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць/ ред. кол.: Співаковський О.В. (гол. ред.) та ін.]. – Херсон: Видавництво ХДУ, 2016. - Вип. 26. - С.127-135.

198. Online Learning in Computing / The ACM Education Board and Council. [Electronic resource]. - URL: http://www.acm.org/education/online_learning_white_paper.pdf

199. Prensky, M.: Digital Natives, Digital Immigrants. In: On the Horizon, vol. 9(5). NCB University Press, Lincoln (2001)

200. Roland T. Mittermeir. Preface. Informatics Education - Supporting Computational Thinking. Third International Conference on Informatics in Secondary Schools - Evolution and Perspectives, ISSEP 2008 Torun Poland, July 1-4, 2008 Proceedings. http://www.issep2013.org/

201. Sedov V. Formation of professional competence of future programming engineers at the level of master degree. Information Technologies, Management and society. The 14 th International Science Conference “Information Technologies and managemen”. 2016 April 14-15. Riga. Latvia – P. 141.

202. Sedov V. Model formation of professional competence of the future engineer programmer Інформаційні технології в освіті: [зб. наук. праць/ ред. кол.: Співаковський О.В. (гол. ред.) та ін.]. – Херсон: Вид-во ХДУ, 2016. - Вип. 26. - С.127-135.

203. Sommerville I. Teaching cloud computing: a software engineering perspective / Ian Sommerville arXiv: 1209.0948 [cs.DC], Submitted on 5 Sep 2012. [Electronic resource] - URL http://arxiv.org/abs/1209.0948

204. Tapscott, D. (2009). Growing up digital: How the net generation is changing your world. NY: McGrawHill.

205. TIMSS 2007 Assessment. Copyright © 2009 International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA). Publisher: TIMSS & PIRLS International Study Center, Lynch School of Education, Boston College. http://timssandpirls.bc.edu/TIMSS2007/items.html.

206. TIMSS 2007 Technical Report. Olson, J.F., Martin, M.O., & Mullis, I.V.S. (Eds.). (2008). Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

207. The Global Information Technology Report 2010 – 2011 http://reports.weforum.org/global-information-technology-2011/#=

208. The Definition of Blended Learning. [Електронний ресурс] – Режим доступа: http://www.teachthought.com/blended-learning-2/the-definition-of-blended-learning/

209. Thompson Alfred. Teaching the Computer Science Teacher [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://blogs.msdn.com/ alfredth/archive/ 2008/08/12/teaching-the-computer-science-teacher.aspx. – Заголовок з екрану.

210. Towards Knowledge Societies. — Paris : UNESCO Publishing, 2005. — 220 p.

ДОДАТОК А.

Програма навчальної дисципліни

«Програмування мікроконтролерів та інтернет-речей»

Розроблено та внесено: Одеською національною академією зв'язку ім. О.С. Попова

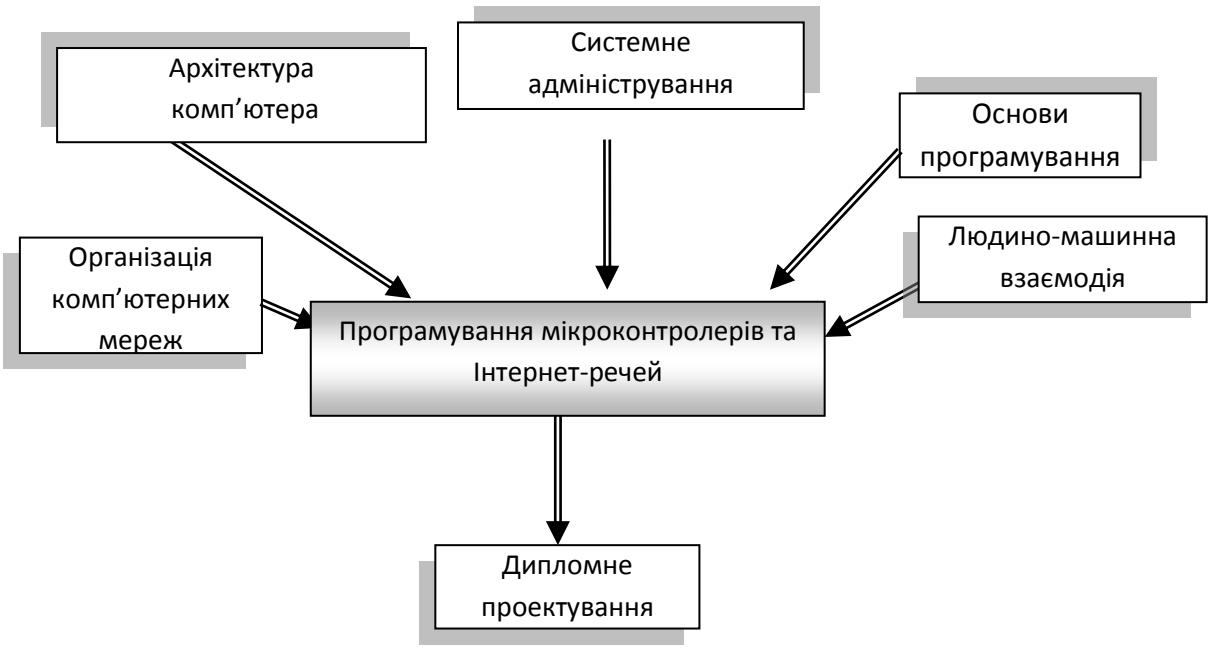
Розробники програми: к.т.н. Ларін Д.Г., к.т.н. Ніколаєнко С.В., Сєдов В.Є.

Вступ

Програма вивчення вибіркової навчальної дисципліни "Програмування мікроконтролерів та Інтернет-речей" складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки *бакалавра* напряму "*6.050103 Програмна інженерія* ".

Предметом навчальної дисципліни є вивчення та навчання базовим знанням і навичкам, необхідним для побудови вбудованих систем управління і автоматизації.

Міждисциплінарні зв'язки:



1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. ***Метою*** викладання навчальної дисципліни " Програмування мікроконтролерів та Інтернет-речей " є навчання навикам необхідним для побудови вбудованих систем управління та автоматизації.

1.2. ***Основними завданнями*** є глибоке засвоєння студентами знань з програмування вбудованих систем, основ проектування вбудованих систем з використанням існуючої елементної бази, розуміння концепції обчислювальних мереж фізичних об'єктів (Інтернет-речей).

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати :

- принципи підходу до розробки вбудованих систем;
- архітектуру мікроконтролерів;
- основні серійні мікроконтролери, вимірювальні, виконавчі та комунікаційні пристрої;
- технології ідентифікації об'єктів «Інтернет-речей»;
- технології передачі даних в «Інтернет-речей».
- протоколи систем «Інтернет-речей».

вміти:

- розробляти програмне забезпечення для вбудованих систем;
- використовувати серійні мікроконтролери, вимірювальні, виконавчі та комунікаційні пристрої для проектування вбудованих систем;
- організовувати взаємодію речей, що об'єднуються в обчислювальну мережу («Інтернет-речей»).

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 120 години / 4 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.

Тема 1. Вступ. Основи структури мікроконтролерних систем, класифікація мов програмування мікроконтролерів.

Тема 2. Особливості проектування мікроконтролерних пристроїв управління

Тема 3. Інтерфейси мікропроцесорних систем. Контролери послідовної і паралельної обробки даних. Пам'ять мікропроцесорних систем

Тема 4. Мікроконтролери сімейства Galeleo фірми Intel. Стенд DeviceHive.

Тема 5. Операційні системи мікроконтролерних систем.

Тема 6. Особливості мови С для вбудованих систем. Середовище програмування і налагодження Arduino IDE та Visual Studio 2015. Компілятор С мови для Arduino IDE and Visual Studio 2015.

Тема7. Датчики і підсилювачі для нормування сигналів.

Тема8. Датчики з високим вхідним опором. Класифікація, основні характеристики.

Змістовий модуль 2.

Тема 9. Засоби індикації. Класифікація, основні характеристики.

Тема 10. Виконавчі елементи. Класифікація, основні характеристики.

Тема 11. Комунікаційні елементи. Класифікація, основні характеристики.

Тема 12. Концепція обчислювальної мережі фізичних об'єктів «Інтернет-речей».

Тема 13. Стек протоколів для організації Інтернета-речей (MQTT, IPv4, IPv6 та інші).

Тема 14. Питання інформаційної безпеки при реалізації концепції Інтернета-речей. Принципи, засоби.

Тема 15. Захищені протоколів у системах Інтернету-речей (VPNs-S2S, C2S та інші).

Тема 16. Причини та наслідки відмов мікроконтролерних систем.

№	Назва розділу	Всього годин	Аудиторні години		Самостійна робота
			Лекції	Лабораторні роботи	
	Модуль 1				
	Розробив Ларін Д.Г				
1	Вступ. Основи структури мікроконтролерних систем, класифікація мов програмування мікроконтролерів.	8	4	2	2
2	Особливості проектування мікроконтролерних пристроїв управління	8	4	2	2
3	Інтерфейси мікропроцесорних систем. Контролери послідовної і паралельної обробки даних. Пам’ять мікропроцесорних систем	8	4	2	2
	Розробив Сєдов В.Є.				
4	Мікроконтролери сімейства Galeleo фірми Intel. Стенд DeviceHive.	10	4	4	2
	Розробив Ніколаєнко С.В.				
5	Операційні системи мікроконтролерних систем.	8	4	2	2
6	Особливості мови С для вбудованих систем. Середовище програмування і налагодження Arduino IDE та Visual Studio 2015. Компілятор С мови для Arduino IDE and Visual Studio 2015.	10	4	4	2
	Розробив Ларін Д.Г				
7	*Тема7.* Датчики і підсилювачі для нормування сигналів.	8	4	2	2
8	Датчики з високим вхідним опором. Класифікація, основні характеристики.	8	4	2	2
	Модуль 2				
9	*Тема 9.* Засоби індикації. Класифікація, основні характеристики.	10	4	4	2
10	*Тема 10.* Виконавчі елементи. Класифікація, основні характеристики.	8	4	2	2
11	*Тема 11.* Комунікаційні елементи. Класифікація, основні характеристики.	8	4	2	2

	Розробив Сєдов В.Є.				
12	*Тема 12.* Концепція обчислювальної мережі фізичних об’єктів «Інтернет-речей»	8	4	2	2
13	*Тема 13.* Стек протоколів для організації Інтернета-речей (MQTT, IPv4, IPv6 та інші).	10	4	4	2
	Розробив Ніколаєнко С.В.				
14	*Тема 14.* Питання інформаційної безпеки при реалізації концепції Інтернета-речей. Принципи, засоби.	10	4	4	2
	Розробив Сєдов В.Є.				
15	*Тема 15.* Захищені протоколів у системах Інтернету-речей (VPNs-S2S, C2S та інші).	10	4	4	2
	Розробив Ніколаєнко С.В.				
16	*Тема 16.* Причини та наслідки відмов мікроконтролерних систем.	8	4	2	2
	ВСЕГО	140	64	42	32

3. Рекомендована література

1. Угрюмов, Е. П. Цифровая схемотехника : учеб. пособие для вузов / Е.П. Угрюмов. ? 3-е изд., перераб. и доп. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 809 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0162-0. http://znanium.com/bookread.php?book=350426 ЭБС "Знаниум"
2. Гумеров Р.И. Программируемые микроэлектронные системы. Часть I. 8-разрядные микроконтроллеры. Руководство к практикуму [Электронный ресурс]. Казань, КПФУ, 2014. -74с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/main_page?p_cid=12554&p_view=1&p_random=203 ЭБС КФУ
3. Микушин, А. В. Цифровые устройства и микропроцессоры: учеб. пособие / А. В. Микушин, А. М. Сажнев, В. И. Сединин. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2010. ? 832 с.: ил. ? (Учебная литература для вузов). - ISBN 978-5-9775-0417-1. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=350706 ЭБС "Знаниум"
4. Гумеров Р.И. Программируемые микроэлектронные системы. Часть II. 32-разрядные микроконтроллеры. Руководство к практикуму [Электронный ресурс]. Казань, КПФУ, 2014. -61 с. - Режим доступа: http://kpfu.ru/main_page?p_cid=12554&p_view=1&p_random=203 ЭБС КФУ

5. Ревич, Ю. В. Занимательная микроэлектроника / Ю.В. Ревич. ? СПб.: БХВ-Петербург, 2007. ? 580 с.: ил. - ISBN 978-5-9775-0080-7. - Режим доступа: http://znanium.com/bookread.php?book=350358 ЭБС "Знаниум"
6. https://www.pcisecuritystandards.org/index.php
7. http://www.lnttechservices.com/media/30090/whitepaper_security-considerations-for-internet-of-things.pdf
8. http://postscapes.com/internet-of-things-market-size
9. http://www.rfidjournal.com/articles/view?4986
10. https://tools.ietf.org/html/draft-garcia-core-security-06
11. http://embedded-computing.com/articles/internet-things-requirements-protocols/
12. https://www.arduino.cc/en/Main/Software
13. Васильев, А. Е. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений : учеб. Пособие для вузов по специальности "Управление и информатика в техн. системах" / А. Е. Васильев. — СПб. : БХВ-Петербург, 2008. – 298 с. : ил. ; 24 см + 1 электрон. опт. диск

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:

Модуль №	**Підсумковий контроль**	**Форма звітності**
1.	Залік.	Комплексне завдання.
2.	Екзамен	Комплексне завдання.

5. Засоби діагностики успішності навчання

Діагностика знань студентів здійснюється з допомогою:

1. усного опитування;
2. тестування;
3. письмових поточних контрольних робіт;
4. захисту лабораторних робіт;
5. індивідуальної роботи;
6. письмових екзаменаційних завдань.

6 **Інформаційне забезпечення дисципліни**

Програмні засоби:

Для успішного освоєння дисципліни, студент використовує такі програмні засоби:

- Інструментальне середовища Arduino IDE для стенду DeviceHive з цільовим мікроконтролле-ром сімейства Intel Galileo.
- Інструментальне середовища Microsoft Visual Studio 2015 для стенду DeviceHive з цільовим мікроконтроллером сімейства Intel Galileo.

Дистанційна підтримка дисципліни не передбачена.

6.Матеріально-технічне забезпечення дисципліни

• Універсальні стенди DeviceHive налагодження мікроконтролерних пристроїв на «системі-прототипі».

• Плати цільового мікроконтролера Intel Galileo.

• Персональні ЕОМ.

ДОДАТОК Б

Наявність дисциплін підготовки до педагогічної діяльності в навчальних планах магістратури для спеціальностей «Інформатика» та «Програмна інженерія»

	Назва ВНЗ	Сайт	Інформатика	Програмна інженерія	Дисципліна підготовки до педагогічної діяльності	Лекції	Практика	Семінари	занятття	Заліки	Екзамени
1	Херсонський державний університет	http://www.kspu.edu/	+	-	Методика викладання інформатики у вищому навчальному закладі	22	7	7	-	1	-
					Методика і технології дистанційного навчання	16	-	-	30	1	-
2	Херсонський національний технічний університет	http://kntu.net.ua/	-	+	-	-	-	-	-	-	-
3	Харьківська гуманітарно-педагогічна академія	http://www.hgpa.kharkov.com/	+	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Житомірський державний університет ім. Івана Франка	http://www.zu.edu.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Камянець-Подільський національний університет	http://kpnu.edu.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Одеський національний	http://opu.ua/	+	+	-	-	-	-	-	-	-

	політехнічний університет										
7	Сумський державний університет	http://sumdu.edu.ua/ru/	+	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Львівський національний університет ім. Івана Франка	http://lnu.edu.ua/	+	-	Вища освіта і болонський процес	10	6	-	-	1	-
					Педагогіка вищої школи	36	18	-	-	1	-
9	Луганський національний університет ім. Тараса Шевченко	http://luguniv.edu.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-
10	Київський університет ім. Бориса Грінченко	http://kubg.edu.ua/	+	-	-						
11	Харьківський політехнічний інститут	http://www.kpi.kharkov.ua/	+	+	-	-	-	-	-	-	-
12	Тернопільський національний технічний университет	http://kaf-pi.tntu.edu.ua/	-	+	Методика викладання у вищій школі	10	10	20	24	3	-
13	Ровенський державний гуманітарний університет	http://www.rshu.edu.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-
14	Міжнародний економіко-гуманітарний університет ім. Академіка Степана Демьянчука	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

15	Драгобичський державний педагогічний університет ім. Івана Франка	http://ddpu.drohobych.net/	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Восточноєвропейський інститут імени Лесі Українки	http://eenu.edu.ua/	+	-	-	-						
17	Кременчуцький національний університет ім Михайла Остроградського	http://www.kdu.edu.ua/	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-
18	Нежинський державний університет ім. Миколи Гоголя	http://www.ndu.edu.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Кіровоградський державний педа-гогічний університет ім. В. Вінниченка	http://phm.kspu.kr.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Криворізський національний університет	http://ktu.edu.ua/	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
21	Київський політех-нічний інститут	http://kpi.ua/	-	+	-	1	0.5	27	-	1	-
22	Київський національний університет ім. Тараса Шевченка	http://www.univ.kiev.ua/ -	+	+	Педагогіка і психологія у вищому навчальному закладі	17	17	-	-	-	-
					Методика викладання математики й інформатики у вищій школі	34	-	-	-	-	-

ДОДАТОК В

Порівняльний аналіз професіограм інженера-програміста та викладача

	Викладач	Програміст
Зміст праці	– Розробка і впровадження програм навчальних курсів на основі психолого-педагогічних знань; – організація навчання відповідно до освітніх потреб сучасних студентів (засобами ІКТ, навчання у співпраці, практико-орієнтоване навчання) – пояснення нового матеріалу відповідно до індивідуальних особливостей; контроль за засвоєнням матеріалу; – допомога в розкритті творчого потенціалу, здібностей і можливостей студентів; – сприяння у формуванні особистості майбутнього професіонала; – сприяння розвитку в студентів навчальної мотивації; – оформлення документації (журналів, звітів, індивідуальних планів).	– Розробка на основі аналізу математичних алгоритмів програм, що реалізують рішення різних задач: – вибір методу чисельного рішення для даної задач; – складання алгоритму рішення задачі, вибір оптимального для рішення даної задачі алгоритму; – визначення інформації, що підлягає обробці на комп’ютері, її обсягів, структури, макетів і схем введення, обробка, збереження і видача інформації, методів її контролю; – визначення можливості використання готових програм; – вибір мови програмування і переклад на неї використовуваних моделей і алгоритмів; – відладка та тестування; – розробка інструкції до роботи з програмами, участь у створенні технічної документації; – супровід упроваджених програм і програмних засобів.

Здібності	викладацькі; ораторські; організаторські; комунікативні здібності; гарний рівень розвитку пам'яті; психічна й емоційна врівноваженість; здатність до емпатії (співпереживання)	логічне мислення; гнучкість і динамічність мислення; здатність аналізувати ситуацію; гарний рівень розвитку пам'яті; високий рівень розвитку концентрації, обсягу, розподілу і переключення уваги; здатність грамотно виражати свої думки; високий рівень розвитку технічних здібностей; математичні здібності; розвинута уява.
Особистісні якості, інтереси і схильності	схильність до роботи з людьми; уміння зацікавити своїм предметом, бути лідером; високий ступінь особистої відповідальності; самоконтроль і урівноваженість; терпимість, безоцінне ставлення до людей; інтерес і повага до іншої людини; прагнення до самопізнання, саморозвитку; оригінальність, спритність, різнобічність; тактовність; цілеспрямованість; артистизм; вимогливість до себе й інших; спостережливість (здатність побачити тенденції в розвитку студента, у формуванні його умінь, навичок, зароджені потреб і інтересів)	уважність; акуратність; терплячість; наполегливість; цілеспрямованість; відповідальність; схильність до інтелектуальних видів діяльності; уміння самостійно приймати рішення; незалежність (наявність власної думки)

Якості, що перешкоджають ефективності професійної діяльності	неорганізованість; психічна й емоційна неврівноваженість; агресивність; ригідність мислення (нездатність змінювати способи рішення задач відповідно до умов середовища, що змінюється,); егоїстичність; відсутність організаторських здібностей	неуважність; нетерплячість; відсутність логічного мислення; ригідність розумових процесів; сильно розвита короткозорість
Області застосування професійних знань	Освітні установи, вищі навчальні заклади	підприємства й організації різного профілю; система банків, науково-дослідні інститути; освітні установи

ДОДАТОК Ґ

Питання вхідного тесту з курсу «Хмарні технології»

Виберіть відповідь і натисніть кнопку «Відправити» і «Далі»

Питання 1 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Незважаючи на бурхливий розвиток інформаційних технологій, хмарні сервіси все ще слабо використовуються в навчальних закладах. Яка головна мета використання хмарних сервісів в умовах обмеженого бюджету?

A. Економія. Зменшення витрат на обслуговування апаратно-програмного забезпечення.
B. Надійність. Безперебійна робота сервісів 24 години на добу 365 днів у році з наданням підтримки.
C. Безпека. підвищення безпеки та конфіденційності даних, що зберігаються.
D. Масштабованість виділених ресурсів.
E. Економія. Економія на етапі придбання апаратно - програмного забезпечення.

Питання 2 (Виберіть одну правильну відповідь)
В даний час, розвиток інфраструктури навчальних закладів не ефективно без впровадження "хмарних сервісів». Який, швидше за все, буде реакція адміністрації та вчителів на це нововведення?

A. Багато вчителів і адміністрація школи будуть проти нововведень, оскільки їм не вистачає початкових знань.
B. Більшість вчителів і адміністрація, зацікавлені у використанні хмарних сервісів в освіті і працюють над підвищенням своєї ІКТ-грамотності.
C. Деякі вчителі-новатори та адміністрація впроваджують інноваційні сервіси в освіту.
D. У вчителів та адміністрації навчального закладу відсутня внутрішня і зовнішня мотивація щодо впровадження "хмарних сервісів».

Питання 3 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Відомо, що «програміст» одна з високооплачуваних професій. Більшість з них будує бізнес використовуючи "хмари". Що слід зробити школі, що б допомогти майбутнім програмістам?

A. Включити в один з розділів курсу інформатики інформацію про відкриті освітніх курсах.
B. Знайти в Інтернеті інформацію про державних навчальних програмах для курсу з інформатики.
C. Використовувати навчальні плани іншої школи. В якій успішно викладається курс інформатики.
D. Допомогти учням почати співробітництво з університетами, які впроваджують інноваційні сервіси.

Питання 4 (Виберіть одну правильну відповідь)
У школі один комп'ютерний клас, де є всього 12 комп’ютерів. У 7-Б класі 20 учнів. Яким чином вчителю провести заняття, у якщо 40% учнів є ноутбуки та планшети?

A. Розділити учнів на дві групи, для занять в різний час.
B. Відправляти завдання через «хмарні сервіси».
C. Залучити учнів до використання особистих девайсів.
D. Організувати роботу за комп'ютером по кілька чоловік.

Питання 5 (Виберіть одну правильну відповідь)
Якщо Вам потрібно об'єднати контакти батьків, учнів, вчителів, дирекції школи. Як можна це зробити швидше і легше?

A. Через синхронізацію їх даних з соціальних мереж.
B. Шукати в архівах школи.
C. Попросити учнів що б вони написали дану інформацію
D. Провести збори в школі і зареєструвати.

Питання 6 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Які існують способи зберігання даних:

A. HDD і SDD
B. компактний диск
C. дискета
D. мережевий диск

Питання 7 (Виберіть одну правильну відповідь)
Якщо на роботі, Ви використовуєте комп'ютер, будинки працюєте з ноутбуком, у відрядженні та на дачі - смартфоном. Де можна зберігати дані, що б вони були доступні в будь-якому місці, будь в час?

A. Зберігати дані на Flesh-носії.
B. Використовувати поштові сервіси.
C. Робити резервну копію в «хмару»
D. Зберігати дані на зовнішньому переносному диску.

Питання 8 (Виберіть одну правильну відповідь)
З точки зору безпеки, краще де зберігати дані?

A. Компакт дисках.
B. флешках
C. Жорстких дисках.
D. Мережевих дисках (хмарах)

Питання 9 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Ви часто берете участь у нарадах, вебінарах, конференціях, форумах. Які засоби комунікації на Ваш погляд можна використовувати виходячи з двох критеріїв:
- Кількість учасників; - Мінімальні вимоги технічних ресурсів до надійного зв'язку?

A. Lync
B. Adobe Connect.
C. Skype.
D. iWoWe.
E. Інша

Питання 10 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Як Ви думаєте, можна де використовувати "хмарні сервіси"?

A. У бізнесі
B. В освіті
C. У домашньому середовищі

Питання 11 (Виберіть одну правильну відповідь)
Чи можна в Офіс 2010 (2007) редагувати документ кільком користувачам одночасно?

A. Всі версії Офіс підтримують функцію спільного редагування.
B. В офіс 2010 (2007) такої можливості немає.
C. Спільне редагування можливе при установці додаткового програмного забезпечення.
D. Можна якщо користувачі будуть редагувати документ по черзі.

Питання 12 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Виходячи з інформації мас-медіа, як Ви вважаєте, що дає перехід на використання хмарних сервісів в бізнесі?

A. При збільшенні обсягів даних перехід на хмарні сервіси стає неминучим так як створення і підтримка інфраструктури інформатизації стає не тільки дорогим, але і складним.
B. Зниження витрат на закупівлю дорогого устаткування. З'являється можливість працювати як на персональних станціях, так і на смартфонах, планшетах, ноутбуках, причому і на особистих.
C. Поліпшуються комунікації з колегами та партнерами за допомогою відео комунікацій, миттєвих повідомлень.
D. 100% впевненість у цілості даних. Хмарний сервіс завжди робить резервну копію даних.

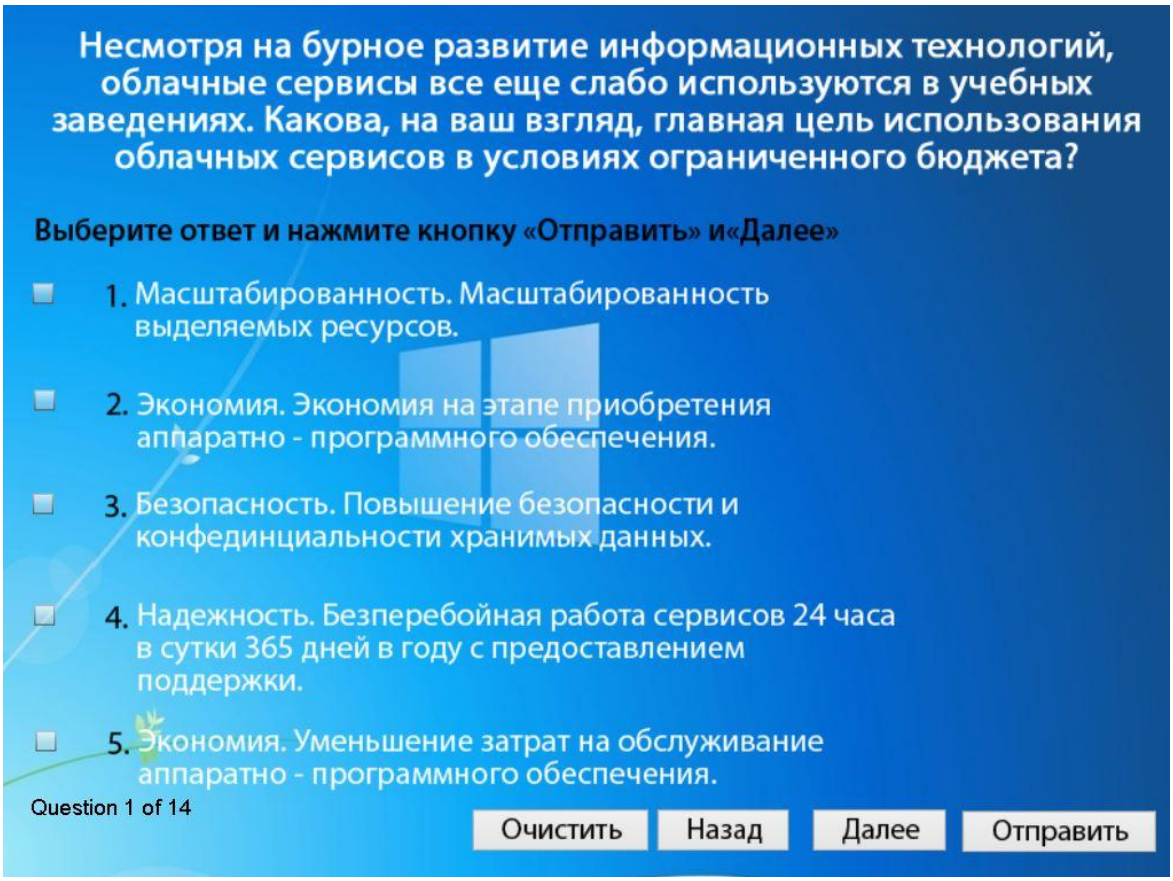
Питання 13 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Виходячи з інформації мас-медіа. Як ви вважаєте. що дає перехід на використання хмарних сервісів в освіті?

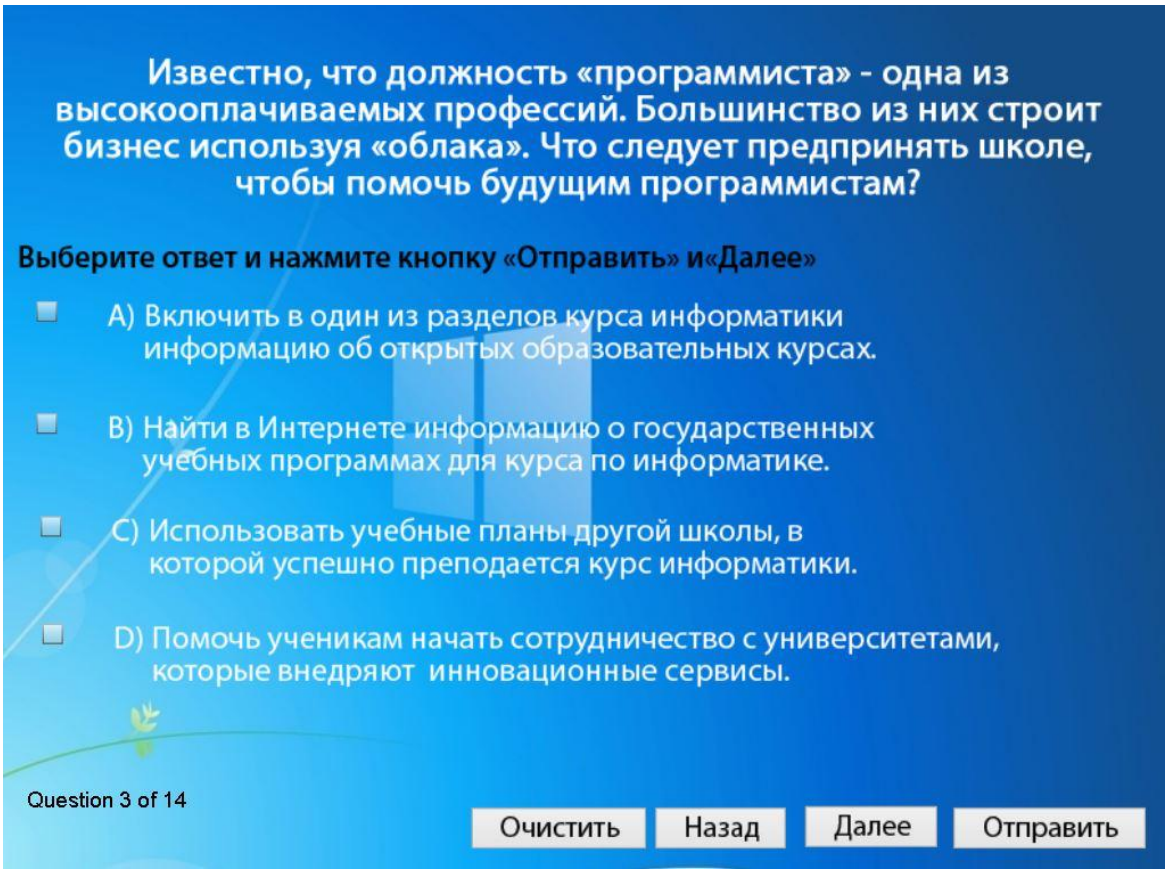
A. Можливість організувати освітню діяльність на одній платформі, з вмістом дистанційних курсів.
B. Можливість зрозуміти тематику хмарних сервісів для викладачів, як з позиції підготовки майбутніх фахівців, які планують працювати в хмарних компаніях.
C. Хмарні сервіси не вимагають постійного підключення до Інтернету, що дозволить економити на використанні трафіку Інтернет.
D. Спільна робота викладачів і студентів над документами. Загальнодоступне розклад занять. Оцінка зайнятості викладачів по календарів. Автоматичне сповіщення студентів про зміни занять.

Питання 14 (Виберіть кілька правильних відповідей)
Виходячи з інформації мас-медіа. Як ви вважаєте. що дає перехід на використання хмарних сервісів в побуті?

A. Перенесення банкоматів і платіжних терміналів в Інтернет. Можливість керувати своїм рахунком в банку.
B. Можливість переглядати товар на сайті виробника і здійснювати покупки, не виходячи з дому.
C. Безкоштовне використання необмеженого обсягу збережених даних.
D. Відсутність необхідності встановлювати ліцензійний офісний пакет у себе на комп'ютері.

Приклади завдань вхідного тесту з курсу «Хмарні технології»





Ключі до вхідного тесту з курсу «Хмарні технології»

Питання 1

Економія. Зменшення витрат на обслуговування апаратно-програмного забезпечення.
Надійність. Безперебійна робота сервісів 24 години на добу 365 днів у році з наданням підтримки.
Безпека. підвищення безпеки та конфіденційності даних, що зберігаються.
Масштабованість виділених ресурсів.
Економія. Економія на етапі придбання апаратно - програмного забезпечення.

Питання 2

Багато вчителів і адміністрація школи будуть проти нововведень, оскільки їм не вистачає початкових знань.

Питання 3

Включити в один з розділів курсу інформатики інформацію про відкриті освітніх курсах.
Використовувати навчальні плани іншої школи. В якій успішно викладається курс інформатики.
Допомогти учням почати співробітництво з університетами, які впроваджують інноваційні сервіси.

Питання 4

Відправляти завдання через «хмарні сервіси».

Питання 5

Через синхронізацію їх даних з соціальних мереж.

Питання 6

HDD і SDD
компактний диск
дискета
мережевий диск

Питання 7

Зберігати дані на зовнішньому переносному диску.

Питання 8

Мережевих дисках (хмарах)

Питання 9

Lync
Adobe Connect

Питання 10

У бізнесі
В освіті
У домашньому середовищі

Питання 11

В офіс 2010 (2007) такої можливості немає.

Питання 12

При збільшенні обсягів даних перехід на хмарні сервіси стає неминучим так як створення і підтримка інфраструктури інформатизації стає не тільки дорогим, але і складним.
Зниження витрат на закупівлю дорогого устаткування. З'являється можливість працювати як на персональних станціях, так і на смартфонах, планшетах, ноутбуках, причому і на особистих.

Поліпшуються комунікації з колегами та партнерами за допомогою відео комунікацій, миттєвих повідомлень.

Питання 13

Можливість організувати освітню діяльність на одній платформі, з вмістом дистанційних курсів.

Можливість зрозуміти тематику хмарних сервісів для викладачів, як з позиції підготовки майбутніх фахівців, які планують працювати в хмарних компаніях.

Спільна робота викладачів і студентів над документами. Загальнодоступне розклад занять. Оцінка зайнятості викладачів по календарів. Автоматичне сповіщення студентів про зміни занять.

Питання 14

Перенесення банкоматів і платіжних терміналів в Інтернет. Можливість керувати своїм рахунком в банку.

Можливість переглядати товар на сайті виробника і здійснювати покупки, не виходячи з дому.

Відсутність необхідності встановлювати ліцензійний офісний пакет у себе на комп'ютері.

ДОДАТОК Д

Питання підсумкового тесту з курсу «Хмарні технології»

1. Вкажіть правильне визначення терміна "Хмара"

A) Хмара - термін, під яким розуміють користування веб-сервісами, запущеними на віддалених серверах.
B) Термін "Хмара" використовується як метафора, заснована на зображенні Інтернету на діаграмі комп'ютерної мережі підприємства.
C) Термін "Хмара" це образ складної локальної інфраструктури, за якою ховаються всі технічні деталі.
D) Термін "Хмара" позначає додаток яке дозволяє зберігати і отримувати доступ до файлів з персональних комп'ютерів і мобільних пристроїв.

2. Яка найголовніша особливість хмарних сервісів?

A) можливість віддаленого доступу
B) створення та зберігання файлів
C) забезпечення 100% конфіденційності даних
D) можливість відновлення інформації

3. Які інструменти увійшли в стандартний набір Office 365

A) Exchange, Outlook
B) Picasa
C) Засіб зв'язку Skype
D) Microsoft Office 2013, доступний через браузер
E) YouTube
F) Засіб зв'язку Lync
G) Портал Sharepoint

4. Зіставте моделі обслуговування хмарних сервісів і їх можливості:

1) Програмне забезпечення як послуга (SaaS)	A) модель, в якій споживачеві надається можливість використання прикладного програмного забезпечення провайдера, який працює в хмарної інфраструктурі і доступного з різних клієнтських пристроїв або за допомогою інтерфейсу програми.

2) Платформа як послуга (PaaS)	B) модель, коли споживачеві надається можливість використання хмарної інфраструктури для розміщення базового програмного забезпечення для подальшого розміщення на ньому нових або існуючих додатків.
3) Інфраструктура як послуга (IaaS)	C) надається як можливість використання хмарної інфраструктури для самостійного управління ресурсами обробки, зберігання, мережами та іншими фундаментальними обчислювальними ресурсами.

5. Встановіть відповідність

1) Збереження документів тільки на жорсткому диску	A) Office 365
2) Одночасна робота над документами Word і PoverPoint декількома користувачами	B) Office 2010
3) Скачується маленький файл, який завантажує потрібну програму	A) Office 365

1. Відзначте які соціальні мережі співпрацюють з:

1) YouTube	A) Microsoft
2) Yammer	A) Microsoft
3) Google+	B) Google

6. Які хмарні технології надає Майкрософт?

A) Hyper-V-Enabled Private Cloud
B) Office 365
C) Amazon
D) Google Drive
E) Windows Azure

7. Для чого призначений хмарний сервіс сайту?

A) дистанційної освіти
B) програмування в хмарі
C) обчислення складних математичних функцій
D) зберігання даних

8. Ви зберегли фотографії в хмарному сервісі з комп'ютера у себе вдома. Що потрібно зробити, щоб переглянути їх в хмарному сервісі на робочому комп'ютері?

A) перенести їх за допомогою flash-накопичувача
B) заплатити постачальнику хмарного сервісу за перенесення даних
C) дані синхронізуються автоматично
D) переслати фотографії за допомогою e-mail

9. Які існують способи роботи з електронною поштою в Office 365?

A) за допомогою додатку Outlook
B) за допомогою поштового сервісу Gmail
C) за допомогою поштового клієнта
D) за допомогою веб-додатку outlook Web App

10. Що включає в себе Microsoft Outlook?

A) покрокову службу і пошукові системи
B) можливість зміни тем оформлення
C) корпоративні і особисті соціальні мережі
D) плагін для шифрування повідомлень

11. Які служби взаємодіють з Outlook?

A) Facebook, SkyDrive, Blogger, Picasa, Google
B) Odnoklassniki, Vkontakte, Facebook, Mail
C) Facebook, Skype, Linkedin, Google, Twitter
D) Linkedin, Twitter, Blogger, YouTobe, Yandex

12. На яких пристроях можна встановити додатки для роботи з електронною поштою Outlook Web App?

A) телефони і пристрої під управлінням Android і Windows
B) телефони під управлінням Symbian
C) телефони на платформі iPad, iPhone;
D) телефони на платформі Bada OS

13.З яких служб можна імпортувати контакти в Outlook Web Apps?

A) Yahoo !, Rambler, Qip.ru
B) Gmail, Yahoo !, Outlook.com
C) Mail.ru, Yandex.mail, Rambler
D) Gmail, Qip.ru, Rambler

14.Як називається поштова платформа, яка забезпечує роботу електронної пошти?

A) Microsoft Exchange;
B) Microsoft Outlook;
C) Outlook Web App;
D) Hotmail.

15.Який сервіс в Office 365 може допомогти співробітникам освітнього закладу складати розкладу і додавати нагадування про події?

A) Календар
B) One Drive
C) Outlook
D) Канал новин

16.Що з нижче перерахованого не є хмарним обчисленням?

Онлайн Енциклопедії наприклад: wikipedia.org

Вкажіть, ви згодні або не згодні з наступними варіантами:

Так Ні

17.Що з нижче перерахованого не є хмарним обчисленням?

Блоги: livejournal.com

Вкажіть, на скільки ви згодні або не згодні з наступними варіантами:

Так Ні

18.Що з нижче перерахованого не є хмарним обчисленням?

Канали RSS для розсилки новин

Вкажіть, на скільки ви згодні або не згодні з наступними варіантами:

Так Ні

19.Що з нижче перерахованого не є хмарним обчисленням?

Соціальні мережі: vk.com

Вкажіть, на скільки ви згодні або не згодні з наступними варіантами:

Так Ні

20.Введіть в порожнє поле відповідь

Як називається клієнтський додаток, встановлений на комп'ютері, яке дозволяє синхронізувати документи, що зберігаються в Інтернет - бібліотеці SharePoint з локальним пристроєм.

21.Виберіть по два варіанти для кожного додатку.

У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive	A) Надається окремим людям безкоштовно і входить до складу Office 365 для дому розширений.
SkyDrivePro	B) Це служба сховища документів, яку організації готують і контролюють для надання своїм користувачам.

22.Виберіть по два варіанти для кожного додатку.

У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive	A) Дозволяє управляти бібліотекою організації, в якій можна обмінюватися документами і спільно працювати над ними з іншими співробітниками.
SkyDrivePro	B) Дозволяє синхронізувати свої особисті файли з хмарою і між своїми пристроями.

23.Заповніть пропуски в реченні

SkyDrivePro (OneDrive for business) надає кожному користувачеві <_____> Гб особистого місця з повсякденним доступом і можливістю синхронізації з комп'ютером.

24.Виберіть правильний варіант

Доступ до бібліотеки SkyDrivePro здійснюється за допомогою:

A) облікового запису Office 365
B) облікового запису gmail
C) облікового запису facebook
D) облікового запису Mail.ru

25.Виберіть по два варіанти для кожної програми.

У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive A) Надається окремим людям безкоштовно і входить до складу Office 365 для дому розширений.

SkyDrivePro B) Це служба сховища документів, яку організації готують і контролюють для надання своїм користувачам.

26.В якій послідовності потрібно провести дії щоб додати контакт?

1) Коли з'явиться список контактів вибрати потрібний.
2) Вибрати групу для контакту
3) В полі пошуку ввести ім'я, електронну пошту або номер телефону
4) Навести покажчик миші на Додати контакт до Списку і підтвердити клацанням лівої клавіші миші

Вам потрібно перетягнути мишкою наведені нижче пропозиції.

27.Що відображає панель швидкого зв'язку?

A) Звичайний дзвінок, Запланувати збори, Додати фотографію
B) Почати бесіду, Звичайний дзвінок, Переглянути картку.
C) Відео дзвінок, Переглянути друзів, Зняти позначку вибраного
D) Надіслати повідомлення, Змінити фотографію, Видалити з контактів

28.Хто з найбільшою ймовірністю буде використовувати додаток Lync Web App?

A) Зовнішні учасники, запрошені на збори Lync.
B) Студенти не виконали оновлення до версії Lync 2013
C) Студенти, які не встановили додаток Lync на комп'ютер.
D) Студенти використовують мобільні пристрої.

29.Який параметр слід вибрати, що б стати єдиним виступаючим на зборах?

A) Відібрані користувачі.
B) Тільки ініціатор.
C) Люди з організації.
D) Такого параметра в додатку немає.

30.Що з перерахованого нижче відноситься до можливостей зборів в Lync Web App?

A) Користувачам доступні всі можливості зборів, крім перегляду відео та відправки презентацій PowerPoint.
B) Всі можливості зборів, в тому числі перегляд відео і відправка презентацій Power Point.
C) Тільки планування зборів і обмін миттєвими повідомленнями з окремими учасниками зборів.
D) Користувачам зборів доступні тільки аудіо та текстові повідомлення.

31.Скільки учасників зборів може підтримувати Lync 2013? Впишіть відповідь у поле нижче.

32.Основні завдання SharePoint 2013

A) Надання спільного доступу
B) Зберігання документів
C) Створення Веб-сайтів
D) Засіб відео-, аудіо-зв'язку
E) Робота з поштою

33.Вкажіть основні програми створення сайтів Sharepoint 2013

A) Бібліотеки
B) Списки
C) Завдання
D) Поштова скринька сайту
E) Блог
F) Канал новин

34.Відзначте функції Стрічки новин в SharePoint:

A) стежити за оновленнями у колег;
B) коментувати новини і задавати питання;
C) додавати презентації та мультимедіа;
D) публікувати новини, видимі як всім користувачам, так і для окремої групи.

35.З якими браузерами працює SharePoint?

A) Google Chrome
B) Opera
C) Mozilla Firefox
D) Працює у всіх браузерах

36.Для доступу до онлайн-редагування сайту користувачі веб-вузла, повинні мати, як мінімум, повноваження ...

A) адміністратора;

B) учасника;
C) відвідувача;
D) власника;

37.Які з наведених груп мають дозвіл на проектування веб-вузла SharePoint (настройку логотипів, зміна веб-сторінок, створення списків і бібліотек)?

A) відвідувач;
B) власник;
C) учасник;
D) адміністратор.

38.Який з рівнів дозволів передбачає доступ тільки до ознайомлення з матеріалами сайту, без можливості редагування контенту?

A) Повний доступ
B) Участь
C) Проектування
D) Читання

39.Яку кнопку на панелі інструментів треба використовувати для створення нового стовпчика списку?

A) Створити
B) Дії
C) Параметри
D) Додати

Ключі до підсумкового тесту з курсу «Хмарні технології»

1: Вкажіть правильне визначення терміна "Хмара"

A) Хмара - термін, під яким розуміють користування веб-сервісами, запущеними на віддалених серверах.

2: Яка найголовніша особливість хмарних сервісів?

A) можливість віддаленого доступу

3: Які інструменти увійшли в стандартний набір Office 365

A) Exchange, Outlook, D) Microsoft Office 2013, доступний через браузер, F) Засіб зв'язку Lync, G) Портал Sharepoint

4: Зіставте моделі обслуговування хмарних сервісів і їх можливості:

Програмне забезпечення як послуга (SaaS) A) модель, в якій споживачеві надається можливість використання прикладного програмного забезпечення провайдера, який працює в хмарної інфраструктурі і доступного з різних клієнтських пристроїв або за допомогою інтерфейсу програми.

Платформа як послуга (PaaS) B) модель, коли споживачеві надається можливість використання хмарної інфраструктури для розміщення базового програмного забезпечення для подальшого розміщення на ньому нових або існуючих додатків.

Інфраструктура як послуга (IaaS) C) надається як можливість використання хмарної інфраструктури для самостійного управління ресурсами обробки, зберігання, мережами та іншими фундаментальними обчислювальними ресурсами.

5: Зіставте колонки

Збереження документів тільки на жорсткому диску A) Office 365

Одночасна робота над документами Word і PoverPoint декількома користувачами A) Office 365

Скачується маленький файл, який завантажує потрібну програму

6: Відзначте які соціальні мережі співпрацюють з:

YouTube B) Google

Yammer A) Microsoft

Google+

7: Які хмарні технології надає Майкрософт?

A) Hyper-V-Enabled Private Cloud, B) Office 365, E) Windows Azure

8: : D) зберігання даних

9: Ви зберегли фотографії в хмарному сервісі з комп'ютера у себе вдома. Що потрібно зробити, щоб переглянути їх в хмарному сервісі на робочому комп'ютері?

C) дані синхронізуються автоматично

10: A) за допомогою програми Outlook, D) за допомогою веб додатки outlook Web App

11: A) покрокову службу і пошукові системи, C) корпоративні і особисті соціальні мережі

12: Які служби взаємодіють з Outlook?

C) Facebook, Skype, Linkedin, Google, Twitter

13: На яких пристроях можна встановити додатки для роботи з електронною поштою Outlook Web App?

A) телефони і пристрої під управлінням Android і Windows, C) телефони на платформі iPad, iPhone;

14: З яких служб можна імпортувати контакти в Outlook Web Apps?

B) Gmail, Yahoo !, Outlook.com

15: Як називається поштова платформа, яка забезпечує роботу електронної пошти?

A) Microsoft Exchange;

16: Який сервіс в Office 365 може допомогти співробітникам освітнього закладу складати розкладу і додавати нагадування про події?

C) Outlook

21: Як називається клієнтське додаток, встановлений на комп'ютері, яке дозволяє синхронізувати документи, що зберігаються в Інтернет - бібліотеці SharePoint з локальним пристроєм.

: OneDrive, SkyDrive, SkyDrivePro, onedrive, skydrive

22: У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive A) Надається окремим людям безкоштовно і входить до складу Office 365 для дому розширений.

SkyDrivePro B) Це служба сховища документів, яку організації готують і контролюють для надання своїм користувачам.

Slide 23: У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive B) Дозволяє синхронізувати свої особисті файли з хмарою і між своїми пристроями.

SkyDrivePro A) Дозволяє управляти бібліотекою організації, в якій можна обмінюватися документами і спільно працювати над ними з іншими співробітниками.

24: SkyDrivePro (OneDrive for business) надає кожному користувачеві <1> Гб особистого місця з повсякденним доступом і можливістю синхронізації з комп'ютером .:

1: 25

25: Доступ до бібліотеки SkyDrivePro здійснюється за допомогою:

A) облікового запису Office 365

26: У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive A) Надається окремим людям безкоштовно і входить до складу Office 365 для дому розширений.

SkyDrivePro B) Це служба сховища документів, яку організації готують і контролюють для надання своїм користувачам.

27: У якій послідовності потрібно провести дії щоб додати контакт?

1) у полі пошуку ввести ім'я, електронну пошту або номер телефону, 2) Коли з'явиться список контактів вибрати потрібний., 3) Навести покажчик миші на Додати контакт до Списку і підтвердити клацанням лівої кнопки миші, 4) Вибрати групу для контакту

28: Що відображає панель швидкого зв'язку?

: B) Почати бесіду, Звичайний дзвінок, Переглянути картку.

29: Хто з найбільшою ймовірністю буде використовувати додаток Lync Web App?

: C) Студенти, які не встановили додаток Lync на комп'ютер.

30: Який параметр слід вибрати, що б стати єдиним виступаючим на зборах?

: B) Тільки ініціатор.

31: Що з перерахованого нижче відноситься до можливостей зборів в Lync Web App?

: B) Всі можливості зборів, в тому числі перегляд відео і відправка презентацій Power Point.

32: Скільки учасників зборів може підтримувати Lync 2013? Впишіть відповідь у поле нижче.

: 250

33: Основні завдання SharePoint 2013

A) Надання спільного доступу, C) Створення Веб-сайтів

34: Вкажіть основні програми створення сайтів Sharepoint 2013

A) Бібліотеки, B) Списки, C) Завдання, D) Поштова скринька сайту

35: Відзначте функції Стрічки новин в SharePoint:

A) стежити за оновленнями у колег ;, B) коментувати новини і задавати питання ;, C) додавати презентації та мультимедіа ;, D) публікувати новини, видимі як всім користувачам, так і для окремої групи.

36: З якими браузерами працює SharePoint?

A) Google Chrome

37: Для доступу до онлайн-редагування сайту користувачі веб-вузла, повинні мати, як мінімум, повноваження ...

B) учасника;

38: Які з наведених груп мають дозвіл на проектування веб-вузла SharePoint (настройку логотипів, зміна веб-сторінок, створення списків і бібліотек)?

B) власник ; D) адміністратор.

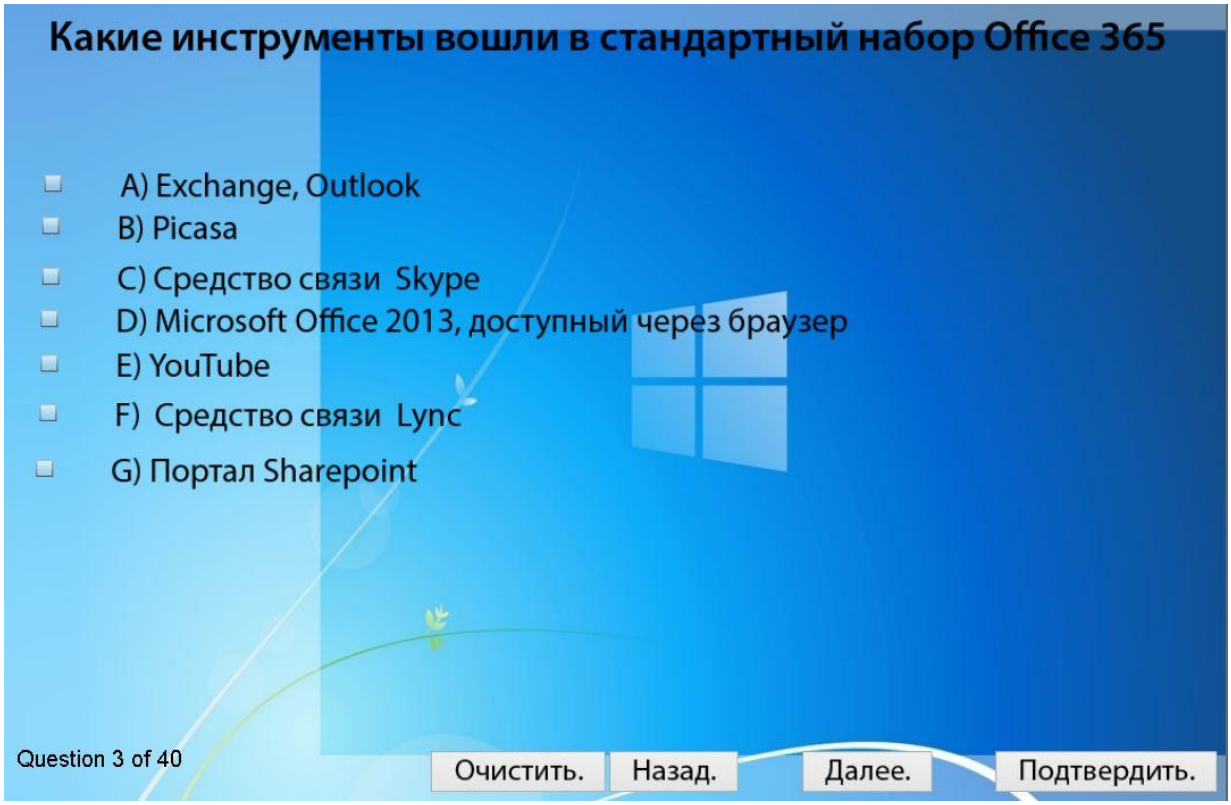
39: Який з рівнів дозволів передбачає доступ тільки до ознайомлення з матеріалами сайту, без можливості редагування контенту?

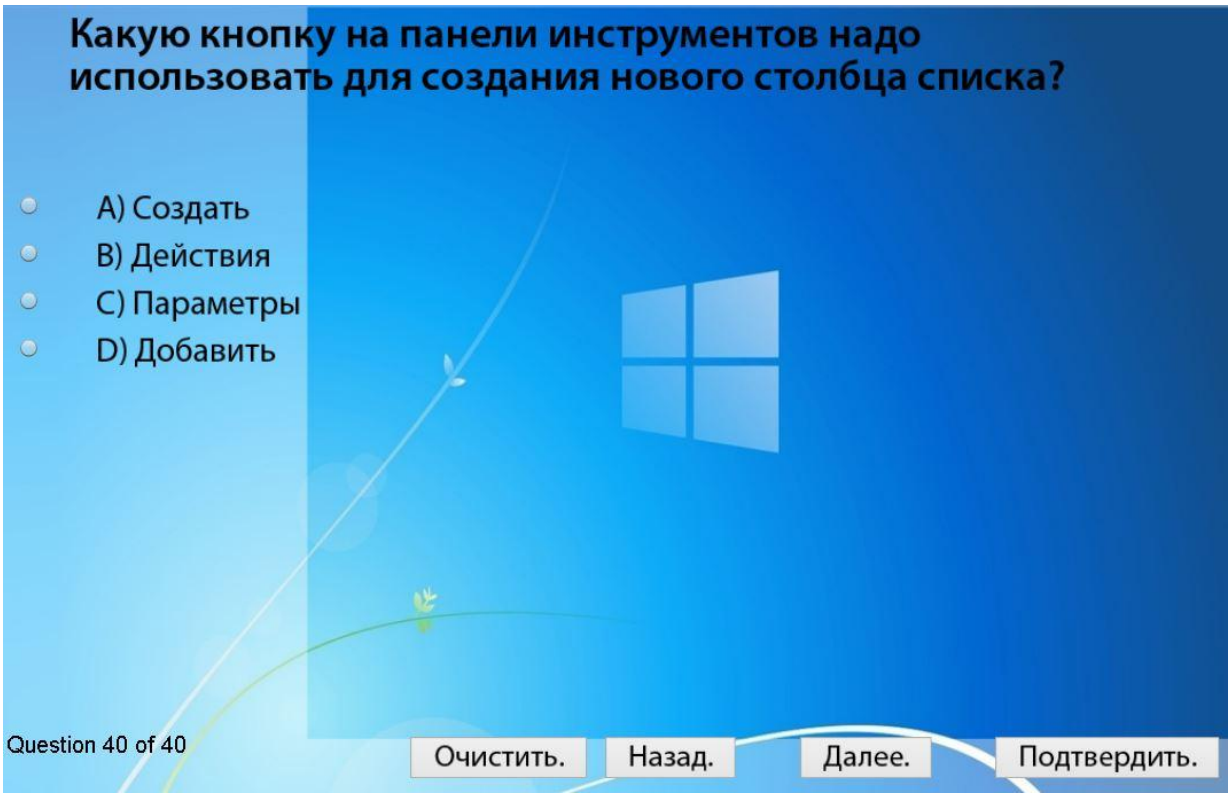
D) Читання

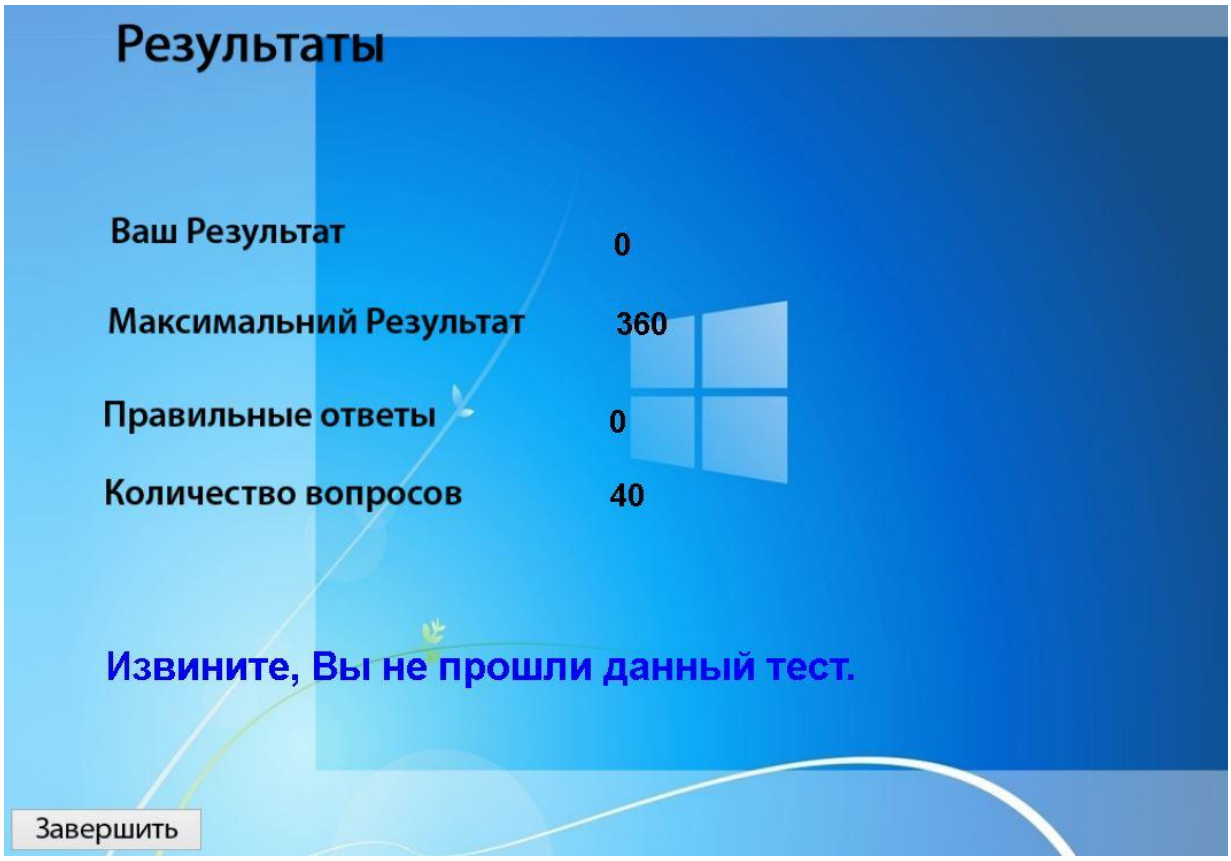
40: Яку кнопку на панелі інструментів треба використовувати для створення нового стовпчика списку?

A) Створити

Приклади завдань підсумкового тесту з курсу «Хмарні технології»




Какую кнопку на панели инструментов надо использовать для создания нового столбца списка?
A) Создать
B) Действия
C) Параметры
D) Добавить
Question 40 of 40
Очистить.
Назад.
Далее.
Подтвердить.


Результаты
Ваш Результат 0
Максимальний Результат 360
Правильные ответы 0
Количество вопросов 40
Извините, Вы не прошли данный тест.
Завершить

Питання тесту курсу «Хмарні технології» з теми «Lync»

1. У якій послідовності потрібно провести дії щоб додати контакт?

1) Вибрати групу для контакту
2) В поле пошуку ввести ім'я, електронну пошту або номер телефону
3) Коли з'явиться список контактів вибрати потрібний.
4) Навести покажчик миші на Додати контакт до Списку і підтвердити клацанням лівої клавіші миші

2. Що з перерахованого нижче відноситься до можливостей зборів в Lync Web App?

A) Користувачам доступні всі можливості зборів, крім перегляду відео та відправки презентацій PowerPoint.
B) Всі можливості зборів, в тому числі перегляд відео та відправка презентацій Power Point.
C) Тільки планування зборів і обмін миттєвими повідомленнями з окремими учасниками зборів.

3. Якщо запланувати збори з вихідними параметрами за замовчуванням, всі користувачі будуть приєднуватися до зборів, минаючи "зал очікування", і стануть виступаючими.

A) Вірно
B) Не вірно

4. Хто з найбільшою ймовірністю буде використовувати додаток Lync Web App?

A) Зовнішні учасники, запрошені на збори Lync.
B) Студенти, які не виконали оновлення до версії Lync 2013
C) Студенти, які не встановили додаток Lync на комп'ютер.

5. Щоб відкрити збори в якості ведучого, необхідно вказати номер зборів і особистий ПІН-код.

A) Вірно
B) Не вірно

6. У якій послідовності потрібно правильно перевірити чи працює Ваш аудіопристрій?

1) Перетягніть повзунок для регулювання динаміків і мікрофона.
2) Якщо є більше одного звукового пристрою, вибрати той, який краще.
3) Перевірити і відрегулювати мікрофон. Синій індикатор допоможе налаштувати відповідний рівень.
4) Натиснути на зелену кнопку поруч з динаміком що б прослухати фрагмент тони.
5) Натиснути "Параметри звукового пристрою".
6) Натиснути "Вибір основного пристрою" в нижньому лівому кутку Lync

7. Що відображає панель швидкого зв'язку?

A) Звичайний дзвінок, Запланувати збори, Додати фотографію
B) Почати бесіду, Звичайний дзвінок, Переглянути картку.
C) Відео дзвінок, Переглянути друзів, Видалити з вибраного

8. Який параметр слід вибрати, щоб стати єдиним виступаючим на зборах?

A) Відібрані користувачі.
B) Тільки ініціатор.
C) Люди з організації.
D) Такого параметра в додатку немає.

9. Чи можна змінити налаштування зборів, задавши конкретні параметри, і встановити прапорець "запам'ятати параметри", що б вони використовувалася для всіх наступних зборів.

A) Вірно
B) Не вірно

10. Узгодьте колонки

Column 1	Column 2
Показувати мою фотографію	Вибір уявлення
Включити бесіди у вкладках	Дії в Зборах
Представлення виступаючого	Меню Файл
Подивитися журнал бесід	Параметри (Загальні)
Зробити всіх учасниками	Параметри Особисті
Показувати зображення контактів	Параметри (Моя Фотографія)

11. Виставте правильну послідовність надання спільного доступу до презентації Power Point в зборах:

1) Натиснути кнопку "Нотатки", щоб переглянути нотатки виступаючого.
2) Навести покажчик миші на значок презентації (монітора)
3) На вкладці "Презентація" натиснути кнопку Power Point і завантажити файл в збори.
4) Натиснути кнопку Примітки, відкриється панель інструментів з кнопками для виділення, відміток, лазерна указка і т.п.
5) Натиснути кнопку "Ескізи", щоб перейти до конкретного слайду, а потім клацнути слайд, який потрібно показати.

12. Скільки учасників зборів може підтримувати Lync 2013? Впишіть відповідь у поле нижче.

_____

Відповіді на питання тесту курсу «Хмарні технології» з теми «Lync»

1: В якій послідовності потрібно провести дії щоб додати контакт?

: 1) у полі пошуку ввести ім'я, електронну пошту або номер телефону, 2) Коли з'явиться список контактів вибрати потрібний., 3) Навести покажчик миші на Додати контакт до Списку і підтвердити клацанням лівої кнопки миші, 4) Вибрати групу для контакту

2: Що з перерахованого нижче відноситься до можливостей зборів в Lync Web App?

: В) Всі можливості зборів, в тому числі перегляд відео і відправка презентацій Power Point.

3: Якщо запланувати збори з вихідними параметрами за замовчуванням, всі користувачі будуть приєднуватися до зборів, минаючи "зал очікування", і стануть виступаючими.

: А) Вірно

4: Хто з найбільшою ймовірністю буде використовувати додаток Lync Web App?

: А) Зовнішні учасники, запрошені на збори Lync.

5: Щоб відкрити збори в якості ведучого, необхідно вказати номер зборів і особистий ПІН-код.

: В) Не вірно

6: У якій послідовності потрібно правильно перевірити чи працює Ваш аудіопристрій?

: 1) Натиснути "Вибір основного пристрою" в нижньому лівому кутку Lync, 2) Натиснути "Параметри звукового пристрою"., 3) Якщо є більше одного звукового пристрою, вибрати той, який краще., 4) Перетягніть повзунок для регулювання динаміків і мікрофона ., 5) Натиснути на зелену кнопку поруч з динаміком що б прослухати фрагмент тони., 6) Перевірити і відрегулювати мікрофон. Синій індикатор допоможе налаштувати відповідний рівень.

7: Що відображає панель швидкого зв'язку?

: В) Почати бесіду, Звичайний дзвінок, Переглянути картку.

8: Який параметр слід вибрати, щоб стати єдиним виступаючим на зборах?

: В) Тільки ініціатор.

9: Чи можна змінити налаштування зборів, задавши конкретні параметри, і встановити прапорець "запам'ятати параметри", що б вони використовувалася для всіх наступних зборів.

: В) Не вірно

10: Узгодьте колонки

Показувати мою фотографію	Параметри (Моя Фотографія)
Включити бесіди у вкладках	Параметри (Загальні)

Представлення виступаючого Вибір уявлення

Подивитися журнал бесід Меню Файл

Зробити всіх учасниками Дії в Зборах

Показувати зображення контактів Параметри Особисті

11: Виставте правильну послідовність надання спільного доступу до презентації Power Point в зборах:

: 1) Навести покажчик миші на значок презентації (монітора), 2) На вкладці "Презентація" натиснути кнопку Power Point і завантажити файл в збори., 3) Натиснути кнопку "Ескізи", щоб перейти до конкретного слайду, а потім клацнути слайд, який потрібно показати., 4) Натиснути кнопку "нотатки", щоб переглянути нотатки виступаючого., 5) Натиснути кнопку Примітки, відкриється панель інструментів з кнопками для виділення, відміток, лазерна указка і т.п.

12: Скільки учасників зборів може підтримувати Lync 2013? Впишіть відповідь у поле нижче. : 250

Питання тесту курсу «Хмарні технології» з теми «SharePoint»

1. **Основні завдання SharePoint 2013**

A) Надання спільного доступу
B) Зберігання документів
C) Створення Веб-сайтів
D) Засіб відео-, аудіо-зв'язку
E) Робота з поштою

2. **Вкажіть основні додатки створення сайтів Sharepoint 2013**

A) Бібліотеки
B) Списки
C) Завдання
D) Поштова скринька сайту
E) Блог
F) Канал новин

3. **Відзначте функції Стрічки новин в SharePoint:**

A) стежити за оновленнями у колег;
B) коментувати новини і ставити питання;
C) додавати презентації та мультимедіа;
D) публікувати новини, видимі як всім користувачам, так і для окремої групи.

4. **З якими браузерами працює SharePoint?**

A) Google Chrome
B) Opera
C) Mozilla Firefox
D) Працює у всіх браузерах

5. **Для доступу до онлайн-редагування сайту користувачі веб-вузла, повинні мати, як мінімум, повноваження ...**

A) адміністратора;
B) учасника;
C) відвідувача;
D) власника;

6. **Які з наведених груп мають дозвіл на проектування веб-вузла SharePoint (налаштування логотипів, зміну веб-сторінок, створення списків і бібліотек)?**

A) відвідувач;
B) власник;
C) учасник;
D) адміністратор.

7. **Який з рівнів дозволу передбачає тільки доступ ознайомлення з матеріалами сайту, без можливості редагування контенту?**

A) Повний доступ
B) Участь
C) Проектування
D) Читання

8. **Яку кнопку на панелі інструментів треба використовувати для створення нового стовпчика списку?**

A) Створити
B) Дії
C) Параметри
D) Додати

Відповіді на питання тесту курсу «Хмарні технології» з теми «SharePoint»

1: Основні завдання SharePoint 2013

: A) Надання спільного доступу, C) Створення Веб-сайтів

2: Вкажіть основні додатки створення сайтів Sharepoint 2013

: A) Бібліотеки, B) Списки, C) Завдання, D) Поштова скринька сайту

3: Відзначте функції Стрічки новин в SharePoint:

: A) стежити за оновленнями у колег ;, B) коментувати новини і задавати питання ;, C) додавати презентації та мультимедіа ;, D) публікувати новини, видимі як всім користувачам, так і для окремої групи.

4: З якими браузерами працює SharePoint?

: A) Google Chrome

5: Для доступу до онлайн-редагування сайту користувачі веб-вузла, повинні мати, як мінімум, повноваження ...

: B) учасника;

6: Які з наведених груп мають дозвіл на проектування веб-вузла SharePoint (настройку логотипів, зміну веб-сторінок, створення списків і бібліотек)?

: B) власник ;, D) адміністратор.

7: Який з рівнів дозволу передбачає тільки доступ ознайомлення з матеріалами сайту, без можливості редагування контенту?

: D) Читання

8: Яку кнопку на панелі інструментів треба використовувати для створення нового стовпчика списку?

: A) Створити

Питання тесту курсу «Хмарні технології» з теми «OneDrive»

1. **Введіть в порожнє поле відповідь**

Як називається клієнтський додаток, встановлений на комп'ютері, який дозволяє синхронізувати документи, що зберігаються в Інтернет - бібліотеці SharePoint з локальним пристроєм.

2. **Введіть в порожнє поле відповідь**

Як називається клієнтське додаток, встановлений на комп'ютері, яке дозволяє синхронізувати документи, що зберігаються в інтернет - бібліотеці SharePoint з локальним пристроєм.

1: _____

3. **Оберіть по два варіанти для кожного додатку.**

У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

1) SkyDrive	A) Надається окремим людям безкоштовно і входить до складу Office 365 для дому розширений
2) SkyDrivePro	B) Це служба сховища документів, яку організації готують і контролюють для надання своїм користувачам.

4. **Виберіть по два варіанти для кожного додатку.**

У чому відмінність між SkyDrive и SkyDrivePro?

1) SkyDrive	A)) Бібліотекою SkyDrive Pro управляє організація, і в ній можна обмінюватися документами і спільно працювати над ними з іншими співробітниками.
2) SkyDrivePro	B) Дозволяє синхронізувати свої особисті файли з хмарою і між своїми пристроями.

5. **Оберіть правильний варіант**

Доступ до бібліотеки SkyDrivePro здійснюється за допомогою:

A) облікового запису Office 365

B) SharePoint Online організації

C) встановленої програми SharePoint 2013

D) облікового запису Mail.ru

6. **Оберіть один з варіантів**

Уявити ситуацію в школі, коли в класний журнал потрібно вносити позначки кільком викладачам. Як можна використовувати SkyDrivePro для вирішення цієї проблеми?

A) Створити класний журнал в електронному вигляді. За допомогою таблиць Excel Web Apps

B) Я не впевнений (-на), що SkyDrivePro може допомогти мені в даній ситуації

7. **Оберіть один з варіантів**

На вашому відкритому уроці, на який прийшли багато вчителів і директор вашої школи, ви згадуєте, що забули вдома флеш - носій з важливою презентацією. Як бути в такій ситуації, якщо ви ще розумієте, що на вчительському комп'ютері лаборанти не встановили PowerPoint?

A) Повернутися додому за флеш - носієм з презентацією. І перейти в інший комп'ютерний клас.

B) Увійти в службу SkyDrivePro, відкрити показ слайдів в Додатку PowerPoint Web Apps і провести презентацію.

C) Це безвихідна ситуація

8. **Оберіть один з варіантів**

На майбутнє свято Нового року в школі між учителями і класами потрібно розподілити їх ролі, завдання, час виходу на сцену. Як допомогти організатору в підготовці до цього заходу?

A) Організувати збори і внести всі дані в журнал.

B) Відкритти програму Microsoft OneNote. Додати нотатки на поточну сторінку, відкрити для редагування.

Відповіді питання тесту курсу «Хмарні технології» з теми «OneDrive»

1: Як називається клієнтський додаток, встановлений на комп'ютері, який дозволяє синхронізувати документи, що зберігаються в Інтернет - бібліотеці SharePoint з локальним пристроєм.

SkyDrivePro

2: SkyDrivePro надає кожному користувачеві <1> Гб особистого місця з повсякденним доступом і можливістю синхронізації з комп'ютером .:

1: 25

3: У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive A) Надається окремим людям безкоштовно і входить до складу Office 365 для дому розширений.

SkyDrivePro B) Це служба сховища документів, яку організації готують і контролюють для надання своїм користувачам.

4: У чому відмінність між SkyDrive і SkyDrivePro?

SkyDrive B) Дозволяє синхронізувати свої особисті файли з хмарою і між своїми пристроями.

SkyDrivePro A) Бібліотекою SkyDrive Pro управляє організація, і в ній можна обмінюватися документами і спільно працювати над ними з іншими співробітниками.

5: Доступ до бібліотеки SkyDrivePro здійснюється за допомогою:

A) облікового запису Office 365, B) SharePoint Online організації, C) встановленої програми SharePoint 2013

6: Уявити ситуацію в школі, коли в класний журнал потрібно вносити позначки кільком викладачам. Як можна використовувати SkyDrivePro для вирішення цієї проблеми?

A) Створити класний журнал в електронному вигляді. За допомогою таблиць Excel Web Apps

7: На вашому відкритому уроці, на який прийшли багато вчителів і директор вашої школи, ви згадуєте, що забули вдома флеш - носій з важливою презентацією. Як бути в такій ситуації, якщо ви ще розумієте, що на вчительському комп'ютері лаборанти не встановили PowerPoint?

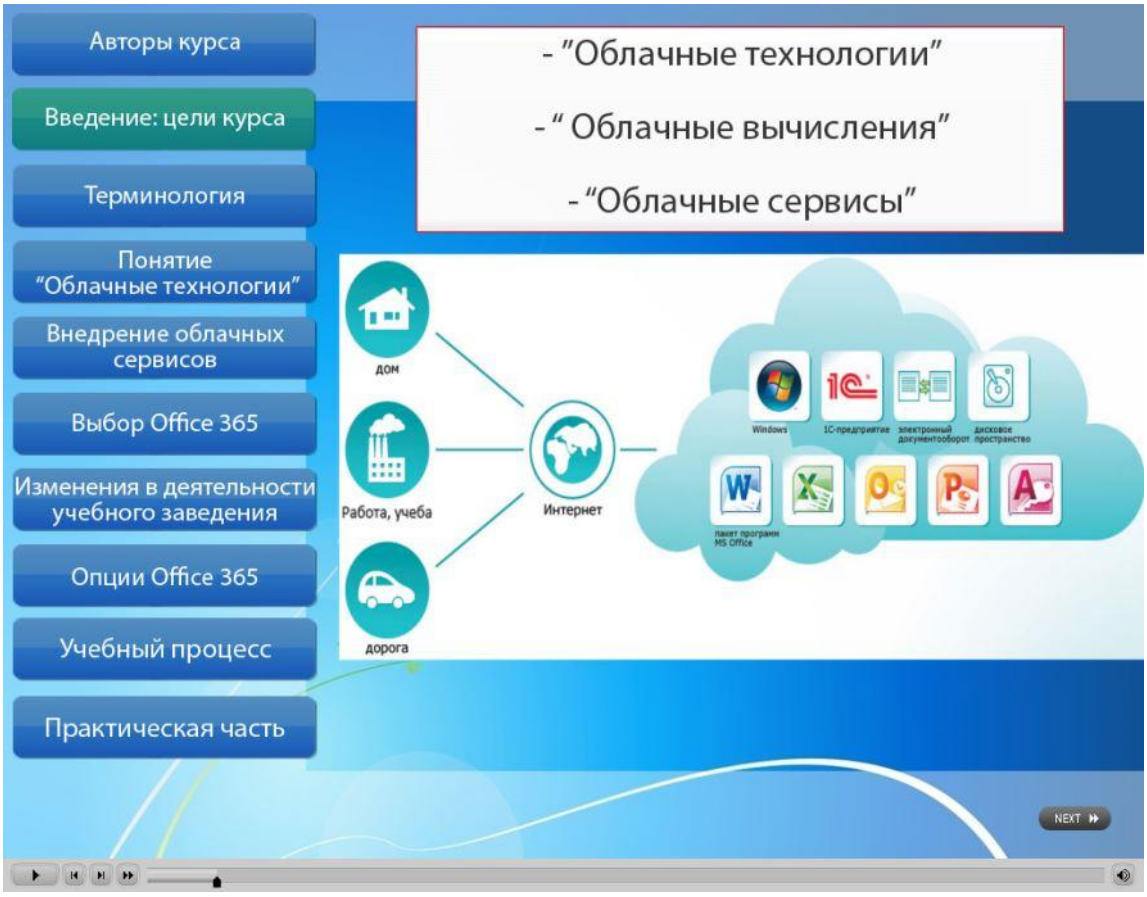
B) Увійти в службу SkyDrivePro, відкрити показ слайдів в Додатку PowerPoint Web Apps і провести презентацію.

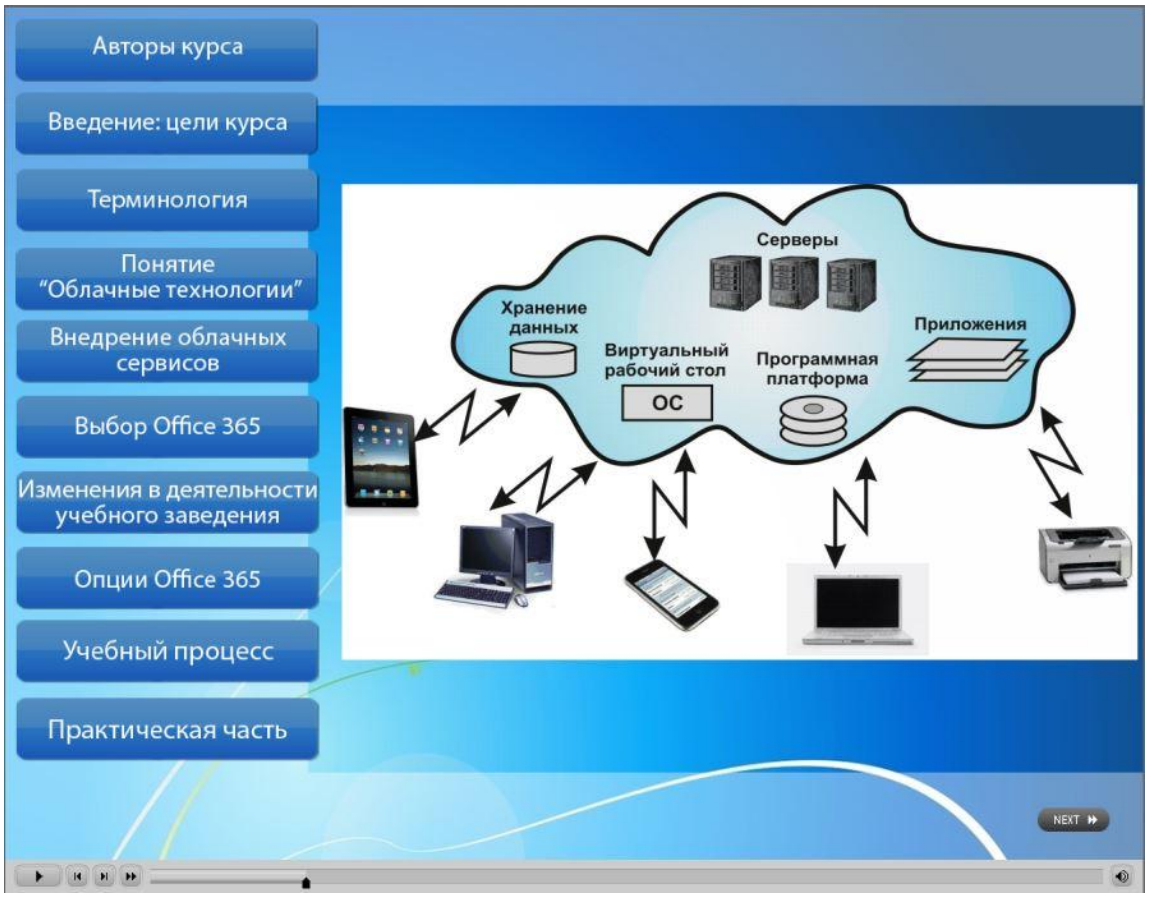
8: На майбутнє свято Нового року в школі між учителями і класами потрібно розподілити їх ролі, завдання, час виходу на сцену. Як допомогти організатору в підготовці до цього заходу?

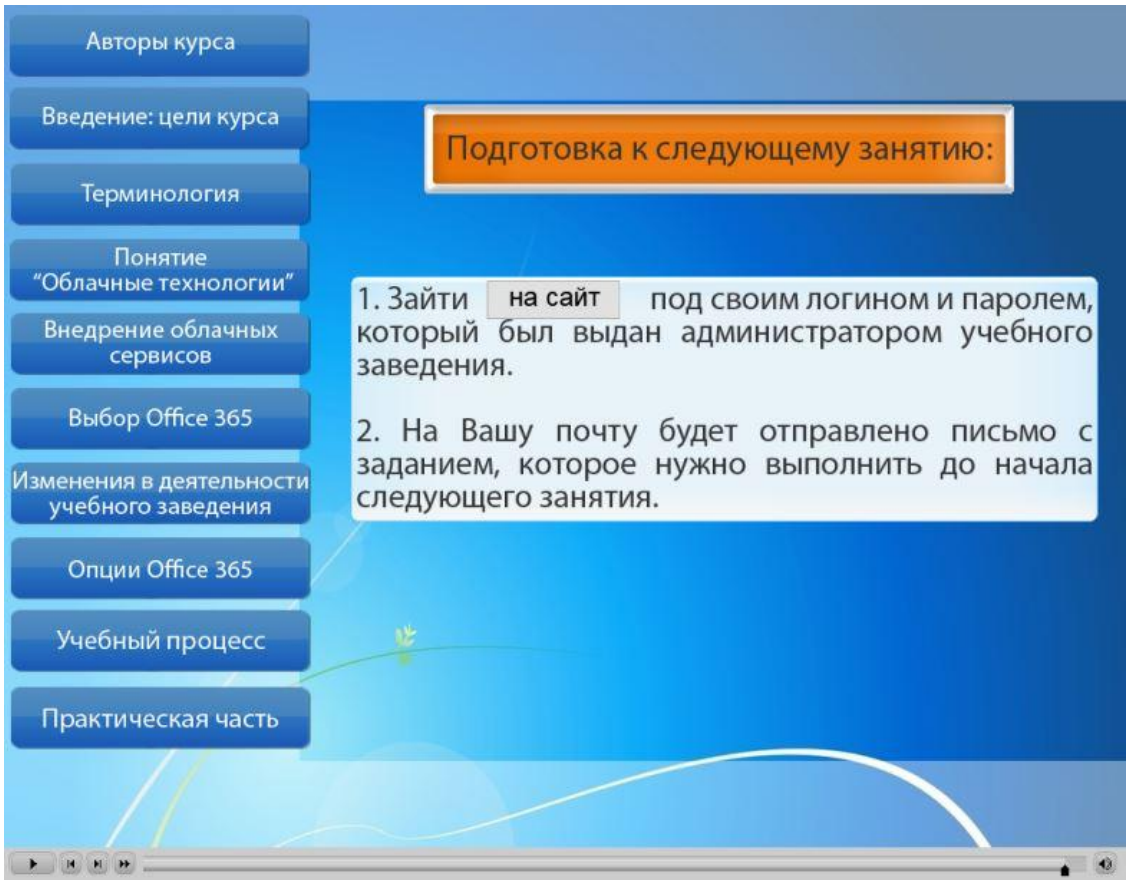
B) Відкриття програми Microsoft OneNote. Додати нотатки на поточну сторінку, відкрити для редагування.

ДОДАТОК Є

Приклади подання теоретичного матеріалу з курсу «Хмарні технології»






Авторы курса
Введение: цели курса
Терминология
Понятие "Облачные технологии"
Внедрение облачных сервисов
Выбор Office 365
Изменения в деятельности учебного заведения
Опции Office 365
Учебный процесс
Практическая часть
Подготовка к следующему занятию:
1. Зайти на сайт под своим логином и паролем, который был выдан администратором учебного заведения.
2. На Вашу почту будет отправлено письмо с заданием, которое нужно выполнить до начала следующего занятия.

Microsoft SkyDrive
Введение
Работа в службе OneDrive
Поиск верных решений
Начало работы.
Знакомство со службой OneDrive
Приложения Office Web Apps
Работа с документами Word
Работа с книгами Excel
Работа с презента-циями PowerPoint
Работа с записными книжками OneNote
Хранить и организовывать личные документы и другие файлы в безопасном месте в облаке.
Выполнить задание
Открыть общий доступ к файлам и папкам сотрудникам вашей организации и дать им разрешение для просмотра или редактирования содержимого.
Выполнить задание
SkyDrive Pro
SkyDrive Pro позволяет:
Синхронизировать файлы и папки в вашем SkyDrive Pro(OneDrive) и другими библиотеками SharePoint с компьютера или мобильного устройства.
Выполнить задание
NEXT