

УКРАЇНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені МИХАЙЛА ДРАГОМАНОВА

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ: ТЕОРЕТИКО- МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ

за загальною редакцією професора
Володимира Сергієнка

2024

Міністерство освіти і науки України
Український державний університет імені Михайла Драгоманова

За загальною редакцією
професора Володимира Сергієнка

**«ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ:
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ»**

Колективна монографія

Київ – 2024

Рекомендовано до друку

Вченою радою Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
(протокол № 4 від 24 жовтня 2024 р.).

Рецензенти:

Стрижак О.Є. – доктор технічних наук, професор, заступник директора Національного центру «Мала академія наук України», заслужений діяч науки і техніки України

Триус Ю.В. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерних наук та системного аналізу Черкаського державного технологічного університету

Авторський колектив:

Басюк Т.О., Бессараб Н.А., Войтович І.С., Войтович О.П., Головка В.В., Гриценко А.П., Зазимко Н.М., Карташова Л.А., Кириченко М.О., Кухар Л.О., Лазаренко Г.С., Малежик М.П., Малежик П.М., Малежик П.М., Марченко Н.В., Мосякова І.Ю., Ніколенко І.А., Онаць О.М., Романенко Т.В., Сергієнко В.П., Сидоренко Ю.В., Сіткар Т.В., Сліпухіна І.А., Смутчак З.В., Сорочан Т.М., Франчук В.М., Франчук Н.П., Чернецький І.С., Чичкан Ю.С., Яшанов С.М.

За загальною редакцією В.П. Сергієнко - доктор педагогічних наук, професор

Науковий редактор Н.П.Франчук – кандидат педагогічних наук, доцент

Цифрова трансформація освіти: теоретико-методичні засади: монографія / за заг. ред. В. П. Сергієнка; за наук. ред. Н. П. Франчук – Київ : Вид-во УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024. – 382 с.

ISBN 978-966-931-312-6

Монографія присвячена концептуальним засадам цифрової трансформації освіти, що є складним процесом, який охоплює впровадження цифрових технологій у всі аспекти освітнього процесу, зокрема управління, навчання та оцінювання результатів. Розглядаються основні теоретичні та методичні засади цифрової трансформації, зокрема такі аспекти, як розроблення цифрових освітніх середовищ, адаптація навчальних програм під потреби цифрового суспільства, а також роль цифрової компетентності як ключової складової професійної підготовки майбутніх педагогів. Також розглянуто питання використання штучного інтелекту та інших інноваційних технологій для оптимізації освітніх процесів, підвищення ефективності навчання і викладання.

© Колектив авторів, 2024

ISBN 978-966-931-312-6

© УДУ імені Михайла Драгоманова, 2024

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ.....	8
РОЗВИТОК ІНФОРМАЦІЙНО-ОСВІТНЬОЇ СИСТЕМИ ЗАКЛАДУ ОСВІТИ ТА ПІДВИЩЕННЯ ПОЗИТИВНОЇ МОТИВАЦІЇ У МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ.....	8
ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ КЛЮЧОВИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ.....	24
ЦИФРОВЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ЗАКЛАДУ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	38
ЦИФРОВІЗАЦІЯ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	56
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІДЕЙ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ.....	74
ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ.....	74
ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ НАВЧАННЯ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ.....	105
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ ТОЛЕРАНТНОЇ ОСОБИСТОСТІ НА УРОКАХ ІНОЗЕМНОЇ МОВИ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	123
ОСОБЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ МОВНО- ЛІТЕРАТУРНОЇ ГАЛУЗІ.....	140
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВЕЛИКИХ МОВНИХ МОДЕЛЕЙ В ОСВІТНЬОМУ ПРОСТОРІ.....	156
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОГРАМИ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВИХОВАТЕЛЯ, АСИСТЕНТА ВИХОВАТЕЛЯ З ПОЛІПШЕННЯ ЇХ ДІЯЛЬНОСТІ В ЗАКЛАДІ ДОШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ.....	165
ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПЛАТФОРМИ GOOGLE CLASSROOM ДЛЯ ІНТЕРАКТИВНОГО НАВЧАННЯ В СИСТЕМІ ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....	174
ФОРМУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ НА ОСНОВІ ФУНДАМЕНТАЛЬНИХ НАУК.....	195
РОЗДІЛ 3. ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМКИ РОЗВИТКУ ОСВІТИ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ.....	229
ЦИФРОВИЙ ОСВІТНІЙ ПРОСТІР ТА ЦИФРОВЕ ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ: МОЖЛИВОСТІ ДЛЯ ІННОВАЦІЙ І РЕФОРМ.....	229

ТРАНСФОРМАЦІЙНІ ОСВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ В УМОВАХ ОРГАНІЗАЦІЇ РОБОТИ ЗІ ЗДОБУВАЧАМИ ПОЗАШКІЛЬНОЇ ОСВІТИ В АВТОРСЬКОМУ ЗАКЛАДІ «ШКОЛА ЖИТТЄТВОРЧОСТІ ОСОБИСТОСТІ».....	247
УПРАВЛІНСЬКЕ ЛІДЕРСТВО В РОЗВИТКУ ПРОФЕСІОНАЛІЗМУ ПЕДАГОГІЧНИХ ПРАЦІВНИКІВ В УМОВАХ ІНФОРМАЦІЙНОГО СУСПІЛЬСТВА.....	263
ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ В ОСВІТІ	287
ПІДВИЩЕННЯ КВАЛІФІКАЦІЇ ВЧИТЕЛІВ ГЕОГРАФІЇ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СУСПІЛЬСТВІ: ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА.....	318
ШТУЧНИЙ ІНТЕЛЕКТ НА ДОПОМОГУ ОСВІТИ: ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО НАВЧАННЯ	338
КОМУНІКАЦІЯ У ВІРТУАЛЬНОМУ ОСВІТНЬОМУ СЕРЕДОВИЩІ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ СУСПІЛЬСТВА	359

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ РЕАЛІЗАЦІЇ ІДЕЙ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ ОСВІТИ

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОФЕСІЙНО ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ІНФОРМАТИКИ

Ефективне використання цифрових технологій набуває загальнодержавного значення і одне з найважливіших завдань освіти – забезпечити оволодіння знаннями про комп'ютери та цифрові технології і навичками роботи з ними. Найчастіше мова йде про:

- 1) добір та конфігурування цифрового обладнання для роботи;
- 2) використання загального або спеціального програмного забезпечення, користуватися яким навчають ще в школах, а згодом і в закладах фахової передвищої і вищої освіти;
- 3) доступ до інформаційних ресурсів та вміння їх опрацювати;
- 4) використання хмарних сервісів, додатків та цілих інфраструктур;
- 5) використання штучного інтелекту.

Отож розглянемо виокремлені нами напрямки використання цифрових технологій у професійно орієнтованому навчанні майбутніх учителів.

Добір та конфігурування цифрового обладнання для роботи

Використання сучасних цифрових технологій дозволяє створити технологічний базис супроводу людини в сучасному інформаційному суспільстві. Розвиток сучасних інформаційних та цифрових технологій відбувається завдяки відкриттям у сфері фундаментальних наук, в першу чергу – фізики. Про відзначення ролі досліджень, що стали основою для створення та розвитку цифрових технологій свідчить те, що у ХХ ст. лише одну Нобелівську премію з фізики було присуджено «за дослідження напівпровідників і відкриття транзисторного ефекту» (Дж. Бардін, В. Браттейн, В. Шоклі, США, 1956 рік), тоді як на початку ХХІ ст. вже п'ять премій присуджено за дослідження, що мали пряме відношення до розвитку ІТ («За розробки в напівпровідниковій техніці», Ж. Алфьоров, РФ, Г. Кремер, Німеччина, 2000 рік; «За дослідження в галузі інтегральних схем», Дж. Кілбі, США, 2000 рік; «За революційні відкриття стосовно передачі світла оптоволоконними лініями для оптичного зв'язку», Ч. Као, Гонконг, Великобританія, США, 2009 рік; «За винахід напівпровідникової схеми для отримання зображень ПЗЗ-сенсора», В. Бойл, Канада, США, Дж. Сміт, США, 2009 рік; «За експерименти з двовимірним матеріалом графеном», А. Гейм, Нідерланди, К. Новоселов, РФ, 2010 рік) [13].

Разом з тим, потрібно оптимально поєднувати глибину розгляду загальних фундаментальних питань з необхідною широтою охоплення всього кола питань

сучасної фізики, включаючи досягнення науки і використання їх у комп'ютерній техніці. Цьому сприяють дисципліни «Мікроелектроніка», «Апаратне забезпечення інформаційних систем», «Комп'ютерна схемотехніка», і, звичайно, «Фізика». Не зважаючи на значну роль фізики в розвитку ІТ, під час підготовки фахівців інформатичних спеціальностей вивченню фізичних дисциплін приділяється недостатньо уваги, а в навчальних планах окремих ВНЗ взагалі відсутні такі дисципліни як «Фізика», «Комп'ютерна схемотехніка», «Основи мікроелектроніки». У навчально-методичних виданнях з інформатики, в основному, не робиться наголос на фізичних принципах роботи складових обчислювальної техніки. Водночас, у процесі навчання неповно реалізуються такі основні дидактичні принципи, як науковість, зв'язок теорії з практикою та міжпредметні зв'язки між фундаментальними та прикладними питаннями фізики та інформатики. Отже, необхідно встановити тісний зв'язок між фізикою та принципами роботи апаратних складових ІТ у фаховій підготовці майбутніх учителів інформатики. Так, зокрема, ми виявили необхідність використання фізичних знань в процесі вивчення питань, що стосуються:

- архітектури персональних комп'ютерів (ПК) (транзистори, тригери, комутатори, шифратори, регістри процесора, інтегральні мікросхеми, технології виготовлення інтегральних мікросхем), конфігурації елементів ПК (фізичні величини: напруга, сила струму, опір, частота, ємність, індуктивність, потужність), фізичних принципів роботи елементів ПК, обслуговування носіїв даних (форматування, фрагментація, дефрагментація, запобігання втратам даних залежно від типу носія і способу запису-зчитування даних);
- фізичних принципів роботи периферійних пристроїв (принтерів, сканерів, веб-камер, зовнішніх модемів, тощо);
- налагодження та обслуговування окремого ПК та комп'ютерного класу (живлення ПК і периферійних пристроїв: параметри електромережі, джерела безперебійного живлення, фільтри–подовжувачі, налагодження роботи локальної мережі, способи і характеристики підключення до глобальних мереж, комунікаційні пристрої, протоколи передавання даних, види і характеристики ліній зв'язку, бездротовий зв'язок: супутниковий, мобільний, Wi-fi, Bluetooth);
- мультимедійного обладнання (фізичні принципи роботи аудіо- і відеопристроїв, проекційних апаратів (зокрема, 3D проекцій, динамічних голограм), сенсорних дошок; моніторів: явище поляризації, рідкі кристали, транзистори, діоди; фізичні величини: частота, амплітуда, потужність звуку, рівень звуку, рівень освітлення, сила світла, параметри проектування);
- правил техніки безпеки у комп'ютерному класі (ПК – пристрій, що

вмикається в мережу 220 В, джерела безперебійного живлення – накопичувачі електроенергії, електризовані поверхні корпусу системного блока та металевих частин елементів ПК та периферійних пристроїв, заземлення)

- історії розвитку ЕОМ, комунікаційних мереж (розвиток технологій виробництва інтегральних мікросхем, комутатори, модуляція і демодуляція сигналів, фізичні величини – характеристики елементів ЕОМ, мереж, сигналів);
- опрацювання цифрових даних (пошук, збирання, зберігання, опрацювання, кодування, подання, передавання, використання, захист, цифровий підпис);
- програмування АЦП, мікроконтролерів, фізичних приладів і установок.

Проаналізувавши зміст авторського курсу фізики для здобувачів освіти спеціальності «Середня освіта (Інформатика)» ми зробили деякі доповнення, що пов'язані з елементами фізичних основ функціонування апаратних складових обчислювальної техніки та опису їх конфігурації за допомогою фізичних величин.

Серед основних питань, за рахунок яких має бути розширений курс фізики для студентів інформатичних спеціальностей, нами виокремлено такі питання:

- з розділу «Механіка»: рівномірний і рівноприскорений рух (CD і DVD дисків), обертальний рух (CD і DVD приводів, кулерів), частота і швидкість обертального руху (характеристики CD і DVD приводів, кулерів);
- з розділу «Молекулярна фізика і термодинаміка»: внутрішня будова металів (шини, контакти, провідники), напівпровідників (елементи ІМС, створені на р–n переході), діелектриків (ізолятори, основа CD і DVD дисків, окремі частини корпусів пристроїв), сплавів металів (контакти, роз'єми, робочий шар CD і DVD дисків), теплообмін (нагрівання і охолодження блоку живлення, процесора, елементів системної плати і відео карти, жорсткого диска), фазові переходи (процес запису на CD і DVD диски);
- з розділу «Електрика і магнетизм»: фізичні властивості металів (шини, контакти, провідники), напівпровідників (ІМС), діелектриків (ізоляція), сплавів металів (легкоплавкі сплави германія, телуру й сурми), пластмас (частини корпусу системного блоку та окремих компонентів ПК), діа-, пара- і феромагнетиків (НЖМД, НГМД), електричний струм у різних середовищах (металах і напівпровідниках), характеристики електричного струму, електромагнітне поле (засоби комутації);
- з розділу «Оптика»: явище інтерференції і дифракції (на оптичних дисках); явище повного внутрішнього відбивання (волоконна оптика); принцип

роботи моніторів; модуляція світлового потоку в оптичному волокні; дисперсія в оптичному волокні; принцип роботи оптичного сенсора (оптичної миші), лазера, CD і DVD приводу, сканера;

– з розділу «Атомна і ядерна фізика»: квантування енергії на енергетичних рівнях (робота логічних елементів і запам'ятовуючих пристроїв); принцип роботи моніторів.

Значні можливості відкриваються перед здобувачами освіти завдяки використанню комп'ютерних моделей різноманітних дослідів, установок та технологічних процесів. Особливо популярними стають моделі, де є можливість змінювати вихідні параметри та спостерігати наслідки цих змін (інтерактивні моделі). Корисним і цікавим є використання анімованих моделей «Будова ПК» (рис. 1), «Будова мікросхеми», «Робота тактового генератора», «Електричні струми у мікроелектроніці», «Зміна станів регістрів процесора» тощо.

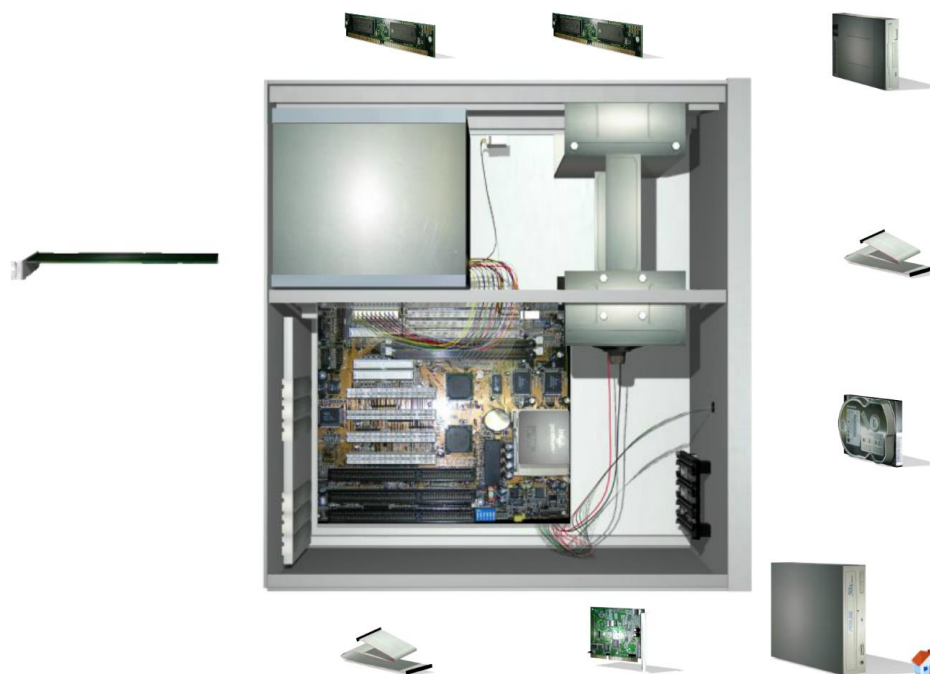


Рис. 1. Модель «Будова ПК»

Результати проведеного дослідження [6] свідчать про те, що рівень знань студентів інформатичних спеціальностей з фізики покращився, оскільки вони побачили практичне застосування фізичних знань у своїй майбутній професійній діяльності. Звичайно впровадження питань з фізичних основ функціонування апаратних складових обчислювальної техніки потребує додаткових затрат аудиторних годин. Розв'язання даної проблеми ми бачимо у компактнішому викладанні матеріалу, тобто, слід приділяти увагу найвагомішим і фундаментальним фізичним поняттям; розробленню та поширенню додаткових методичних посібників, електронних підручників, з допомогою яких студент може самостійно ґрунтовно опрацювати необхідний матеріал.

Використання загального або спеціального програмного забезпечення

Під час створення системи підготовки майбутніх учителів інформатики до використання комп'ютерної техніки у професійній діяльності необхідно використовувати систему задач, завдань, вправ, що поступово піднімає рівень професіоналізації, забезпечує цілісне застосування на практиці отриманих знань і сформованих умінь. Для реалізації першої стадії створення методичної системи підготовки майбутніх учителів інформатики до використання комп'ютерної техніки у професійній діяльності нами удосконалено вирівнювальний курс „Інформаційно-комунікаційні технології”, що вивчається студентами на I курсі.

Так, зокрема, провівши опитування першокурсників ми виявили, що з програмами пакету MsOffice практично усі студенти працювали на уроках інформатики у школі (рис.2) і добре вмінють ними користуватися.

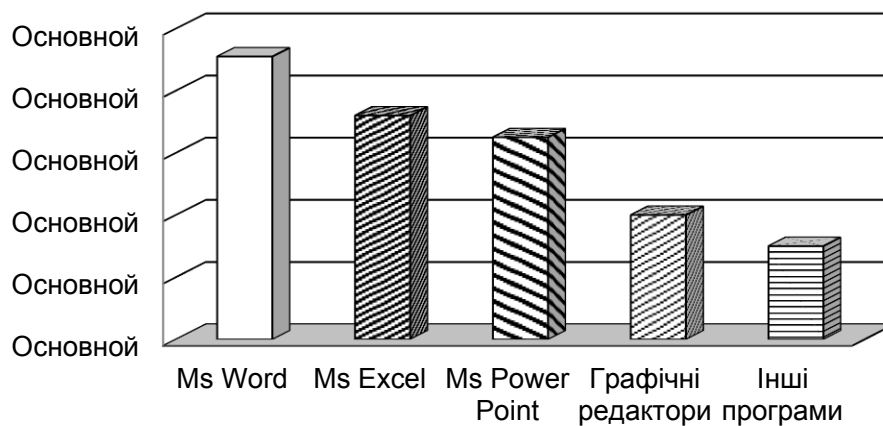


Рис. 2. Опитування студентів I курсу щодо знання і вміння користуватися прикладними програмами

Водночас, 95% опитаних очікують здобути в університеті усі необхідні знання та уміння використання комп'ютерних технологій у професійній діяльності. Адже на сучасному етапі розвитку соціальних та економічних відносин цифрові технології повною мірою можна вважати невід'ємною частиною як навчального так і життєвого процесу. Оскільки вже натеper базовий рівень комп'ютерної грамотності вимагається від кожного члена суспільства, то вміння використовувати засоби цифрових технологій набуває виняткового значення щодо профілізації навчання та загальної підготовки здобувачів освіти до майбутньої педагогічної діяльності.

Хочемо зазначити, що цифрові технології орієнтовані на розробку та реалізацію психолого-педагогічних та методичних цілей освітнього процесу. Тут виділимо такі напрями:

- використання баз даних наукової та педагогічних матеріалів;
- розроблення і використання інформаційно-методичних матеріалів;
- удосконалення методології та стратегії відбору змісту, методів і організаційних форм навчання, виховання, адекватних завданням розвитку

особистості учня в умовах інформатизації суспільства;

- створення автоматизованих систем навчання, орієнтованих на розвиток інтелектуального потенціалу учнів, формування вміння самостійно здобувати знання, здійснювати інформаційно-навчальну, експериментально-дослідницьку діяльність, різноманітні види самостійної діяльності та опрацювання даних;
- створення та використання комп'ютерних тестових, діагностуючих методик контролю рівня знань учнів.

Нами проаналізовано діючу навчальну програму з дисципліни „Інформаційно-комунікаційні технології” та внесено до неї зміни з урахуванням того, що першокурсники мають достатній рівень розвитку комп'ютерної грамотності, сформованої у них під час вивчення шкільного курсу інформатики.

Так, зокрема, на лекціях у процесі вивчення змістового модуля „Архітектура інформаційних систем”, ми істотно розширили роль фізичних знань про властивості феромагнетиків, напівпровідників, кристалічні речовини, властивості лазерів, закони оптики, на основі яких працюють окремі вузли персонального комп'ютера.

У змістовому модулі „Операційна система” під час створення дерева каталогів пропонуємо завдання: *створити дерево каталогів, яке увб містило розділи шкільної інформатики, в кожному з яких були б каталоги „Електронні книги”, „Уроки”, „Лабораторні роботи”, „Проекти”*. Окрім того у цьому модулі здобувачі освіти знайомляться із системними утилітами обслуговування комп'ютерів, що доведеться їм робити у комп'ютерних класах.

У змістовому модулі „Інформаційні мережі”, ми актуалізуємо знання студентів про локальні мережі та навчаємо їх працювати у локальній мережі Університету. У глобальній мережі студенти вчать правильно формулювати запити для пошуку даних. Усю знайдену інформацію студенти розміщують у створеному дереві каталогів, відповідно до створених каталогів (за потреби створюючи підкаталоги).

У змістовому модулі „Текстовий редактор” ми пропонуємо студентам створити план-конспект уроку з інформатики за однією з тем, закріпленою за ними розділу.

Тема: НАЗВА ТЕМИ	
Мета: <i>навчальна;</i>	
<i>розвивальна;</i>	
<i>виховна.</i>	
Обладнання: перелік наочних посібників, схем, таблиць, плакатів, приладів, довідників, ...	
Тип уроку: комбінований.	
Структура уроку:	
I. Організація роботи класу, перевірка присутніх	3 хв.
II. Перевірка домашнього завдання	10 хв.
III. Актуалізація опорних знань	5 хв.
IV. Вивчення нової теми	17 хв.
V. Закріплення вивченої теми	7 хв.
VI. Домашнє завдання	3 хв.
Хід уроку	

Рис. 3. Завдання для створення план-конспекту уроку

Із структурою план-конспекту уроку здобувачі освіти ще не знайомі: вони вивчатимуть це питання лише на III курсі в дисципліні „Методика навчання інформатики”, а закріплять на педагогічній практиці (IV курс). Тому загальну структуру комбінованого уроку ми подаємо у завданні (рис. 3).

У ході створення план-конспекту уроку здобувачі освіти працюють із текстовими, табличними, графічними, символічними даними, використовуючи знайдені в мережі дані та вводячи свої. За потреби використовують сканер, цифрові фото- і відеокамери та необхідне програмне забезпечення. Обов’язково здобувачі освіти пригадують основні правила введення текстів, вчаться налаштовувати панель інструментів „під користувача”, форматують текст, таблиці, формули, працюють з готовими рисунками та створюють нові.

У змістовому модулі „Електронні таблиці” студенти отримують завдання сформулювати таблиці для уведення результатів навчання своєї групи. Використання стандартних формул електронних таблиць дозволяє статистично обробити результати навчання: знайти середні бали, середні квадратичні відхилення, кількісну і якісну успішність (рис. 4).

G8		=СЧЁТЕСЛИ(G2:G6;">6")/СЧЁТ(G2:G6)					
	A	B	C	D	E	F	G
1	Прізвища	Модуль I	Модуль II	Модуль III	Модуль IV	Сума балів	Середній бал
2		10	11	9	11	41	10,25
3		3	4	5	4	16	4,00
4		7	8	6	9	30	7,50
5		8	10	9	10	37	9,25
6		8	9	8	7	32	8,00
7							
8	Якісна успішність						80%
9							

Рис. 4. Ведення електронного журналу в середовищі електронних таблиць

Використання саме логічних функцій під час визначення якісної успішності пояснюється необхідністю змінювати критерії для розрахунку цього параметра за зміни шкали оцінювання та кількості здобувачів освіти в групі.

У змістовому модулі „Програми для створення презентацій” здобувачі освіти створюють презентацію для розробленого ними у модулі „Текстовий редактор” план-конспекту уроку, використовуючи за потреби уміння, працювати з електронними таблицями.

Що стосується спеціального програмного забезпечення, то для майбутніх учителів до такого виду ми віднесемо: навчальні програмні засоби, тестові (контролюючі) програмні засоби, програми-репетитори, віртуальні енциклопедії.

Тестові (контролюючі) навчальні програмні засоби призначені для автоматизації процесу контролю знань. Такі програмні засоби пропонують завдання, порівнюють уведеною відповідь з еталонною відповіддю, записаною в програмі, повідомляють про правильну чи неправильну відповідь, а також про результат тестування. Тестові програми можуть виконувати статистичне опрацювання відповідей здобувачів освіти із подальшим записуванням їх результатів до бази даних або виведенням на зовнішні носії.

Тестові програмні засоби рекомендується використовувати для самоконтролю та в контролюючому режимі (поточний та підсумковий). Якщо в контролюючому режимі роботи такі програми дають змогу оперативно оцінити знання здобувачів освіти, то в режимі самоконтролю забезпечують їх попередню підготовку до оцінювання та можуть коригувати їхню самостійну роботу за допомогою спеціальних повідомлень та порад.

Нами розроблено 30 тестових завдань лише для перевірки готовності студента до лабораторної роботи та стільки ж для перевірки її результатів. Таким чином, тестування для захисту однієї лабораторної роботи забезпечує можливість надати студенту по 30 завдань, а за звичайного опитування можна було задати 3-4 питання – це дозволяє швидше і об’єктивніше оцінити знання студентів.

Перспективним вважається впровадження комп’ютерного адаптивного тестування. Досягти кращої ефективності оцінювальних дій можна шляхом зменшення кількості завдань, часу, а отже, і вартості тестування, підвищенням точності оцінювання учасників тестування та мотивації у групах слабких і сильних студентів.

Адаптивне тестування – це метод вимірювання результатів навчання, яким передбачається послідовність появи тестового завдання в самому процесі тестування з врахуванням відповідей студента, який проходить тестування.

У сучасному суспільстві виділяють три основні види комп’ютерного адаптивного тестування:

– *пірамідальне*: за відсутності попередніх оцінок всім дається завдання середньої складності і вже потім, залежно від відповіді, – завдання легше чи важче.

– *flexilevel*: контроль починається з рівня складності, який обирає саме той, хто проходить тестування, з поступовим наближенням до реального рівня знань.

stradaptive: тестування проводиться за допомогою банку завдань, розділених за рівнями складності. За правильної відповіді наступне завдання береться з вищого рівня, за неправильної – з нижчого.

До необхідних умов реалізації алгоритму одного з трьох видів комп'ютерного адаптивного тестування належать:

- наявність банку тестових завдань;
- використання програмно-інструментальних засобів і комп'ютерних програм для індивідуалізації алгоритмів добору завдань, заснованих, як правило, на оцінці вірогідності правильного виконання навчальних завдань;
- використання параметричних моделей сучасної теорії тестових завдань – Item Response Theory (IRT), адже за допомогою них на одній шкалі можна порівняти рівень знань студента з рівнем складності завдання за допомогою логістичних функцій та латентних параметрів.

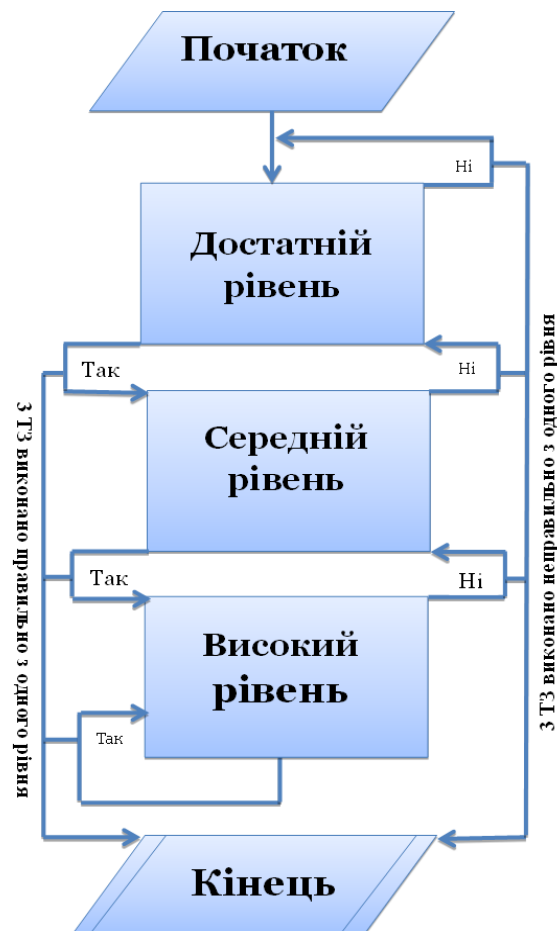


Рис. 5. Графічна схема адаптивного тестування

Тестування проводиться за допомогою банку тестових завдань (ТЗ), розділених в тестіза трьома рівнями складності (достатній, середній, високий), кожен тест включає в себе по 33 завдання, що починається з ТЗ найлегшого – достатнього рівня.

«Достатній рівень». За наданої студентом правильній відповіді, наступне завдання береться з верхнього рівня – середнього, за неправильної – з початкового, тобто достатнього.

«Середній рівень». Відповівши правильно на завдання з середнього рівня, студенту пропонується наступне ТЗ з верхнього рівня (високого), неправильно – з нижнього (достатнього).

«Високий рівень». Правильна відповідь – пропонуються завдання з поточного рівня, неправильна – з нижчого (середнього).

Для виходу з режиму тестування або вводять обмеження за часом або за кількістю завдань. У своїй роботі в якості критерію закінчення тестування ми вибрали підхід: *тестування припиняється, якщо студентом поспіль виконано правильно чи неправильно три завдання адаптивного тесту.*

Таким чином, адаптивний тест – це модель автоматизованої системи тестування із заздалегідь відомими параметрами складності. Ця система створена у вигляді комп'ютерного банку завдань, упорядкованих відповідно до характеристик, які нас цікавлять.

Цей алгоритм ми реалізували, за допомогою створеного програмного продукту «Адаптивне тестування». Даний ПЗ складається з трьох компонентів:

- options (дозволяє налаштувати та редагувати тесту, створювати тестові завдання різних типів);
- test (оболонка для проходження адаптивного тесту);
- аналіз (дозволяє провести елементарний статистичний аналіз результатів: визначити відсоток правильної відповіді, дисперсію, стандартне відхилення, індекс дискримінації та коефіцієнт дискримінації; побудувати однопараметричну модель Г. Раша, дво- та три параметричну модель Бірндбаума);
- після закінчення тестування результати записуються на сервер баз даних MySQL.

Отже, використання адаптивного тестування в освіті допомагає кожному тесту підлаштуватися під індивідуальні можливості студента – виключаються завдання, які або занадто складні, або занадто легкі; підвищує точність оцінювання рівня знань сильних і слабких студентів завдяки використанню більшого банку завдань різного рівня складності; зменшує тривалість тестування і кількість запитань, необхідних для досягнення достатньої точності оцінки рівня знань студента; забезпечує конфіденційність за рахунок надання кожному

студентові індивідуального набору тестових завдань, що відповідають його рівню знань.

У доборі програмного забезпечення для використання в навчальному процесі необхідно враховувати такі особливості [8]:

- матеріали мають бути науково викладені, написані доступною мовою для розуміння, мати поступовий перехід від простого до складного та не бути орієнтованими лише на один із наявних підручників;
- за змістом матеріали повинні відповідати затвердженій програмі із відповідної дисципліни;
- програми повинні відповідати науковим, педагогічним, методичним, технічним вимогам;
- програми повинні бути виконані державною мовою або мовою, якою ведеться навчальний процес у закладі освіти;
- зручність інтерфейсу, швидкість засвоєння програми, легкість у користуванні, наявність системи підказок для роботи з програмою, технічної документації та методичних матеріалів із використання програми у навчальному процесі;
- весь матеріал має бути розподілений на певні порції (фрагменти);
- тестуючі програми повинні мати кілька варіантів наповнення різної складності, що забезпечить можливість педагогу організувати індивідуальну та однакову за часом роботу здобувачів освіти з програмою;
- програми повинні відповідати принципу відкритої архітектури, це дає можливість педагогу самостійно доповнювати та редагувати матеріали, а також використовувати їх у створенні власних навчальних розробок;
- програми повинні містити в достатній кількості дидактичний матеріал, із якого викладач може вибрати усе необхідне для заняття або для конкретного здобувача освіти;
- структура програми повинна містити не тільки інформаційне наповнення, а й вимагати від здобувача освіти певної співпраці – опрацювання відповідей на поставлені запитання, виправлення помилок, запису слів, літер, вибору правильної стратегії поведінки тощо;
- тестова програма повинна надавати педагогу протокол роботи кожного здобувача освіти (для самостійного опрацювання матеріалу бажаною є підтримка он-лайнного режиму роботи);
- повинна забезпечуватися робота програми як у мультимедійному і комп'ютерному класах, так і на домашньому комп'ютері;
- коректно працювати з іншим програмним забезпеченням;

- програма повинні містити у своєму складі програму, що виконує всі необхідні дії щодо інсталяції на комп'ютері користувача, і бути орієнтовані на мінімальне втручання в цей процес;
- під час інсталяції програма не повинна вимагати для своєї роботи жодного додаткового програмного забезпечення, крім того, що встановлюється під час власної інсталяції і міститься у стандартному постачанні операційної системи;
- програми мають враховувати особливості різних операційних систем, які перераховані в настановах користувачу.

Не викликає сумніву необхідність використання знань фізичних величин під час вивчення питань, що стосуються будови та функціонування елементів ПК. Для супроводу лекцій у процесі вивчення фізичних величин – характеристик ПК, а також для самостійного освоєння і повторення цих лекцій та як джерело даних у самостійній дослідницькій роботі ми пропонуємо використовувати програми – репетитори та віртуальні енциклопедії, оскільки віртуальне середовище ефективним засобом зберігання та пошуку даних.

Репетитори – навчальні програмні засоби, що об'єднують функції інформаційних і тестових програм, використовуються для відпрацювання засвоєння знань і практичних навичок студентів із певної дисципліни. Особливістю даних програм є те, що вони мають коригувати, надавати допомогу, вказувати на типові помилки, автоматично добирати рівень складності завдання, мати невелику за обсягом інформаційну базу, але розвинену інтелектуальну тестову частину.

Віртуальна енциклопедія – це науково-довідкове видання, яке насичене матеріалом (текст, графіка, звук, відео тощо) з усіх або окремих галузей знань, створене засобами ІКТ та володіє такими властивостями як інтерактивність та мультимедійність.

Віртуальні енциклопедії володіють такими характеристиками:

1) Особливістю віртуальної енциклопедії є наявність у ній яскраво вираженого апарата засвоєння навчального матеріалу. Даний апарат представлений різноманітними способами систематизації навчального матеріалу, а також способами візуального відображення структури наукового знання (схемами, таблицями, діаграмами, класифікаціями, опорними сигналами та ін.).

2) Ефективність використання віртуальної енциклопедії у освітньому процесі та в самоосвіті значною мірою залежить від наявності в ній різних програм, що підтримують процеси добору, сортування й редагування даних.

3) Велике значення в енциклопедії надається бібліографічним посиланням, які можуть включати інтернет-адреси відповідних електронних видань і

бібліотек.

4) У віртуальній енциклопедії може бути організований самостійний вибір об'єктом навчання виду та методу роботи з навчальним матеріалом: пасивне сприйняття даних; цільовий пошук і опрацювання необхідних даних; редагування та перегляд відібраних блоків даних у формі тематичних презентацій; робота з вбудованими в навчальну енциклопедію «експертними системами»; самоконтроль якості засвоєння даних (електронне тестування); робота в ігровому блоці енциклопедії та ін.

Наведемо переваги використання віртуальної енциклопедії в освітньому процесі. Віртуальна енциклопедія:

- володіє насиченим інформаційним контентом з технічних дисциплін;
- характеризується додатковими елементами здобуття та засвоєння фізичних і технічних знань: інтерактивність, навігація, кольорова графіка, швидке завантаження;
- сприяє індивідуалізації навчання майбутніх учителів інформатики: забезпечує можливість вибору темпу та траєкторії одержання знань, разом з тим не замінюючи викладача в навчальному процесі;
- посилює пізнавальний інтерес, розвиває увагу та пам'ять;
- сприяє роботі з об'єктами навчання, що мають обмежені можливості або віддалені територіально;
- володіє можливістю постійного оновлення відомостей про сучасні доробки у сфері техніки та технологій;
- володіє особливим впливом на емоційну сферу об'єктів навчання завдяки візуально поданому матеріалу;
- створює умови для самостійної роботи та комфортного середовища навчання майбутніх учителів інформатики;
- здійснює інтеграцію даних, оскільки в процесі навчання одночасно використовуються декілька каналів сприйняття навчального матеріалу;
- демонструє міждисциплінарні зв'язки між фізикою та спеціальними технічними дисциплінами;
- дозволяє оперативно оновлювати та поповнювати контент енциклопедії.

Недоліки використання віртуальної енциклопедії: їхнє проєктування та реалізація є складним процесом, що вимагає великих часових, технічних і фінансових витрат.

Віртуальні енциклопедії класифікуються залежно від:

- змісту навчального матеріалу: універсальні (з усіх галузей знань), дисциплінарні (загальнотехічні, спеціалізовані або тематичні);
- структури: алфавітні, систематичні;

- рівня та профілю освіти: суспільно-гуманітарні, професійно орієнтовані (для основних курсів, для елективних курсів), природничо-математичної та економічної підготовки;
- ступеня активності віртуального середовища: пасивні (орієнтовані тільки на пред'явлення відомостей); інтерактивні (можливість використання «зворотного зв'язку»).

Ми пропонуємо доповнити цю класифікацію залежно від:

- методів добору освітнього контенту: із сайту в мережі; із компакт-диску та комбіновані.
- способу візуалізації: енциклопедії, у яких використовується двовимірна та тривимірна графіка, анімація, відео та їх комбінації.
- способу подання навчального матеріалу з певної сфери:
 - 1) віртуальні енциклопедії, у яких відомості «сформовані» розробниками;
 - 2) віртуальні енциклопедії, в яких об'єкти навчання, окрім даних у віртуальній енциклопедії, мають змогу самостійно використовувати різні джерела Інтернет та доповнювати її.

Проаналізувавши базову конфігурацію ПК (табл. 1), ми бачимо, що частота є конфігураційною характеристикою багатьох елементів: центрального процесора, системної шини материнської плати, оперативної пам'яті, складових відеокарти, жорсткого диска (відповідна модифікація HDD), привода оптичних дисків (використовувався у 2000-2010 рр.), кулера (вентилятора системи охолодження), акустичних елементів (колонок та навушників).

Таблиця 1

Конфігурація персонального комп'ютера

Елемент	Характеристики
1	2
Системний блок	
Відеокарта	GeForce RTX 4070 Ti Super 16GB
Процесор	Core™ i9 12900KF
Кількість ядер	16 ядер
Кількість потоків	24
Тактова частота ядра	3.2 ГГц в режимі Turbo 5.2 ГГц
Охолодження на процесор	СВО Arctic Liquid Freezer II 240
Охолодження на ПК	СВО Arctic Liquid Freezer II 240
Материнська плата	s1700 Z690 DDR4
Оперативна пам'ять	32Gb (2x16) DDR4 3600 Mhz
Об'єм пам'яті ОЗП	32 Гб
Кількість планок ОЗП	2 шт.
Диск SSD	M.2 2TB PCIe 3.0
Корпус	DeepCool CH560 White

1	2
Блок живлення	850W
Розмір комп'ютера	230 x 471 x 458 мм
Монітор	
DVI	Відсутній
DisplayPort	1
HDMI	2
Kensington Lock	Відсутній
VGA (D-Sub)	Відсутній
Ігрові технології	AMD FreeSync Premium
Безрамковий монітор	Так
Бренд	Samsung
Вага	4.8 кг
Вбудована аудіосистема	Відсутня
Вбудована камера	Немає
Вигнутий екран	Ні
Габарити (ШxВxГ)	618.2x520.6x234.2 мм
Додаткові роз'єми	Немає
Діагональ	27" - 29.9"
Діагональ екрану	27"
Колір	Чорний
Контрастність	3000:1
Концентратор USB	Немає
Кріплення на стіну	100x100 мм
Кут огляду	178°/178°
Поверхня екрану	Матова
Поворотний екран (Pivot)	Є
Потужність аудіосистеми	Немає
Регулювання по висоті	Є
Роздільна здатність екрану	2560x1440
Сенсорний	Ні
Споживана потужність (в роботі)	38 Вт
Співвідношення сторін	16:9
Тип матриці	VA
Час реакції	1 мс
Частота оновлення	165 Гц
Яскравість	300 кд/м²
Джерело безперебійного живлення	UPS: 850VA-PS (510 Вт), Line-interactive, AVR, 12 V/7.5 Ah, 50Hz , 4 євророзетки
Мережевий фільтр	Power Filter Optima Pro 3.0 м (8 out, 2.2 кВт, 50 Hz)

1	2
Акустика	Speakers: 2.0, 2x10 W, Black, дерево, 60-20 kHz, 246x146x161 mm, регулювання частот
Навушники	HeadPhone RP-HT265 Закриті моніторні навушники (40 Ом, 10 Hz-27 kHz; 100 дБ , кабель – 5 м, коннектор - Mini-phone Stereo 3.5 mm, адаптер на 6,3 мм, регулятор гучності, Чорні), Retail (Blister)
Камера	Webcam HD C310 (HD 720p, Microphone, USB2.0)
Клавіатура	Keyboard, USB, Black
Миша	Mouse wireless, USB, Ruby, 1200 dpi, Retail
Килимок	Mousepad: Тканина/Гума, 437x350x3 mm, Gaming, RTL

Завважимо, що одиницею вимірювання частоти є 1 Герц (Гц) (англ. – 1 hertz (Hz)). Однак у конфігураційних характеристиках елементів ПК використовується здебільшого похідні одиниці: кГц (kHz), МГц (MHz), ГГц (GHz), об. / хв. (rpm), тому необхідно враховувати десяткові приставки, а в останньому випадку – перевести значення з об. хв. у Гц. Тобто знання величини частоти – 1 Герц та похідних одиниць є важливим для майбутніх учителів інформатики у їх професійній діяльності.

Для доступу до даних про частоту студент вибирає (в переліку букв) першу букву слова, яке його цікавить, потім слово (в списку слів на дану букву). З'являється довідковий матеріал. Для прикладу розглянемо поняття «Частота» (рис. 6), яке використовується під час вивчення таких тем: «Характеристики процесора», «Системні шини», «Оперативна пам'ять».

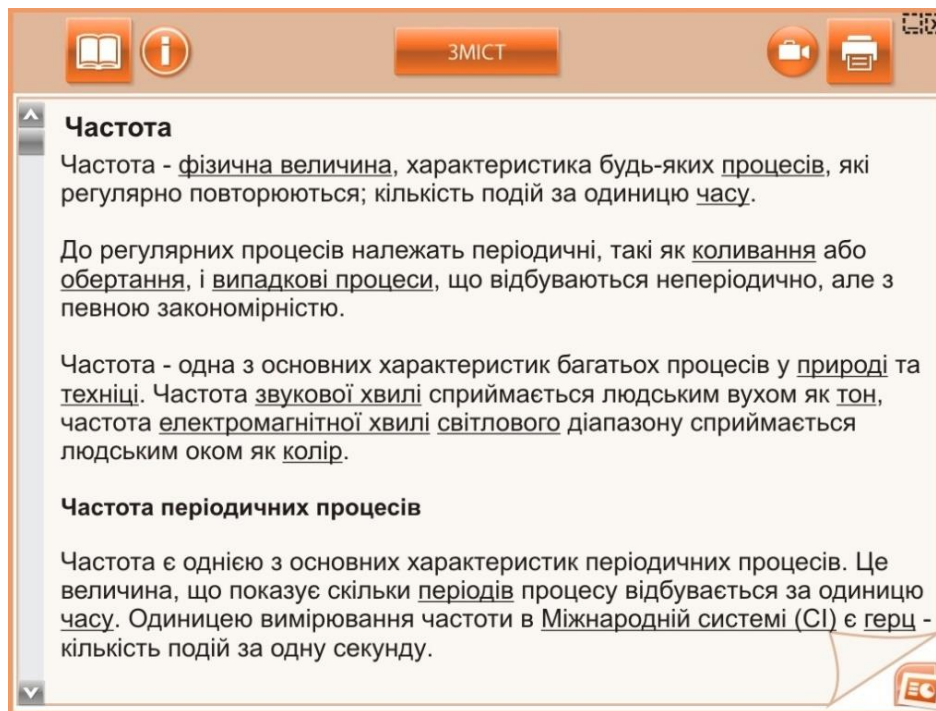


Рис. 6. Довідка про частоту

величини – характеристики персональних комп'ютерів» призначене для супроводу професійно орієнтованої підготовки майбутніх учителів інформатики. Також у багатьох елементів визначена потужність споживаної ними електроенергії (Вт, W), що також є важливою характеристикою для розрахунку потужності блока живлення, необхідного для забезпечення енергією всієї системи.

Використання віртуальної енциклопедії забезпечить системне та ґрунтовне вивчення фізичних величин – характеристик ПК, що в свою чергу призведе до покращення рівня фахових знань майбутніх учителів інформатики, оскільки вони будуть бачити практичне застосування фізичних знань у своїй майбутній професійній діяльності.

Створення електронних навчальних ресурсів на основі хмарних технологій

Освітня система України поступово запроваджує принципи відкритої освіти. Назріла необхідність переходу на нові види взаємовідносин «студент–викладач» та створення навчально-інформаційного порталу, який об'єднав би зусилля багатьох викладачів, учителів, науково–дослідних колективів, бібліотек. Адже одна і та ж дисципліна, яка викладається у різних ЗВО, згідно вимог Болонської декларації, повинна викладатися за типовими навчальними програмами, з використанням подібних дидактичних засобів та однакових підручників і посібників. Це дозволило б забезпечувати негайне запровадження нових і ефективних методик, технологій та засобів навчання, засоби і форми контролю забезпечували б якість навчання за єдиними вимогами.

Водночас варто зазначити, що практично кожен окремий навчальний заклад має власні, іноді істотні досягнення, тоді як для поєднання наявних інформаційних ресурсів не вистачає ні адміністративних, ні фінансових, ні технічних ресурсів. Досить часто спостерігається неефективне використання або дублювання вже наявних ресурсів молодими викладачами, і навпаки, небажання ділитися вдалими доробками досвідчених викладачів, посилюючись на захист прав на «інтелектуальну власність».

Розглянуті проблеми змушують шукати нові шляхи їх розв'язування в умовах стрімкого розвитку технологій та комунікацій. Одним із перспективних нововведень у цьому напрямку вбачаємо «хмарні обчислення» (пер. з англ. – авт. «cloud computing»).

Революційні «cloud computing» дозволяють позбавити освітні установи від проблем із апаратним і ліцензійним програмним забезпеченням. «Майбутнє комп'ютерних мереж – за онлайн-документами і сервісами, віддалений доступ до яких надається як інтернет-послуга», зазначає Стів Баллмер, генеральний директор Microsoft [1].

Мова йде про технології, які дозволяють користувачам використовувати

зовнішні, розташовані за межами їх персональних комп'ютерів, безмежні обчислювальні ресурси, щоб виконувати внутрішні завдання.

Однак поки що ініціатори впровадження «cloud computing» вбачають їх використання для виходу на нові ринки, хочуть впроваджувати нові бізнес-моделі і по-новому обслуговувати клієнтів.

У той же час залишається нерозв'язаним питання створення освітнього простору України та його входження до світового освітнього і наукового просторів. Розвиток інформаційної інфраструктури української освіти розглядається переважно на рівні інформаційних систем окремо Міністерства освіти, науки України, а окремо навчальних закладів.

Не потрібно також забувати і про захист конфіденційних відомостей, адже, не зважаючи на стрімкий розвиток нових технологій, у навчальних закладах лише розпочинаються роботи зі створення комплексних систем технічного захисту даних.

«*Cloud Computing*» – технологія опрацювання даних, в якій програмне забезпечення надається користувачеві як Інтернет-сервіс. Користувач має доступ до власних даних, але не може управляти і не повинен піклуватися про інфраструктуру, операційну систему і власне програмне забезпечення, з яким він працює. Згідно документу IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), опублікованому в 2008 році, «Cloud computing» – це парадигма, в рамках якої дані постійно зберігаються на серверах в мережі Інтернет і тимчасово кешуються на клієнтській стороні, наприклад, на персональних комп'ютерах, ігрових приставках, ноутбуках, смартфонах тощо.

«Cloud computing» включає поняття Програмне забезпечення як послуга, Веб 2.0 і інші технологічні тенденції, загальною в яких є впевненість, що мережа Інтернет в змозі задовольнити потреби користувачів в опрацюванні даних. Наприклад, Google Apps (рис. 7) забезпечує в режимі онлайн доступ до програмного забезпечення (ПЗ), тоді як саме ПЗ і дані зберігаються на серверах Google.

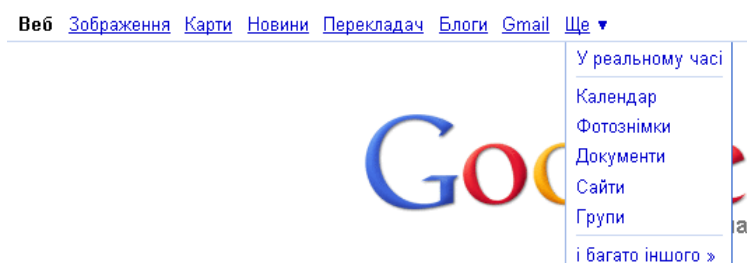


Рис. 7. Додатки Google Apps

Служба підтримує декілька веб-додатків зі схожою функціональністю (як у традиційних офісних пакетів), і включає: Gmail, Google Calendar, Google Talk, Google Docs (рис. 8) і Google Sites.



Працюйте та діліться результатами вашої роботи онлайн за допомогою Документів Google

- **Завантажте файли з робочого столу:** Розпочати дуже легко! До того ж, це безкоштовно.
- **Доступ будь-де:** Редагувати та переглядати свої документи на будь-якому комп'ютері та смартфоні.
- **Спільний доступ до вашої роботи:** Співпраця в реальному часі означає більш швидке виконання роботи.

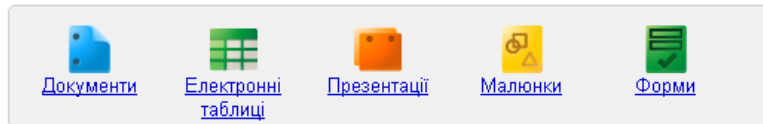


Рис. 8. Додаток Google Docs

Для забезпечення узгодженої роботи ПК, які надають послугу «cloud computing», використовується спеціалізоване ПЗ «middleware control». Це ПЗ забезпечує моніторинг стану обладнання, балансування навантаження, забезпечення ресурсів для вирішення задачі.

Для «cloud computing» основним припущенням є нерівномірність запиту ресурсів з боку клієнта(ів). Для згладжування цієї нерівномірності для надання сервісу між апаратним забезпеченням і middleware використовується віртуалізація серверів. Сервери, що виконують програми, віртуалізуються і балансування навантаження здійснюється як засобами ПЗ, так і засобами розподілу віртуальних серверів за реальними.

Виділяють три головних напрямки впровадження «cloud computing» [14]:

- додаток як сервіс (SaaS, Software as a Service). У цю нішу потрапляє практично будь-який додаток, що працює через Всесвітню мережу. Розробників у ній тисячі. Всі ми вже давно користуємося «cloud computing», анітрохи про це не замислюючись.
- платформа як сервіс (PaaS, Platform as a Service). Вона дозволяє створювати і впроваджувати програми на основі хостингу, використовуючи мову програмування та пакети від провайдера-розробника. Серед них – Salesforce, Intuit Partner Platform, Google Apps, Microsoft Azure.
- інфраструктура як сервіс (IaaS, Infrastructure as a Service). До цього ставляться використання сервера і дискового простору, віддалених від користувача. Лідер у цій ніші – Amazon з кількома рішеннями на вимогу. Ще одним прикладом можуть послужити послуги з надання дискового простору, пропоновані Nirvanix. Компанія IBM також надає рішення в цій галузі, тим самим допомагаючи справитися з низкою проблем і в науці, і в освіті, і в управлінні.

«Cloud computing» передбачає [11]:

- послуги на вимогу. Організація може отримати необхідне, коли це їй потрібно;
- широкий доступ до мережі. «Хмара» забезпечує мережний доступ та управління програмним забезпеченням та сервісами – а це означає доступ будь-де та будь-коли;
- об'єднання ресурсів. Велика кількість користувачів розділяє незалежні від місця розташування ресурси та витрати у екологічно-збалансований спосіб;
- гнучкий розподіл ресурсів. У міру зміни потреб послуги у «хмарі» можуть швидко розростатися. Організації не потрібно турбуватися про підключення нових серверів до мережі або перерозподіл ресурсів;
- вимірювання послуг. Використання тарифікується – за кожного користувача або за годину. Це означає, що платити організації доведеться лише за те, чим вона користується. Рівні обслуговування визначаються на договірній основі.

У «хмарах» вже зараз можна знайти аналоги більшості прикладних ПЗ і проводити практичні заняття зі студентами з комп'ютерних дисциплін, не задумуючись над тим, чи ліцензійне ПЗ встановлене у аудиторії, як встановити і запустити нові версії ПЗ, якщо апаратна частина ПК не відповідає програмним вимогам тощо. Головне, щоб був високошвидкісний доступ до глобальної мережі – «хмари» і браузер.

Зокрема варто звернути увагу на онлайнний текстовий редактор Zoho Writer або популярний Документ Google. Багато онлайнних редакторів не тільки відформатують і збережуть документи, але також забезпечать експорт / імпорт інших форматів і заодно перевіряють орфографію для вибраної мови. Замінити MsExcel можна онлайнним сервісом від Google або від Editgrid. Для створення (індивідуального та групового) 2/3-вимірних презентацій окрім не раз згаданих Документів Google, на допомогу прийде Slidrocket.

Конкуренцію оффлайнним редакторам графіки та фото на зразок Photoshop може скласти онлайнний сервіс Lunapic чи Google Picasa. Для створення web-сайтів уже давно використовують готові шаблони, розміщені на серверах з безкоштовним хостінгом.

Онлайнні музичні та відеосервіси часто замінюють користувачам радіо, телебачення, музичні центри.

Онлайнні перекладачі працюють набагато краще ніж дискові версії їх аналогів, завдяки можливості постійного оновлення словників та впровадження нових семантичних закономірностей.

Спілкування реалізовується як через традиційну електронну пошту, так і через соціальні мережі. Карти місцевості, онлайнні платежі, онлайнні ігри, онлайнні віртуальні світи, пошукові системи, чати, торенти – все це

реалізовується за рахунок «cloud computing».

Впровадження «cloud computing» призведе до того, що проблема піратського софту відпаде практично сама по собі. Оскільки більшість додатків доступно безкоштовно, майже безкоштовно або за гроші, але лише в міру затребуваності цього додатка, а не шляхом купівлі безлічі потрібного і непотрібного софту єдиним пакетом [12].

Разом із позитивними моментами хочемо спинитись і на негативних:

– по-перше, не всі дані можна довірити сторонньому провайдеру в мережі Інтернет, тим більше, не тільки для зберігання, але ще й для опрацювання;

– по-друге, далеко не кожен додаток дозволяє зберегти хоча б на флешку проміжні етапи опрацювання, а також фінальний результат роботи, адже онлайн результати зручні не завжди;

– по-третє, прив'язавшись до тієї чи іншої послуги, ми в якійсь мірі також обмежуємо свою свободу – свободу переходу на старішу версію програмного продукту, вибору способів опрацювання даних, тощо;

– по-четверте, потрібний постійний і надійний доступ в мережі Інтернет, особливо під час подорожей.

Перевага «cloud computing»: всі обчислення виконуються віддалено, від комп'ютера користувача потрібно тільки наявність веббраузера і доступу до Інтернет.

Перспективи хмарних обчислень є значним, тому що вони надають потужні масштабовані обчислювальні сервіси, не вимагаючи додаткових ресурсів від комп'ютерів користувачів. Концепція «cloud computing» сприймається педагогами та науковцями неоднозначно: більшість побоюються віддавати свої напрацювання у віртуальний простір, або ж просто не бажають цього робити із міркувань захисту даних чи дотримання авторських прав. Хоч багато хто взагалі не впроваджує свої доробки в електронному вигляді і не збирається цього робити, надаючи перевагу традиційному паперовому варіанту навчальних посібників.

Водночас за масового поширення типового набору програмного забезпечення на українському ринку необхідно враховувати той факт, що більшість програмних продуктів, які використовуються у державних організаціях та навчальних закладах, мають іншомовний інтерфейс (російський та англійський). Також слід звернути увагу на те, що крім переваг (дешевизна, надійність та стабільність в роботі, захист даних та прав доступу, відсутність вірусів), недоліком сьогодні є й велике відставання в розробці навчальних програмних засобів, які б повністю задовольняли потребам будь-якого українського користувача – від великої корпорації до окремої людини, що стримує її розповсюдження.

Перспективним є створення глобальних освітніх ресурсів подібних до

Вікіпедії. Разом з тим ресурс знаходиться на декількох серверах, доступ до нього мають усі бажаючі, все більше користувачів довіряють відомостям, записаним у Вікіпедії. Також активно розвивається ще ряд інтернет-ресурсів, побудованих за принципами «хмари», які знаходять своє застосування у навчанні. Зокрема, слід згадати окрім розробок Google, продукти компаній Microsoft та IBM, що займаються розробкою даної продукції, намагаються удосконалити хмарні технології для їх впровадження у навчальний процес та у професійну діяльність вчителів. Технології Microsoft Office 365 – це безкоштовне рішення для організації електронної пошти, взаємодії і спільної роботи з офісними додатками. Хмарна Академія IBM (IBM Cloud Academy) відкрила форум обміну передовим досвідом для прискорення успішного впровадження моделі хмарних обчислень, що має значно підвищити викладання і навчання, управління і дослідження на університетському рівні.

Віртуальний музей

Вивчення окремих питань розвитку обчислювальної техніки не можливе без візуального супроводження. Оскільки під час вивчення питань розвитку обчислювальної техніки, перших ЕОМ, поколінь ЕОМ та персональних комп'ютерів важливо бачити предмети вивчення для кращого розуміння теми. Звичайно, що «наживо» зібрати всі зразки, виготовлені промисловістю та окремими лабораторіями чи винахідниками, не можливо, а віртуальний музей не тільки надає змогу демонструвати такі експонати, а й володіє насиченим інформаційним контентом про них, тим самим допомагає студентам самостійно отримувати нові знання під час вивчення обчислювальної техніки.

Створення віртуальних музеїв пов'язане з активним використанням у повсякденному житті віртуальних можливостей персонального комп'ютера та мережі Інтернет. Оскільки ми прагнемо розкрити питання розвитку архітектури обчислювальної техніки, то найкраще для цього підходить саме «віртуальний музей», адже музеї, за визначенням Гончаренко С.У., – «це науково-дослідні та науково-освітні заклади, які збирають, вивчають, зберігають та популяризують пам'ятки природничої історії, матеріальної і духовної культури – першоджерела знань про розвиток природи й людського суспільства» [7, с. 296]. І, окрім того, музей може об'єднати і архівні документи, і експонати, і прототипи реальних об'єктів.

Віртуальний музей (ВМ) – це інформаційний мультимедійний та інтерактивний ресурс, що реалізований засобами інформаційно-комунікаційних технологій і який характеризується представленням у цифровому вигляді цифрових об'єктів матеріальної та нематеріальної природи.

Невід'ємна складова навігації у віртуальному музеї схожа з напрямками діяльності реального музею. Наприклад, у віртуальному музеї експозиційний напрямок може приймати форму демонстрації електронних копій музейних предметів; освітній напрямок – інтерактивних ігор, екскурсійний – віртуальних

турів. Віртуальний музей може включати і додаткові сервіси – комунікаційні додатки (форуми, чати).

Віртуальний музей характеризується трьома ознаками: присутністю в віртуальному просторі (наявність «реального» музею в даному випадку не обов'язкова); досягненням освітніх цілей; адресацією широкому колу об'єктів навчання.

Наведемо переваги використання віртуального музею в освітньому процесі:

- об'єднує кілька музейних колекцій, які неможливо поєднати в реальному житті;

- формує єдиний культурний простір (об'єднання об'єктів навчання за інтересами; об'єднання баз даних; об'єднання колекцій, які з різних причин неможливо поєднати в реальності);

- ознайомлює із загальносвітовими культурними досягненнями; показ експонатів із архівів; показ нематеріальної культурної спадщини в оцифрованій формі; можливість отримати вичерпні відомості про експонати;

- зберігає культурну спадщину: високий рівень інформативності поєднується з забезпеченням повного збереження експонатів, оскільки доступ до них здійснюється дистанційно;

- надає можливість розглянути деталі експонатів, недоступні в традиційних музеях (наприклад, кожну сторінку раритетних видань тощо);

- залучає об'єкти навчання до світу культури і підвищує їхню творчу активність;

- надає можливість об'єктам навчання розміщувати у віртуальному музеї свої експонати; завдяки засобам зворотного зв'язку (форуми і блоги), організують спілкування користувачів ВМ, а тому відвідувач ВМ з пасивного споживача даних перетворюється в їх активного виробника, співавтора;

- забезпечує безкоштовний доступ до культурних досягнень для об'єктів навчання.

- збільшує «площу» експозиції в порівнянні з відповідними параметрами реального музею;

- надає можливість об'єктам навчання створювати свою власну тематичну експозицію;

- один експонат може бути одночасно включений до декількох тематичних експозицій.

- стимулює когнітивні аспекти навчання, такі як сприйняття й усвідомлення даних;

- насичений інформаційний контент;

– характеризується додатковими елементами (які надають ІКТ) здобуття та засвоєння знань: інтерактивність, навігація, кольорова графіка, динамізм (анімованість), мультимедійність, стереозвук, швидке завантаження;

– надає можливість вибору темпу та траєкторії здобування знань із елементами самонавчання залежно від індивідуальних психофізичних та освітніх потреб об'єктів навчання, разом з тим не замінюючи учителя (викладача) в освітньому процесі;

– здійснює об'єктивний контроль знань, умінь та навичок об'єктів навчання (якщо віртуальний музей надає тестові завдання);

– володіє можливістю постійного оновлення новими відомостями;

– розвиває творчий потенціал об'єктів навчання;

– сприяє передачі технічних прийомів творчого процесу за допомогою навчальних «майстер-класів»;

– володіє особливим впливом на емоційну сферу об'єктів навчання завдяки візуально поданому матеріалу;

– реалізує дистанційні методи навчання та сприяє роботі з об'єктами навчання, що мають обмежені можливості;

– створює умови для самостійної роботи та комфортного середовища навчання;

– здійснює інтеграцію даних, оскільки в процесі навчання одночасно використовуються кілька каналів сприйняття суб'єктів (об'єктів) навчання;

– розвиває увагу та пам'ять;

– здійснює здешевлення навчального процесу, оскільки освітні установи, зазвичай, не володіють коштами на закупівлю реальних експонатів.

Підсумовуючи вище сказане, можна зробити висновок, що віртуальний музей для вивчення питань розвитку обчислювальної техніки:

– дозволяє значно оптимізувати процес оволодіння історії обчислювальної техніки;

– розширює обсяг навчального матеріалу для засвоєння;

– підвищує мотивацію навчання;

– сприяє індивідуалізації та диференціації навчання;

– допомагає об'єктам навчання проявляти їхні творчі здібності;

– стимулює інтерес до занять.

Віртуальні музеї класифікуються залежно від:

– методів надання освітнього контенту: із сайту в мережі Інтернет; із компакт-диску;

– технологій розроблення: статичні віртуальні музеї (містять статичні відомості) і динамічні віртуальні музеї (включають комплекс динамічних ефектів і передбачають технології зворотного зв'язку з користувачем). Внесення змін у статичний віртуальний музей на рівні виправлення його сценарію

(стосовно сайтів – виправлення коду) може здійснити лише фахівець. У просторі динамічного віртуального музею користувачу (відвідувачу) надається можливість вносити в контент віртуального музею зміни, наприклад, формувати маршрут віртуального туру.

– тематики: природничі, історичні, художні, технічні, літературні, музичні, архітектурні та ін.

– інноваційного розвитку: віртуальні музеї «традиційного типу» зберігають інформаційне наповнення і розуміння функцій, цілей і завдань музеїв, що відповідають традиціям реальних музеїв; віртуальні музеї перехідного типу, що використовують «традиційний» музейний продукт у поєднанні з новітніми досягненнями інформаційних технологій та (або) нові підходи до розуміння функцій музеїв; віртуальні музеї інноваційного типу використовують не тільки передові досягнення в галузі програмного забезпечення, але й активно оперують функціями віртуальних музеїв, які в принципі не властиві реальним музеям.

– доступності сервісів: відкриті: будь-який користувач може додати експонати; всі сервіси віртуального музею повністю доступні для будь-яких відвідувачів і користувачів; наполовину відкриті: додавати експонати в колекцію можуть інші музеї чи тільки власник віртуального музею; для доступу до деяких сервісів віртуального музею, наприклад, до форуму, необхідно зареєструватися; закриті: доступні для вузького кола користувачів, наприклад, віртуальні музеї корпорацій або віртуальні музеї в соціальних мережах.

– набору експонатів: віртуально-об’єктивний (3D-зображення + повні відомості про експонати + доступ до колекційних зразків); віртуально-реальний (створення віртуальної експозиції з електронних копій реальних експонатів, які знаходяться в різних колекціях і музеях); віртуально-фантастичний (створення віртуальної експозиції з нереальних (неіснуючих) експонатів).

Розроблене нами електронне видання «Віртуальний музей історії обчислювальної техніки» призначене для супроводу тематичних лекцій дисципліни «Архітектура комп’ютерів та конфігурування комп’ютерних систем», а також для самостійного освоєння і повторення частин лекції цих дисциплін та як джерело даних під час самостійної дослідницької роботи.

Розділи вебсайту:

- «Головна» (рис. 9);



Рис. 9. Розділ віртуального музею

«Історія розвитку обчислювальної техніки та перших ЕОМ»

- «Сторінки історії» – розкриває теми «Історичні передумови створення обчислювальної техніки» та «Історія розвитку обчислювальної техніки та перших ЕОМ» (рис. 9);
- «Покоління ЕОМ» (рис. 10) – відомості про історію розвитку поколінь ЕОМ;



Рис. 10. Розділ віртуального музею «Покоління ЕОМ»



Рис. 11. Розділ віртуального музею «Перші персональні комп'ютери»

- «Перші ПК» (рис. 11) – відомості про історію створення перших персональних комп'ютерів: «Altair», «IBM 5100», «Apple I», «Apple II», «IBM PC/XT», «IBM PC/AT», «Compaq Portable», «Macintosh» та ін.

Розділи віртуального музею містять відомостями з гіперпосиланнями на різноманітні ресурси Інтернет: електронну енциклопедію «Комп'ютер»; мегаенциклопедію Кирила і Мефодія; вільну багатомовну універсальну інтернет-енциклопедію Вікіпедію (на українській та англійській мовах), різноманітні віртуальні музеї обчислювальної техніки тощо. Велика кількість ресурсів Інтернет використовується для того, щоб студенти та викладачі могли користуватись насиченим інформаційним контентом різноманітних вебсайтів із даної тематики. Крім того, віртуальний музей характеризується інтерактивністю, навігацією, мультимедійністю та містить велику кількість експонатів перших ПК, іншої обчислювальної техніки, фотографій вчених.

Віртуальний музей став одним із напрямів реалізації наочного методу навчання та надає професійно структуровані дані, забезпечує порівняну простоту доступу до них, змінює цільові установки навчання від запам'ятовування великого обсягу матеріалу на уміння здійснювати його пошук і осмислення. Таким чином, можливість продуктивного використання віртуального музею в освітньому процесі розкриває нові можливості в навчанні та дозволяє перейти на якісно новий рівень у викладанні історії обчислювальної техніки, оскільки віртуальні музеї володіють пізнавальним, творчим, економічним, педагогічним та консолідуєчим потенціалом.

Використання штучного інтелекту

Як зазначає Іван Примаченко, співзасновник онлайн-університету Prometheus [10] «зацікавленість в AI-інструментах зростає швидше, ніж коли-небудь до цього. Уявлення людей про штучний інтелект поділилися на два протилежні табори – перший недооцінює можливості реального впливу ШІ і вважає це тимчасовим "хайпом", тоді як другий драматизує силу змін, вважаючи, що ШІ ось-ось "захопить світ"... Ми повинні розуміти, що в реальному житті та професійній діяльності люди все більше користуватимуться подібними застосунками, і ймовірно, протягом наступних років це стане нормою. Відповідно, вміння ефективно та етично їх використовувати є важливою навичкою, так само як вміння відповідально користуватись Вікіпедією».

На його думку потрібно зробити такі важливі кроки назустріч штучному інтелекту [10]:

1) пояснити учням можливості і обмеження ChatGPT

ChatGPT може відповідати на запитання та допомагати у генерації ідей, проте він не є надійним джерелом даних і не може замінити критичне мислення та самостійний аналіз.

Використовувати ChatGPT для швидкого збирання даних та первинного аналізу, а потім самостійно готувати доповідь на її основі – це один із можливих прикладів використання ШІ. До того ж такі кейси використання ШІ в українській освіті вже є, наприклад «На урок» [15]. Однак, важливо усвідомлювати, що недостатня перевірка наданих ШІ даних може призвести до хибних висновків і неправильного тлумачення будь-якої теми.

2) навчити викладачів та вчителів роботі з ChatGPT

Для того, щоб навчити здобувачів освіти користуватися новими інструментами, спершу самим педагогам потрібно розібратися, як це працює. Саме з цією метою на Prometheus розроблено безплатний курс "Початок роботи з ChatGPT" [9].

3) адаптувати освітній процес до наявності ШІ-застосунків

Окрім опанування ШІ-інструментів, освітянам варто адаптувати своє викладання до нових можливостей. Одним з аспектів може бути автоматизація рутинних завдань, які полягають у простому зборі та структуруванні даних, створенні дидактичних матеріалів, тестових завдань.

Результати опитування Intelligent.com [2] говорять, що близько 90 % опитаних вчителів використовують ChatGPT для складання планів уроків, виставлення оцінок, надання учням зворотного зв'язку, написання електронних листів і рекомендацій. Головною причиною такого використання вчителі називають економію часу.

Водночас, вони мають навчитися відрізняти роботи учнів від штучно згенерованих відповідей ШІ-застосунків.

Тому єдиний спосіб справді адаптуватися до появи подібних програм – впровадити принципово нові формати навчання, зокрема змішане, де частину навчального часу учні проводитимуть у безпосередній взаємодії з учителем і не користуватимуться жодними застосунками.

4) створити нові підходи в навчальному процесі

Очевидно, що типові реферати чи лабораторні роботи ШІ-застосунки можуть виконувати "на відмінно", тому такий тип завдань має залишитися в минулому. Натомість задачі, які вимагають аналізу, індивідуального підходу та критичного мислення, мають займати все більшу частку навчального процесу. Важливо навчити учнів не просто повторювати наявні ідеї, а використовувати їх як основу для творчих розв'язків та нових досліджень.

У цьому сенсі ChatGPT-подібні застосунки відкривають додаткові можливості. Наприклад, вчитель може запропонувати учням завдання згенерувати ідеї для проекту за допомогою ШІ, проаналізувати та обрати найкращі з них, що сприятиме розвитку творчих та аналітичних навичок студентів [3].

Ще один спосіб змінити метод оцінювання робіт викладачами – запропонувати учням захистити свою роботу. Це означає поговорити з ними про їхні документи особисто або під час завантаження їх у систему керування навчанням. Чому вони навели цей аргумент або включили цей факт? У чому суть їхньої позиції? Якщо вони не можуть відповісти на подібні запитання, можливо, їм не варто отримувати хорошу оцінку за роботу – навіть якщо це сама по собі відмінна робота. Це повторюється в оновлених правилах NYSSBA: «Викладацький персонал повинен чітко уявляти свої очікування щодо використання учнями GenAI під час виконання завдань. Співробітники, які підозрюють, що учень не виконав завдання самостійно, можуть вимагати від учня продемонструвати свої знання матеріалу іншими способами, такою ж мірою, як вони це вже роблять».

Навряд чи школи зможуть заборонити учням використовувати штучний інтелект, а детектори штучного інтелекту ніколи не стануть остаточним рішенням для плагіату. Водночас інноваційний цикл штучного інтелекту настільки швидкий, що високоякісні дослідження використання ШІ в освіті завжди відобразатимуть ефективне використання вже застарілих інструментів, а не тих, якими зараз користуються студенти та викладачі [4].

Однією з ключових переваг штучного інтелекту в освіті є його здатність зменшити навантаження на педагогів і оптимізувати адміністративні завдання. Персоналізоване навчання, автоматичне виставлення оцінок і інтелектуальні системи навчання – це лише деякі способи, за допомогою яких штучний інтелект змінює те, як навчаються учні та як працюють викладачі. Завдяки автоматизації рутинних завдань викладачі матимуть більше часу для особистої взаємодії зі

студентами або для зосередження на більш творчих аспектах навчання [5].

Висновки. Таким чином, нами розроблено і впроваджено сучасні комп'ютерні технології навчання технічних дисциплін майбутніх учителів інформатики: вивчення нового навчального матеріалу, виконання дослідів, управління самостійною та навчально-дослідницькою діяльністю, методика здійснення контролю та оцінювання навчальних досягнень у ході вивчення технічних дисциплін з використанням комп'ютерної техніки, використання динамічних комп'ютерних моделей. Для супроводу лекцій, семінарських, практичних занять та самостійної роботи студентів запропоновано використовувати віртуальну енциклопедію характеристик перональних комп'ютерів, віртуальний музей історії розвитку комп'ютерної техніки, оскільки віртуальне середовище є ефективним засобом зберігання та пошуку даних, володіє такими властивостями як інтерактивність та мультимедійність.

Виявлено значну дидактичну роль лабораторних робіт, в ході чого студенти навчаються користуватись приладами як знаряддями експериментального пізнання, поглиблюють знання, набувають навичок практичного характеру, ознайомлюються з сучасною експериментальною технікою. Запропоновано впровадження технології хмарних обчислень (пер. з англ. «cloud computing») для створення і використання освітніх ресурсів, що дозволяє з мінімальними технічними ресурсами та програмними засобами отримати потужні обчислювальні сервіси, не вимагаючи додаткових ресурсів від комп'ютерів користувачів.

Показано перспективи створення глобальних освітніх ресурсів за принципами відкритої освіти та «хмарних обчислень». Наведено приклади розробок Google, продукти компаній Microsoft та IBM, що намагаються удосконалити хмарні технології для їх впровадження у навчальний процес та у професійну діяльність педагогів.

Розкрито можливості та перспективи застосування технологій штучного інтелекту в освіті та запропоновано шляхи їхнього використання в якості допоміжного інструмента для первинного збиранні даних, пошуку варіантів розв'язування проблемних ситуацій чи ідей для проєктів. Такі способи навчання будуть відповідати вимогам реальності та готувати дійсно освічені покоління майбутнього.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. 5 вимірів хмарних обчислень. Лекція голови Microsoft Стіва Балмера для студентів КПІ та інших ВНЗ. URL: <http://www.microsoft.com/ukraine/events/ballmer-students-lecture-2010/default.aspx> (date of access: 25.07.2024).
2. 8 in 10 teachers approve of student use of ChatGPT, nearly all use it themselves - Intelligent. URL: <https://www.intelligent.com/8-in-10-teachers-approve-of-student-use-of-chatgpt-nearly-all-use-it-themselves/> (date of access: 27.07.2024).

3. Novak K. AI Is an Ally: Saving Teachers Time with ChatGPT. THE Journal. URL: <https://thejournal.com/Articles/2023/05/11/AI-Is-an-Ally-Saving-Teachers-Time-with-ChatGPT.aspx?Page=1> (date of access: 27.07.2024).
4. Ross-Kleinmann J., Trabelsi W. Teaching and Learning, Cheating, and Assessment in the Age of AI -- THE Journal. THE Journal. URL: <https://thejournal.com/Articles/2024/04/23/Teaching-and-Learning-Cheating-and-Assessment-in-the-Age-of-AI.aspx> (date of access: 01.08.2024).
5. Zilberman A. Як ШІ впливає на систему освіти. ФЕЙСЕР. URL: <https://www.facerua.com/iak-shi-vplivaie-na-sistiemu-osviti/> (дата звернення: 03.08.2024).
6. Войтович Ігор Станіславович. Теоретико-методичні засади професійно орієнтованого навчання технічних дисциплін майбутніх учителів інформатики. Дисертація д-ра пед. наук: 13.00.02, Нац. пед. ун-т ім. М.П. Драгоманова. Київ, 2013. 510 с.
7. Гончаренко С.У. Український педагогічний енциклопедичний словник. – Вид. друге, доп. й виправл. Рівне: Волинські обереги, 2011. 552 с.
8. Жалдак М.І. Інформатика – фундаментальна наукова дисципліна. Вона має вивчати закони природи, інформаційні процеси і відповідні технології. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. Київ: Педагогічна преса, 2010. № 2. С. 39 - 43.
9. Початок роботи з ChatGPT. Prometheus. URL: https://prometheus.org.ua/course/course-v1:Prometheus+GPT101+2023_T1 (дата звернення: 27.07.2024).
10. Примаченко Іван. Штучний інтелект в освіті: можливості, виклики та перші кроки великої адаптації. Українська правда. Життя. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2023/08/04/255650/> (дата звернення: 27.07.2024).
11. Рамський Ю.С., Олексюк В.П. Особливості підготовки майбутніх учителів інформатики до застосування мережевих технологій. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова*. Серія 2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. 2008. № 12. URL: <http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/123456789/1339/1/30.pdf> (дата звернення: 28.07.2024).
12. Сергієнко В.П. Войтович І.С. Створення навчальних ресурсів у середовищі moodle на основі технології „cloud computing”. *Інформаційні технології і засоби навчання*. Том 24, №4 (2011). URL: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/518> (дата звернення: 29.07.2024).
13. Список лауреатів Нобелівської премії з фізики. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Список_лауреатів_Нобелівської_премії_з_фізики#2000-ні (дата звернення: 25.07.2024).
14. Биков В.Ю., Кухаренко В.М., Сиротенко Н.Г. та ін. Технологія розробки дистанційного курсу: Навчальний посібник за ред. В.Ю. Бикова, В.М. Кухаренка. Київ: Міленіум, 2008. 324 с.
15. Штучний інтелект для вчителів – ШІ помічник вчителя «На Урок». Освітній проект «На Урок» для вчителів. URL: <https://naurok.com.ua/assistant> (дата звернення: 27.07.2024).

Наукове видання

За загальною редакцією
професора Володимира Сергієнка

**ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ ОСВІТИ:
ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ**

Колективна монографія



Підписано до друку 13.12.2024 р. Формат 60x84/16.
Папір офсетний. Гарнітура Times.
Умов.друк.арк. 22,32. Облік.видав.арк. 21,87
Наклад 300 прим. Зам. № 135
Віддруковано з оригіналів.

Видавництво Українського державного університету
імені Михайла Драгоманова.
01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9
Свідоцтво про реєстрацію ДК 7896 від 25.07.2023.
(044) 239-30-26.



ВИДАВНИЦТВО
УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
імені Михайла Драгоманова

