

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет комп'ютерних наук, фізики та математики
Кафедра комп'ютерних наук та програмної інженерії

**Упровадження системи аналітичних звітів у сервісі KSU24 для відділів
та служб ХДУ**

Кваліфікаційна робота (проект)
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувач 2 курсу 261Мз
групи

Спеціальність: 126 Інформаційні
технології

Освітньо-професійна програма: 126
Інформаційні технології

Сімченко Сергій Валентинович

Керівники:.. професор, доктор
педагогічних наук, кандидат фізико-
математичних наук Співаковський О.В;
доцент, кандидат фізико-
математичних наук Єрмолаєв В.А.

Рецензент:

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. Аналіз існуючих аналітичних систем для освітніх та бізнес-процесів.....	5
1.1. Світовий досвід у впровадженні аналітичних систем в освітніх та бізнес-процесах.....	5
1.2. Аналітичні системи в Україні.....	8
1.3. Виклики у впровадженні та розвитку аналітичних систем.....	9
1.4. Індивідуальні аналітичні рішення для ЗВО.....	10
РОЗДІЛ 2. Потреби відділів та служб ХДУ щодо отримання даних та видів аналітичних звітів.....	11
2.1. Відділи та служби ХДУ.....	11
2.2. Аналітичні потреби відділів Херсонського державного університету.....	12
РОЗДІЛ 3. Розробка та впровадження аналітичних звітів у платформу KSU24.....	18
3.1. Вимоги до аналітичних звітів у системі KSU24.....	18
3.2. Розробка аналітичних звітів на основі Python та Pandas..	24
3.3. Аналіз студентських опитувань (результатів та залученості) (Feedback Reports).....	28
3.4. Інтеграція аналітичної системи з KSU24.....	29
ВИСНОВКИ.....	38
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	40

ВСТУП

Актуальність теми

Ефективне управління освітніми та адміністративними процесами в цілому в закладах вищої освіти вимагає обробки великих обсягів даних, причому як в класичних умовах провадження процесів за умов очного навчання, так і, особливо, в умовах навчання в дистанційному форматі. З часів COVID 19 постало питання щодо ефективності роботи в дистанційному форматі, або змішаному, тому актуальними постали виклики часу, які співпали з прискоренням науково-технічного прогресу, що, в свою чергу посприяло появі різного роду способів, методів та засобів провадження звичних бізнес-процесів та освітніх зокрема в сфері інформаційних технологій. А особливо гостро це питання постало із початком повномасштабного вторгнення РФ в Україну, особливо серед переміщених ЗВО. У Херсонському державному університеті для цього використовується платформа KSU24, яка забезпечує адміністрування здобувачів, викладацького складу, фінансів та інших аспектів. Однак для прийняття стратегічних рішень достатньо глибоких аналітичних звітів, що дозволяють оцінити ефективність навчального процесу, зокрема, таких показників, які зазвичай опрацьовувалися довго через відсутність оперативності в зборі даних в «класичних умовах», наприклад аналізу успішності здобувачів, відвідуваності та ведення документації викладачами. Певний час у системі KSU24 не були реалізовані інструменти для створення таких звітів, що обмежувало можливість адміністрування. Це зумовило потребу у впровадженні аналітичної системи на основі Python і Pandas.

Саме тому, зважаючи на виклики часу, дослідження є актуальним та має практичне значення.

Мета дослідження: Аналіз передумов, наявних даних та можливостей системи KSU24 та імплементація системи аналітичних звітів у платформу

KSU24 для підвищення ефективності управління освітніми та адміністративними процесами в ХДУ.

Завдання дослідження :

1. Провести аналіз існуючих аналітичних систем для освітніх та бізнес-процесів в світі та в Україні.
2. Проаналізувати потреби відділів та служб ХДУ щодо отримання даних та видів аналітичних звітів.
3. Розробити технічне рішення для інтеграції аналітичних модулів на базі Python та Pandas та оцінити ефективність впровадження аналітичної системи та її вплив на управління освітніми процесами.

Об'єкт і предмет дослідження

Об'єкт дослідження: Управління освітніми та адміністративними процесами в Херсонському державному університеті.

Предмет дослідження: Впровадження системи аналітичних звітів у сервісі KSU24 для відділів та служб ХДУ.

Методи дослідження

- Метод аналізу та синтезу літературних джерел (зокрема наукових статей з тематики дослідження, наявних інформаційних повідомлень з тематики дослідження тощо)
- Аналіз даних, програмування на Python, інтеграційне тестування, оцінка ефективності впровадження.

Структура роботи

Магістерська робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків та списку використаних джерел.

Апробація. Подано статтю «АНАЛІТИЧНІ ЗВІТИ ДЛЯ ОСВІТНІХ ТА БІЗНЕС-ПРОЦЕСІВ ХДУ У СИСТЕМІ KSU24» до електронного альманаху «Магістерські студії» (Випуск XXIV).

Розділ 1

Аналіз існуючих аналітичних систем для освітніх та бізнес-процесів

1.1. Світовий досвід у впровадженні аналітичних систем в освітніх та бізнес-процесах

Аналітичні системи для управління освітніми процесами стають невід'ємною частиною сучасного освітнього середовища, оскільки дозволяють ефективно аналізувати дані, приймати обґрунтовані управлінські рішення та забезпечувати персоналізований підхід до навчання. Однією з таких систем є *Education Management Information System (EMIS)*, яка використовується в багатьох країнах світу.

Система EMIS має досить широкі можливості, а саме: інтегрує, збирає, зберігає та обробляє освітні дані, забезпечуючи можливість моніторингу та, відповідно, аналізу освітніх показників на різних рівнях. Вона допомагає держустановам і навчальним закладам здійснювати ефективне управління навчальним процесом, виявляти проблеми та вчасно реагувати на них. Однією з ключових цілей EMIS є забезпечення рівного доступу до освітніх ресурсів для всіх учасників освітнього процесу, що є важливим для країн, які прагнуть розвивати систему освіти на національному рівні [3].

На додаток до EMIS, існують і інші аналітичні рішення, зокрема такі як *Blackboard Analytics* та аналітичні модулі у *Moodle LMS*. *Blackboard Analytics* дозволяє інтегрувати дані з різних джерел та надає інструменти для глибокого аналізу успішності здобувачів, моніторингу їхньої активності та залученості у навчальний процес. Щодо *Moodle*, так це одна з найпопулярніших систем управління навчальним процесом, також

пропонує аналітичні інструменти, що дозволяють відстежувати прогрес здобувачів, оцінювати якість навчальних матеріалів та корегувати освітню програму. Окремо слід приділити увагу провідній світовій компанії, такій як Google, яка активно розробляє і вдосконалює освітні платформи, що використовуються в різних навчальних закладах і організаціях.

Google Classroom

Google Classroom є однією з найпопулярніших платформ, що використовуються навчальними закладами для управління навчальним процесом і взаємодії між викладачами та студентами. Вона дозволяє створювати віртуальні класи, де можна обмінюватися навчальними матеріалами, організовувати завдання, оцінювати виконані роботи і відслідковувати прогрес здобувачів [4]. Аналітичний функціонал Google Classroom включає:

- *Відстеження відвідуваності та активності здобувачів:* Платформа дозволяє викладачам бачити, які студенти активно взаємодіють з матеріалами, що дозволяє швидко реагувати на потенційні проблеми у навчанні.
- *Аналіз оцінок(успішності):* Google Classroom автоматично обчислює середні бали по кожному курсу або завданню, що дає змогу аналізувати успішність окремих здобувачів і груп у цілому.
- *Відображення результатів в реальному часі:* Система забезпечує оперативний доступ до результатів виконаних завдань, що допомагає викладачам швидко оцінювати прогрес здобувачів.

Google Workspace for Education

Google Workspace for Education – це комплексний набір інструментів, що об'єднує Google Docs, Google Sheets, Google Forms, Google Meet та інші додатки для створення та управління освітніми матеріалами. Аналітичні можливості цієї платформи включають:

- *Збір та аналіз даних через Google Forms:* Інструмент Google Forms дозволяє проводити опитування, тести та збирання зворотного зв'язку

від здобувачів разом з тим додаючи можливість інтеграції до Google Classroom. Форми можна застосовувати не тільки як засіб проведення контролю знань, умінь та навичок. Аналітика на основі зібраних даних дає змогу виявляти рівень задоволеності здобувачів, оцінювати якість навчальних матеріалів і методів викладання зокрема [5].

- *Аналітика на основі Google Sheets*: Зібрані дані можуть легко імпортуватися в Google Sheets, де є можливість виконувати більш детальний аналіз, наприклад, побудову діаграм, обчислення середніх значень і порівняння показників успішності.
- *Інтеграція з іншими платформами*: Google Workspace for Education дозволяє інтегруватися з іншими навчальними платформами та системами управління навчанням (LMS), що розширює можливості для аналізу й управління даними.

Google Data Studio (Google Looker Studio)

Для більш комплексного аналізу Google пропонує *Google Data Studio* — інструмент для візуалізації даних та створення інтерактивних звітів. Цей інструмент активно використовується в освітньому середовищі, де він дозволяє:

- *Аналіз навчальних даних у реальному часі*: Google Data Studio може підключатися до різних джерел даних, включаючи Google Sheets та інші бази даних, і автоматично оновлювати інформацію для забезпечення актуальності звітів.
- *Візуалізація ключових показників*: Платформа дозволяє створювати інформативні графіки, діаграми та звіти, що полегшують розуміння тенденцій і ключових показників, таких як успішність здобувачів, ефективність навчальних методів тощо.
- *Індивідуальні панелі моніторингу*: Google Data Studio дозволяє створювати персоналізовані дашборди, які викладачі та адміністратори можуть налаштувати під свої потреби, наприклад, для відстеження прогресу здобувачів або ефективності курсів [6].

Аналітичні інструменти Google активно впроваджуються в навчальних закладах і компаніях по всьому світу. Використання Google Classroom, Google Workspace for Education та Google Data Studio дозволяє автоматизувати збір, обробку і аналіз даних про освітні процеси. Інтеграція таких систем в освітнє середовище надає можливість краще відстежувати прогрес здобувачів, аналізувати результати опитувань та оптимізувати навчальний процес. Такий досвід є корисним прикладом як формат та для розробки й впровадження аналітичних систем у KSU24, враховуючи необхідність забезпечення точності, зручності та гнучкості в обробці освітніх даних та комплексного підходу в обробці аналітики бізнес-процесів.

1.2. Аналітичні системи в Україні

Україна активно впроваджує системи управління освітою на різних рівнях, адаптуючи їх до місцевих умов. Однією з таких систем є **КУРС: Освіта**, яка об'єднує інструменти для автоматизації процесів управління у закладах загальної середньої та дошкільної освіти (ЗЗСО, ЗДО). Система забезпечує зручну роботу з документами, ведення електронних журналів та щоденників, надаючи адміністрації можливість автоматизувати облік та аналіз освітніх даних [1].

Інша система, яка використовується в Україні, — **ІСУО (Інформаційна система управління освітою)**. Її основна функція — забезпечення централізованого зберігання та обробки освітніх даних для моніторингу та управління освітніми процесами на державному рівні. ІСУО дозволяє отримувати статистичні дані, необхідні для прийняття рішень щодо покращення якості навчання в школах, відстеження успішності та відвідуваності учнів, а також ефективного розподілу ресурсів [7].

Серед державних рішень також варто відзначити **АІКОМ (Автоматизований інформаційний комплекс освітнього менеджменту)**,

який охоплює широкий спектр задач управління освітою, зокрема автоматизацію звітності, моніторинг якості навчання, забезпечення прозорості фінансових витрат. Ці системи дозволяють стандартизувати освітні процеси на рівні всієї країни, однак їх функціональність орієнтована переважно на середню освіту [2].

Прикладами цих систем є такі продукти, як «Нові знання», які є комплексною системою адміністрування освітнього процесу в ЗЗСО. Доступні «двосторонні» модулі для викладачів та здобувачів – «журнал», «табелі успішності» тощо. В системі є відомості про кожного здобувача, вчителів та співробітників ЗЗСО.

Але специфіка університетської освіти та управління в ЗВО потребує інших підходів, саме тому є нагальна потреба розробки систем адміністрування ЗВО та, відповідно, впровадження аналітичних систем для аналізу даних, які містяться в системі.

1.3. Виклики у впровадженні та розвитку аналітичних систем

Поширення пандемії COVID-19 та подальші глобальні виклики, такі як війна в Україні, підсилили необхідність впровадження цифрових рішень в освіті. Пандемія змусила освітні заклади швидко перейти на дистанційне навчання, що виявило слабкі сторони існуючих систем. Проблеми інтеграції, захисту даних, забезпечення безперервного доступу до освітніх ресурсів вимагали швидких рішень.

Війна в Україні ще більше ускладнила ситуацію, створивши додаткові виклики для навчальних закладів, які змушені працювати у віддаленому режимі або навіть переміщуватися. У таких умовах аналітичні системи стають критично важливими для забезпечення безперервності навчального процесу, контролю якості освіти та ефективного управління ресурсами [10,11,12,13].

1.4. Індивідуальні аналітичні рішення для ЗВО

Хоча існуючі аналітичні системи ефективно працюють у середній освіті, вони не завжди відповідають потребам закладів вищої освіти (ЗВО). Це пов'язано з більшою складністю освітнього процесу в університетах, необхідністю враховувати специфічні особливості кожної навчальної програми, наукової діяльності та взаємодії зі студентами.

Тому для університетів часто потрібні індивідуальні аналітичні рішення, які можуть адаптуватися до конкретних потреб закладу. Платформа KSU24, яка використовується у Херсонському державному університеті, є прикладом такої системи. Вона дозволяє адмініструвати як освітні, так і бізнес-процеси університету, забезпечуючи повний контроль над даними, необхідними для прийняття управлінських рішень. Інтеграція аналітичних звітів з використанням Pandas у KSU24 дозволяє швидко отримувати необхідні показники для оцінки ефективності освітнього процесу, що особливо важливо в умовах швидких змін [8,9].

Аналіз світових і українських аналітичних систем показує, що існуючі рішення здатні ефективно підтримувати освітні процеси на різних рівнях. Проте, специфіка вищої освіти потребує індивідуальних підходів, які можуть адаптуватися до особливих потреб ЗВО. Інтеграція аналітичних рішень у платформи, такі як KSU24, допоможе забезпечити ефективне управління освітніми та бізнес-процесами, підвищити якість освіти та оптимізувати роботу університету.

Розділ 2

Потреби відділів та служб ХДУ щодо отримання даних та видів аналітичних звітів

2.1. Відділи та служби ХДУ

Херсонський державний університет є багатогалузевим закладом вищої освіти з класичною структурою, який реалізує інноваційну освітню діяльність за всіма рівнями вищої освіти, включаючи підготовку докторів філософії, та проводить як фундаментальні, так і прикладні наукові дослідження. ХДУ — провідний науковий та методичний центр регіону, який бере активну участь у поширенні наукових знань, надає освітні послуги та розвиває культурно-просвітницьку діяльність. За даними порталу Освіта.UA, у 2023 році ХДУ входить до ТОП-50 вищих навчальних закладів України, що свідчить про високий рівень підготовки та авторитет університету в освітньому просторі країни.

Університет пропонує денну та заочну форми навчання для контингенту, який складає близько 3000 осіб. Освітній процес здійснюється на трьох рівнях: бакалаврат, магістратура та аспірантура. Підготовка студентів здійснюється на дев'яти факультетах[23].

Адміністрування здійснюють основні відділи ХДУ, які є органами управління в закладі вищої освіти, направлені на підвищення ефективності провадження освітніх та бізнес-процесів. Серед них слід розглянути ті, що опрацьовують значні масиви даних та мають тісні взаємозв'язки один з одним. Зокрема, Відділ цифрової інфраструктури, Відділ міжнародних ініціатив та проєктної діяльності, Наукова бібліотека ХДУ, Бухгалтерія Відділ аспірантури та докторантури, Відділ кадрів, Навчально методичний відділ, Відділ забезпечення якості освіти, Відділ охорони праці, Навчальний відділ, Юридичний відділ, Приймальна комісія.

Зважаючи на багатогранну діяльність ХДУ, організація освітнього процесу вимагає високого рівня автоматизації для забезпечення ефективного управління різноманітними процесами та доступу до аналітичних даних. Система KSU24, яка використовується в університеті, виконує важливу роль у підтримці та управлінні адміністративними процесами, що охоплюють як академічну, так і фінансову, кадрову та юридичну сфери. Однак, для прийняття зважених управлінських рішень на основі об'єктивної інформації, університет потребує впровадження аналітичних звітів, які відображатимуть ключові показники ефективності навчальної діяльності, успішності, відвідуваності здобувачів та інших важливих аспектів [21].

Аналітичні звіти, розроблені в межах платформи KSU24, надаватимуть можливість автоматизованого збору, аналізу та візуалізації даних. Це дозволить університету оцінювати ефективність навчальних програм, стежити за рівнем відвідуваності та успішності студентів, контролювати виконання співробітниками своїх обов'язків та забезпечувати підзвітність за різними напрямками діяльності. Завдяки розширеному функціоналу платформи, аналітичні звіти стають невід'ємною частиною процесу прийняття управлінських рішень та підтримують університет у досягненні його стратегічних цілей.

2.2. Аналітичні потреби відділів Херсонського державного університету

Інформаційна система KSU24 забезпечує функціонал для задоволення аналітичних потреб різних відділів, які координують освітні, адміністративні та бізнес-процеси університету. Нижче представлений аналіз специфічних потреб в аналітичних звітах кожного з відділів, що допомагають їм досягати своїх стратегічних та операційних цілей.

Договірний відділ ХДУ відповідає за обробку та контроль договірних відносин з партнерами, постачальниками, студентами та співробітниками. Основні аналітичні потреби цього відділу можна розглянути як бажані та гостро необхідні. Серед бажаних, які можливі після додавання даних для моніторингу в систему, може бути **Моніторинг статусу договорів**, тобто звітність про кількість укладених, виконаних, прострочених та тих, що перебувають на стадії погодження договорів саме із партнерами університету. Гостро необхідні звіти наразі можливі завдяки наявності в базі даних угод про навчання (надання освітніх послуг) зі здобувачами, які дозволяють відстежувати статуси підписання угод та аналізувати ситуацію під час вступної кампанії. В цьому полягає взаємозв'язок між відділами.

Відділ цифрової інфраструктури

Відділ цифрової інфраструктури займається забезпеченням стабільної роботи IT-інфраструктури та підтримкою цифрових платформ університету. Потреби в звітах відділу в основному полягають в контролі стану цифрової інфраструктури. Але вся аналітика безпосередньо контролюється та адмініструється відділом.

Відділ міжнародних ініціатив та проєктної діяльності

Цей відділ координує міжнародні проєкти, партнерства та програми мобільності. Основні аналітичні потреби відділу також можуть бути в статусі бажаних, за наявності інформації в базі даних. Звіти за грантовими проєктами, Статистика участі у міжнародних програмах (аналітика про кількість здобувачів та викладачів, залучених до програм обміну, та результати участі), Моніторинг результатів міжнародних ініціатив тощо.

Наукова бібліотека ХДУ

Бібліотека забезпечує доступ до наукових ресурсів та баз даних. Аналітичні звіти для цього відділу можуть бути розглянуті з точки зору бажаних за умов інтеграції цифрової бібліотеки (репозитарію ХДУ) до системи KSU24. Аналіз використання ресурсів, що включає в себе звіти про кількість завантажень та пошукових запитів у базах даних для оцінки

популярності ресурсів за кількістю звернень. Оскільки функції наукової бібліотеки включають в себе аналітику з академічної доброчесності (перевірка наукових праць здобувачів та викладачів на текстові збіги), то можливим є додавання даних щодо текстових збігів при масових перевірках робіт на кшталт рецензування курсових та випускних робіт здобувачів. Аналітичні звіти, які контролюються бібліотекою також стосуються кількісних показників щодо підписання авторських договорів, які інтегровані в KSU24 та є персональними для кожного користувача та кодексів академічної доброчесності.

Бухгалтерія та Юридичний відділ

Бухгалтерія здійснює контроль над фінансовими потоками університету. Юридичний відділ відповідає за правові аспекти діяльності університету. Дані щодо аналітичних потреб цього відділу наразі не розглядаються, адже накопичення даних саме юридичного модуля продовжується та містить «чутливу інформацію». Відповідно, Бухгалтерія, попередньо працюючи в базі даних IASUniversity, не інтегрована в повному обсязі задля формування певних аналітичних звітів, але потреба в таких звітах є, зокрема у взаємодії з договірним та юридичним відділами з питань заборгованостей та статусу оплати здобувачами за навчання згідно із заключеними угодами.

Відділ аспірантури та докторантури

Відділ аспірантури та докторантури координує навчання наукових кадрів. Потреби в аналітичних звітах включають Звіти про успішність аспірантів, статистика відвідуваності тощо.

Відділ кадрів

Відділ кадрів здійснює управління персоналом університету. Його аналітичні потреби включають **Аналіз кадрового складу** (звіти про кількість співробітників, їх кваліфікацію та розподіл по факультетах.), звіти про рух контингенту здобувачів тощо.

Навчально-методичний відділ

Відділ забезпечує методичну підтримку викладачів. Основні потреби включають Аналіз навчальних програм, Звіти про проведення занять, Зворотній зв'язок від студентів (опитування Feedback) в тісній взаємодії з **відділом забезпечення якості освіти**. Основними потребами є визначення таких параметрів як Статистика по заняттях, проведених викладачами, Аналітика результатів регулярних опитувань після занять та посеместрових (чи окремих за освітньою програмою) для коригування освітніх програм. Окрім цього **Відділ забезпечення якості освіти**, який контролює дотримання стандартів якості освіти має ще потреби в аналіз академічної успішності, Результати опитувань студентів щодо якості викладання, Кореляція успішності з відвідуваністю, Аналіз залежності академічних результатів від відвідуваності занять тощо.

Відділ охорони праці, який забезпечує дотримання стандартів безпеки. Основна потреба у формуванні звітів про підписання інструктажів з техніки безпеки як здобувачами так і співробітниками ЗВО.

Навчальний відділ координує розклад, плани та організацію освітнього процесу. Потреби в аналітичних звітах відділу зосереджені зокрема на **аналізі виконання навчальних планів та навчального навантаження**. Звіти про відповідність запланованих та фактичних занять (за умов наявних в базі даних відповідних документів, з яких формується навантаження викладачів, робочі навчальні плани тощо).

Приймальна комісія координує вступну кампанію, забезпечує набір абітурієнтів та контроль їх документів. Основні аналітичні потреби включають:

- **Звітність за вступною кампанією**: Аналіз статистики подачі заяв, кількості зарахованих студентів та популярності спеціальностей для оцінки результативності набору.
- **Моніторинг конкурсної ситуації**: Оперативні звіти про конкурс на окремі спеціальності для коригування планів та рекламних кампаній.

- **Аналіз джерел фінансування вступників:** Звіти про кількість студентів, які навчаються за держзамовленням або на комерційній основі, що сприяє ефективному плануванню ресурсів.

Приймальна комісія активно співпрацює з двома відділами університету для забезпечення якісного процесу вступу. **Взаємодія з Відділом цифрової інфраструктури** полягає в забезпеченні належної роботи цифрових платформ, які приймальна комісія використовує для подачі документів, що потрібні для оформлення договору про приєднання (відповідно до правил прийому), що є досить якісним функціоналом, який дозволяє дистанційно подати документи з будь-якої точки світу за короткий проміжок часу. Відділ забезпечує процес обробки документів та комунікації з абітурієнтами. Аналітика використання таких систем (наприклад, обсяг оброблених заяв, пікові навантаження на приймальну комісію) допомагає приймальній комісії оптимізувати процеси.

Співпраця з Договірним відділом. Договірний відділ контролює укладення договорів з новими студентами, які навчаються як за рахунок державного фінансування так і на платній основі (кошти фізичних або юридичних осіб), включаючи моніторинг підписання та виконання умов договорів (вимог щодо зарахування). Це забезпечує своєчасне та прозоре укладення договорів, а також контроль фінансових зобов'язань студентів перед університетом [22].

Ці звіти та координація дозволяють Приймальній комісії виконувати свої обов'язки ефективніше, сприяючи підвищенню рівня залученості абітурієнтів та якості організації вступного процесу. Звичайно, приймальна комісія працює в основному з ЄДЕБО (Єдиною державною електронною базою з питань освіти), тому інтеграція з KSU24, яка була реалізована, відіграє важливу роль в швидкому та якісному наповненні, обробці та корегуванню даних щодо абітурієнтів та здобувачів зокрема.

В системі KSU24 реалізовано такі основні види аналітичних звітів:

- **Журнали - статистика проведення занять.** Звіт аналізує діяльність викладачів, фіксуючи кількість проведених занять, їх типи та регулярність, що дозволяє керівництву оцінювати ефективність роботи викладацького складу.

- **Звіт Заняття без посилань.** Даний звіт відстежує заняття, проведені без належного оформлення, та дає змогу виявляти можливі прогалини у викладанні.

- **Звіт Журнал реєстрації відомостей.** Звіт надає інформацію про реєстрацію, підписи та актуальність наданих відомостей, забезпечуючи прозорість та підзвітність документації.

- **Звіти про місцезнаходження студентів та співробітників.** Цей інструмент дозволяє відстежувати місцезнаходження студентів та викладачів під час занять, що є особливо важливим у дистанційному форматі навчання.

- **Звіт статистики підписання техніки безпеки.** Звіт забезпечує контроль над підписанням документів з техніки безпеки, допомагаючи університету виконувати законодавчі вимоги.

- **Звіт Успішність студентів.** Цей звіт є інструментом для моніторингу рівня успішності студентів, що дозволяє вчасно реагувати на зміни та покращувати навчальний процес.

- **Звіт накопичуваності балів та відвідуваності.** Звіт забезпечує аналітичні дані про накопичення балів студентами та рівень відвідуваності, надаючи можливість кореляційного аналізу між цими двома показниками.

Це лише частина серед всіх можливих варіантів аналітичних звітів, які в подальшому, звичайно ж, будуть імплементовані в систему KSU24 задля задоволення потреб відділів та служб ХДУ в аналітиці.

Розділ 3

Розробка та впровадження аналітичних звітів у платформу KSU24

3.1. Вимоги до аналітичних звітів у системі KSU24

Аналітичні звіти для KSU24 відіграють ключову роль у забезпеченні керівництва університету точною та своєчасною інформацією для прийняття обґрунтованих рішень. Ці звіти повинні відповідати ряду вимог, які визначають їх ефективність, зручність використання та достовірність. Основні вимоги до аналітичних звітів включають:

- Точність даних
- Доступність і зручність використання
- Швидкість обробки
- Автоматизація процесів
- Гнучкість

Точність даних, що є одним із найважливіших аспектів аналітичних звітів, полягає в тому, що звіти мають відображати реальні показники. Аналітичні звіти мають базуватися на актуальних даних, що відображають успішність здобувачів, їхню відвідуваність, активність викладачів, результати опитувань здобувачів та інші важливі метрики. Виключати помилки, тобто система повинна мати механізми для виявлення та усунення помилок у даних, щоб уникнути спотворення результатів аналізу. Підтвердження достовірності, що полягає в тому, що звіти повинні супроводжуватися інформацією про джерела даних та методи їх обробки, що дозволяє користувачам оцінити достовірність представлених даних.

Доступність і зручність використання також є важливою. Зручний інтерфейс користувача є провідним фактором для успішного використання

аналітичних звітів. Основні аспекти, які слід врахувати включають в себе Інтуїтивно зрозумілий дизайн, за якого інтерфейс повинен бути розроблений таким чином, щоб користувачі, незалежно від рівня їх технічної підготовки, могли легко знаходити та інтерпретувати необхідну інформацію, Класифікацію даних, коли звіти мають бути структуровані за категоріями (наприклад, за курсами, викладачами, типами звітів), щоб спростити навігацію. Не менш важливим є мультиплатформеність або ж доступ з різних пристроїв. Інтерфейс повинен підтримувати доступ до звітів з різних пристроїв, таких як комп'ютери, планшети та смартфони, що забезпечує гнучкість у використанні. Швидкість обробки даних є критично важливою для забезпечення оперативної звітності. Основними вимогами в цьому аспекті є Оперативність, коли система повинна забезпечувати швидкий аналіз даних, щоб користувачі могли отримувати звіти в реальному часі або з мінімальним затриманням, Оптимізація запитів, коли використання оптимізованих SQL-запитів і алгоритмів обробки даних застосовується для забезпечення швидкого отримання результатів. Паралельна обробка має вирішити проблему великих обсягів даних. В такому випадку система повинна підтримувати паралельну обробку, щоб уникнути затримок у формуванні звітів. Автоматизація процесів є важливим елементом ефективної роботи аналітичної системи. Основні аспекти автоматизації полягають в Автоматичному оновленні звітів. За таких умов система повинна підтримувати механізми автоматичного оновлення звітів на основі нових даних. Наприклад, дані з опитувань здобувачів повинні оновлюватися після кожного заняття без втручання користувачів або адміністратора системи. Інтеграція планувальника завдань для регулярного виконання звітів у певний час дозволяє отримувати «свіжу» (оновлену) інформацію без ручного втручання. Нотифікація (Повідомлення та сповіщення) не тільки для зручності користувачів, а й для оперативності реагування на зміни. За умов наявності нотифікації система може включати

функціонал для автоматичного надсилання сповіщень користувачам про оновлення звітів або нові дані, що з'явилися в системі [29,34].

Гнучкість аналітичної системи дозволяє користувачам адаптувати звіти відповідно до своїх потреб. Основними вимогами до гнучкості є:

- **Налаштування параметрів звітів**
- **Індивідуальні шаблони**
- **Динамічна візуалізація**

За налаштування параметрів звітів як елементу гнучкості системи користувачі повинні мати можливість налаштовувати параметри звітів, такі як вибір конкретних курсів, періодів часу, категорій даних тощо. Це забезпечить отримання специфічної інформації, що відповідає запитам.

Наявність індивідуальних шаблонів дозволить системі надавати можливість створення індивідуальних шаблонів звітів, які можна зберігати та використовувати повторно, що спростить процес формування звітів у майбутньому.

Динамічна візуалізація полягає у тому, що звіти повинні включати можливість динамічної візуалізації даних, що дозволяє користувачам взаємодіяти з графіками та діаграмами, змінюючи їх в режимі реального часу відповідно до вибраних параметрів.

Вимоги до аналітичних звітів у системі KSU24 спрямовані на забезпечення високої якості, зручності використання та ефективності в обробці даних. Виконання цих вимог дозволить університету отримувати точну та актуальну інформацію, що є критично важливим для прийняття обґрунтованих управлінських рішень і підвищення якості освітніх процесів. Створення такої аналітичної системи стане важливим кроком у розвитку KSU24, сприяючи покращенню освітніх результатів та підвищенню задоволеності здобувачів і викладачів [20,27-33].

Архітектура аналітичної системи у KSU24 має можливості інтеграції технологій сучасних систем.

Розробка аналітичної системи для KSU24 базується на інтеграції технологій Python, Pandas та Java, що забезпечує ефективну обробку, аналіз та візуалізацію даних. Основні компоненти архітектури аналітичної системи включають такі елементи:

- **База даних (Java-based)**
- **Інтерфейси доступу до даних (API або JDBC)**
- **Модулі аналітики (Python, Pandas)**
- **Інтерфейс користувача**

База даних є основним джерелом даних для аналітичних звітів і містить усю необхідну інформацію про здобувачів, курси, відвідуваність, фінансові показники, а також результати опитувань. Основними характеристиками бази даних є наявність Системи управління базами даних (СУБД), Схема бази даних, Захист даних. У системі KSU24 може використовуватися реляційна база даних, така як MySQL, PostgreSQL або Oracle. Вона зберігає дані у структурованому вигляді, що дозволяє виконувати складні SQL-запити для отримання необхідної інформації. Структура бази даних розроблена таким чином, щоб відображати відносини між різними сутностями. Наприклад, таблиці для здобувачів, курсів, відвідуваності та опитувань зв'язані між собою за допомогою зовнішніх ключів, що забезпечує цілісність даних. Важливо забезпечити надійний рівень безпеки даних у базі, включаючи шифрування чутливих даних, контроль доступу та регулярні резервні копії, що гарантує захист від втрати або несанкціонованого доступу.

Для з'єднання (інтеграції) Java-застосунків з Python використовуються інтерфейси доступу до даних, що дозволяє отримувати дані з бази для подальшого аналізу. Одним з основних підходів є впровадження **JDBC (Java Database Connectivity)**. Цей метод забезпечує пряме підключення до бази даних з Java-додатків. За допомогою JDBC можна виконувати SQL-

запити для отримання необхідних даних, які потім передаються у Python для обробки.

Приклад коду на Java для отримання даних через JDBC

```
Connection connection =
DriverManager.getConnection(url, user, password);
Statement statement = connection.createStatement();
ResultSet resultSet = statement.executeQuery("SELECT
* FROM attendance");
```

Окрім цього є також варіант із **REST API**, що полягає в створенні RESTful API, що, в свою чергу, дозволяє Java-додаткам забезпечити доступ до даних через HTTP-запити. Це гнучкий підхід, який дозволяє інтегрувати різні системи, а також оновлювати дані у режимі реального часу. Python може здійснювати запити до API для отримання актуальних даних.

Приклад запиту до REST API з Python

```
import requests

response = requests.get("http://ksu24-
system/api/attendance")
attendance_data = response.json()
```

За умов застосування **Файлового обміну (CSV/JSON)** проводиться використання формату CSV або JSON як проміжних елементів для обміну даними між Java та Python. Це може бути корисно для обміну даними у разі відсутності прямого підключення до бази.

Модулі аналітики (Python, Pandas). Основними компонентами аналітичної системи є модулі аналітики, розроблені на основі Python та бібліотеки Pandas. Ці модулі виконують обробку та аналіз даних, а також формують аналітичні звіти. Основними функціями модулів аналітики є **Обробка, аналіз та візуалізація даних.**

Обробка полягає у власне завантаженні даних з бази, їх очищення та трансформація для подальшого аналізу. Це може включати видалення

пропущених значень, перетворення типів даних, а також об'єднання різних джерел даних.

```
import pandas as pd
```

Завантаження даних з CSV-файлу

```
df = pd.read_csv("attendance_data.csv")
```

```
df.dropna(inplace=True) # Видалення пропущених значень
```

Аналіз даних передбачає використання статистичних методів для аналізу даних, таких як обчислення середніх значень, відхилень, кореляцій та інших метрик. Це дозволяє отримувати важливі висновки про успішність здобувачів, рівень відвідуваності та задоволеність навчанням.

```
python
```

```
# Обчислення середнього балу по курсу
```

```
average_score = df['score'].mean()
```

Візуалізація даних є процесом створення графіків та діаграм для візуалізації аналітичних звітів, що полегшує сприйняття інформації. Для цього можна використовувати бібліотеки, такі як Matplotlib або Seaborn.

```
python
```

```
import matplotlib.pyplot as plt
```

```
plt.bar(df['course'], df['average_score'])
```

```
plt.title('Середній бал по курсу')
```

```
plt.xlabel('Курс')
```

```
plt.ylabel('Середній бал')
```

```
plt.show()
```

Інтерфейс користувача (UI – user interface) є важливим компонентом аналітичної системи, оскільки він забезпечує користувачам можливість взаємодії з системою та перегляду аналітичних звітів. Основними

характеристиками інтерфейсу користувача забезпечується можливість роботи з системою в рамках запитів та перегляду, обробки звітів.

Веб-інтерфейс: Інтерфейс, розроблений за допомогою сучасних веб-технологій, таких як HTML, CSS, JavaScript, та фреймворків (наприклад, React або Angular). Це забезпечує зручний доступ до аналітичних даних з будь-якого пристрою, що має підключення до Інтернету.

Запити та фільтри: Користувачі можуть формувати запити на отримання конкретних аналітичних звітів, використовуючи фільтри для уточнення даних (наприклад, за курсом, датою, викладачем). Це дозволяє отримувати інформацію, яка найбільше відповідає їх потребам.

Візуалізація результатів: Результати аналітики відображаються у зручному форматі, включаючи графіки, таблиці та діаграми. Це допомагає користувачам швидше інтерпретувати інформацію та приймати обґрунтовані рішення.

Інтерактивність: Інтерфейс може включати інтерактивні елементи, такі як спливаючі підказки, кнопки для експорту даних у формати CSV або PDF, а також можливість налаштування звітів за потребами користувача [25,33].

Архітектура аналітичної системи у KSU24 забезпечує ефективну інтеграцію різних технологій для обробки та аналізу даних. Використання Java для управління базою даних, Python для аналітики та зручного веб-інтерфейсу для користувачів дозволяє створити потужну платформу для прийняття управлінських рішень на основі даних. Поєднання цих підходів не лише покращує якість користування системою адміністрування освітнього процесу, але й забезпечує гнучкість та масштабованість системи у майбутньому.

3.2. Розробка аналітичних звітів на основі Python та Pandas

Використання Python та бібліотеки Pandas може бути основою для розробки аналітичних звітів у системі KSU24. Pandas забезпечує інструменти для обробки великих обсягів освітніх даних, таких як успішність студентів, відвідуваність занять, результати опитувань і активність викладачів, що дозволяє ефективно аналізувати й візуалізувати їх.

Основні можливості, які забезпечує Pandas для створення звітів:

Обробка великих масивів даних: Pandas дозволяє швидко імпортувати, фільтрувати й сортувати дані, що важливо для освітніх установ, які працюють з великою кількістю студентів і викладачів.

Групування даних і підрахунок агрегованих значень: Завдяки функціям групування й агрегування можна швидко аналізувати середні, максимальні й мінімальні значення успішності, рівня задоволеності, тощо.

Аналіз текстових даних: Pandas може працювати з коментарями й іншими текстовими полями, що дозволяє, наприклад, виділяти основні теми чи проблеми у відгуках студентів.

Приклад коду для аналізу результатів опитувань здобувачів

Приклад базового коду для обробки й аналізу даних з опитувань студентів, який демонструє можливості Pandas для створення корисних звітів:

```
python
import pandas as pd

# Зчитування даних з опитувань
survey_data = pd.read_csv('student_feedback.csv')

# Аналіз задоволеності здобувачів по курсам
feedback_summary =
survey_data.groupby('course')['satisfaction'].mean()
print("Середній рівень задоволеності по курсам:")
```

```
print(feedback_summary)

# Аналіз коментарів і загального рівня задоволеності
comments_analysis = survey_data[survey_data['comments'] !=
""]
print("Коментарі здобувачів, що потребують уваги:")
print(comments_analysis[['course', 'comments']])
```

Цей код включає основні кроки аналізу, які використовуються для створення звітів, а саме **Зчитування даних з файлу**, що дає можливість до використання `pd.read_csv`, що дозволяє швидко імпортувати дані з різних джерел, таких як CSV-файли або бази даних, що робить систему гнучкою для інтеграції з існуючими модулями KSU24. Окрім цього код дозволить виконувати **Групування та обчислення середніх показників**. За допомогою `groupby` та `mean` можна отримати середній рівень задоволеності здобувачів по курсам, що допомагає адміністрації відслідковувати ефективність викладання по кожному курсу та своєчасно реагувати на можливі проблеми.

Додатково можна було б запровадити наступні приклади аналітичних звітів. Для отримання більш детальних звітів можна розширити аналіз, додавши обробку інших аспектів, наприклад Аналіз змін задоволеності з часом. Це допоможе відстежувати, як змінюється задоволеність студентів залежно від різних факторів, таких як зміна методів викладання чи коригування навчальних планів.

```
python
# Аналіз зміни задоволеності з часом
time_analysis = survey_data.groupby(['course',
'semester'])['satisfaction'].mean()
print("Зміна задоволеності студентів по семестрах:")
print(time_analysis)
```

Візуалізація аналітичних даних використовується для покращення розуміння результатів. Можна в такому випадку використовувати бібліотеку `matplotlib` або `seaborn` для побудови графіків, наприклад, для відображення змін задоволеності або успішності студентів по семестрах.

```
python
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns

# Візуалізація середньої задоволеності по курсах
plt.figure(figsize=(10, 6))
sns.barplot(x=feedback_summary.index,
y=feedback_summary.values)
plt.title('Середній рівень задоволеності по курсах')
plt.xlabel('Курси')
plt.ylabel('Середня задоволеність')
plt.show()
```

Окремим прикладом може стати **Аналіз кореляції між задоволеністю та академічною успішністю**. Використання `corr()` допомагає визначити, чи існує залежність між рівнем задоволеності та успішністю студентів.

```
python
# Аналіз кореляції між задоволеністю та успішністю студентів
correlation =
survey_data['satisfaction'].corr(survey_data['academic_performanc
e'])
print("Кореляція між задоволеністю і успішністю студентів:")
print(correlation)
```

На основі цих додаткових звітів можна розширити функціонал аналітики на основі Python та Pandas, що дозволяє адміністрації університету отримувати оперативну і точну інформацію, необхідну для прийняття стратегічних рішень і підвищення якості освітніх послуг.

3.3. Аналіз студентських опитувань (результатів та залученості) (Feedback Reports)

Аналітичні звіти з опитувань після занять забезпечують детальну інформацію про те, як студенти оцінюють навчальний процес. Включення таких звітів дозволяє виявити сильні та слабкі сторони викладання, а також допомогти адміністрації та викладачам покращити методи навчання. Можуть бути представлені у звітах такі показники як рівень задоволеності здобувачів освітнім процесом, часті проблемні питання, які визначаються з результатів опитування щодо задоволеності. Окремим показником є статистика залученості здобувачів до опитувань [25-33].

Рівень задоволеності здобувачів: Середній рівень задоволеності за шкалою (наприклад, від 1 до 5), що відображає загальне враження здобувачів від занять. Ці показники дозволяють швидко оцінити ефективність викладачів і курсу в цілому.

На основі попереднього опитування може бути визначена **Частота згадування конкретних проблем або тем**. В такому разі звіти можуть показувати, які теми або аспекти викликали найбільші труднощі, базуючись на коментарях здобувачів. Це дозволяє викладачам підготувати додаткові матеріали або пояснення для тих тем, які викликали найбільше запитань.

Окремо корисною в зборі та аналітиці є **Статистика участі в опитуваннях**. Кількість здобувачів, які взяли участь у кожному опитуванні, для аналізу рівня залучення. Це дозволяє визначити, наскільки активно студенти висловлюють свою думку, і може бути індикатором зацікавленості у навчальному процесі.

3.4. Інтеграція аналітичної системи з KSU24

Для забезпечення повноцінного функціонування аналітичної системи важливо інтегрувати її з існуючими модулями платформи KSU24. Це дозволить автоматизувати процес збору даних, зменшити ризик виникнення помилок, підвищити швидкість обробки та надати користувачам доступ до оновленої та точної інформації. **Використання JDBC (Java Database Connectivity)** є одним із підходів до інтеграції аналітичної системи з KSU24.

JDBC (Java Database Connectivity) є стандартним інтерфейсом для підключення Java-застосунків до баз даних. Використання JDBC дозволяє здійснювати SQL-запити безпосередньо з Java-застосунку і отримувати дані для подальшої обробки. Для інтеграції аналітичної системи з KSU24 через JDBC потрібно виконати **Підключення до бази даних**. Виконати налаштування JDBC-драйвера для доступу до бази даних платформи KSU24 можна за допомогою створення підключення до бази даних, визначення адреси сервера, імені користувача та пароля.

```

java
    Connection connection =
    DriverManager.getConnection("jdbc:mysql://host:port/dbname", "username", "password");

```

Також **SQL-запити для отримання даних**. Написання SQL-запитів для вибірки необхідних даних, таких як інформація про здобувачів, відвідуваність, результати опитувань тощо.

```

java
    Statement statement = connection.createStatement();
    ResultSet resultSet = statement.executeQuery("SELECT *
    FROM attendance WHERE course_id = 'CS101'");

```

Наступним є **передача даних у Python для подальшого аналізу**. За таких умов отримані дані можна зберегти у форматах CSV або JSON для передачі в модулі аналітики, написані на Python. Це дозволяє

використовувати можливості бібліотеки Pandas для аналізу та створення звітів.

```

java
// Збереження результатів у файл CSV
FileWriter csvWriter = new
FileWriter("attendance_data.csv");
while (resultSet.next()) {
    csvWriter.append(resultSet.getString("student_id") +
", " + resultSet.getString("attendance_date") + "\n");
}

```

Інтеграція через REST API

Інтеграція через REST API дозволяє здійснювати запити до KSU24 для отримання необхідних даних безпосередньо з аналітичної системи, написаної на Python. Такий підхід значно спрощує автоматизацію процесів, оскільки дозволяє налаштувати регулярні запити та отримувати актуальні дані в режимі реального часу. Одним з основних етапів інтеграції через REST API є **Розробка REST API для KSU24**, що полягає у створенні спеціальних API-ендпойнтів для отримання даних з різних модулів системи. Наприклад, API для отримання даних про відвідуваність, результати опитувань здобувачів, фінансову інформацію тощо

```

java
@GetMapping("/api/attendance/{courseId}")
public List<Attendance>
getAttendanceData(@PathVariable String courseId) {
    return
attendanceService.getAttendanceByCourse(courseId);
}

```

Одним з наступних етапів є **Здійснення запитів з Python**. За допомогою бібліотеки requests у Python можна виконувати запити до REST

API для отримання даних у форматах JSON або XML. Це дозволяє автоматично оновлювати аналітичні звіти на основі нових даних [27,28].

```
python
import requests

response = requests.get("http://ksu24-
system/api/attendance/CS101")
attendance_data = response.json()
```

Ще одним етапом є **автоматичне оновлення даних для аналізу**: Аналітична система може налаштовувати автоматичні запити до REST API у визначений час для регулярного оновлення звітів, забезпечуючи користувачів актуальною інформацією.

```
python
# Автоматичне оновлення даних через API-запит
def update_attendance_reports():
    response = requests.get("http://ksu24-
system/api/attendance/CS101")
    attendance_data = response.json()
    # Аналіз даних та генерація звітів
```

У випадках, коли пряме підключення через JDBC або API складно налаштувати, можна використовувати проміжні файли для обміну даними між Java і Python. CSV і JSON є найпоширенішими форматами, які легко читаються і обробляються обома мовами. Процес інтеграції через файли включає наступні кроки, такі як **Експорт даних з Java у CSV/JSON, Імпорт даних у Python, Періодичне оновлення файлів**. Зберігання вибраних даних з бази у форматах CSV або JSON. Це дозволяє створити резервні копії даних, які можна використовувати для аналізу у Python.

Експорт даних з Java у CSV/JSON (приклад коду)

```
java
```

```
// Створення JSON-файлу з даними про опитування
здобувачів
JSONObject surveyData = new JSONObject();
surveyData.put("student_id",
resultSet.getString("student_id"));
surveyData.put("feedback",
resultSet.getString("feedback"));
FileWriter file = new FileWriter("survey_data.json");
file.write(surveyData.toString());
```

Імпорт даних у Python виконується наступним чином. Завантаження даних з CSV або JSON-файлів у Pandas для аналізу. Це дозволяє обробляти великі обсяги інформації та генерувати необхідні звіти.

```
python
import pandas as pd

# Зчитування даних з файлу JSON
survey_data = pd.read_json("survey_data.json")
print(survey_data.head())
```

Періодичне оновлення файлів представляє собою налаштування автоматизованого експорту даних з Java на регулярній основі, наприклад, щодня або щотижня, для забезпечення актуальності інформації.

Всі ці етапи мають включати ще й **порівняння підходів для вибору оптимального рішення**.

При виборі методу інтеграції важливо враховувати вимоги системи та ресурси, доступні для реалізації. **Прямий доступ через JDBC** оптимальний для ситуацій, коли потрібне швидке підключення до бази даних та доступ до великих обсягів даних. Перевагами є швидкість та надійність, але недоліки — це залежність від налаштувань бази даних. **REST API:** Підходить для інтеграції з іншими системами та забезпечує гнучкість у реалізації різних функцій. API легко налаштовувати та оновлювати, що

спрощує обслуговування системи. **Використання файлів CSV/JSON** найкраще підходить для ситуацій, коли пряме підключення ускладнене, або дані потребують зберігання у вигляді архіву. Перевагами є легкість у реалізації, але повільніший процес обробки порівняно з іншими підходами є негативною стороною.

Інтеграція аналітичної системи з KSU24 є ключовим елементом успішної реалізації можливостей використання системи як адміністративної та фактично покращує, пришвидшує роботу зі значними масивами даних, на обробку яких раніше витрачалося багато часу та ресурсів. Вибір методу інтеграції має базуватися на специфіці даних, вимогах до швидкості обробки, зручності налаштування та підтримки. Комбінування декількох підходів може дозволити досягти максимальної ефективності та гнучкості в роботі аналітичної системи, але завжди слід зважати на можливі недоліки в системі та вчасно на них реагувати задля стабільної роботи та відображення якісних результатів.

Не менш важливим для якісної роботи в плані адміністрування системи є спрощення, або ж автоматизація. Так, вона є досить складним питанням, коли це стосується освітніх та бізнес-процесів, які завжди здійснювалися в умовах постійних змін на рівні організації процесу та запровадження нових правил та ускладнювалася людським фактором. Автоматизація є ключовим аспектом аналітичної системи, оскільки вона дозволяє регулярно оновлювати звіти, не вимагаючи додаткових зусиль з боку користувачів. Це забезпечує постійний доступ до актуальної інформації, що особливо важливо для управлінських рішень, аналізу ефективності освітнього процесу та моніторингу стану справ в університеті. Крім того, автоматизовані звіти знімають необхідність у ручній роботі з даними, зменшуючи ризик людських помилок та заощаджуючи час співробітників.

Автоматизація дозволяє налаштувати регулярне оновлення даних з різних джерел. Наприклад, дані про відвідуваність, результати опитувань, успішність здобувачів тощо можуть автоматично отримуватися з

платформи KSU24 через визначені інтервали часу або за умови «тригерів», на кшталт конкретних подій.

Планувальники завдань (cron jobs) в даній ситуації слугують для автоматичного виконання завдань з оновлення даних у фоновому режимі можуть використовуватися планувальники завдань. Вони можуть бути налаштовані на виконання в певний час, наприклад, кожні 24 години, або після завершення кожного навчального заняття. Це гарантує, що звіти завжди містять останні доступні дані.

Приклад коду:

```
bash
# Приклад cron-завдання для запуску скрипту Python
кожного дня о 6 годині ранку
0 6 * * * /usr/bin/python3 /path/to/update_reports.py
```

Тригери подій в автоматизації забезпечують функціонування запуску формування звітів за допомогою тригерів подій. Наприклад, після закінчення лекції дані опитувань здобувачів можуть автоматично завантажуватися у систему, оброблятися та в подальшому оновлювати відповідні звіти. Це дає змогу отримувати оперативну інформацію про враження здобувачів від заняття.

```
python
# Автоматичний запуск звіту після закінчення заняття
def on_lecture_end(lecture_id):
    response_data = fetch_survey_data(lecture_id)
    generate_survey_report(response_data)
```

Для забезпечення автоматизації аналітичної системи важливо мати надійні механізми збору даних з різних модулів платформи KSU24. **Інтеграція з REST API**, завдання, яке виконується – це автоматичний збір даних через API-запити до KSU24 дозволяє створювати динамічні звіти, які оновлюються в реальному часі. Це особливо актуально для таких показників, як відвідуваність або накопичуваність балів, які змінюються

щоденно. Інтеграція з API також дозволяє гнучко налаштувати періодичність оновлення даних, виходячи з потреб користувачів.

```
python
# Отримання даних через API та оновлення звітів
import requests

def fetch_and_update_reports():
    response = requests.get("http://ksu24-
system/api/attendance/latest")
    if response.status_code == 200:
        attendance_data = response.json()
        process_and_update_report(attendance_data)
```

Прямий доступ до бази даних через JDBC дозволяє отримувати необхідну інформацію безпосередньо. Це забезпечує високу швидкість оновлення та обробки даних, особливо коли потрібен великий обсяг інформації для аналізу.

Звіти на основі даних опитувань є важливою частиною аналітичної системи, оскільки дозволяють отримувати зворотний зв'язок від здобувачів про кожне заняття. Цей зворотній зв'язок є корисним інструментом для викладачів, який допомагає вдосконалювати методи викладання та адаптувати навчальний матеріал. Автоматизація процесу аналізу даних опитувань має включати **Збір даних одразу після заняття**, тобто після завершення заняття система автоматично ініціює процес збору результатів опитувань від здобувачів. Опитування можуть бути створені в різних форматах, наприклад, через Google Forms (як це було на початку) або інтегровані опитувальники на KSU24. Зібрані дані одразу передаються в аналітичну систему для обробки. Зібрані відповіді (результати) автоматично обробляються за допомогою Pandas, що дозволяє швидко проводити статистичний аналіз, виділяти ключові показники та відображати результати у зрозумілому вигляді. Аналітичні звіти можуть включати

графіки, таблиці та ключові метрики, що допомагають швидко оцінити ефективність заняття. Зокрема діаграми за юзерами, структурними підрозділами, за часовими проміжками.

```
python
import pandas as pd

def generate_survey_report(survey_data):
    df = pd.DataFrame(survey_data)
    summary = df.groupby('rating').size()
    summary.plot(kind='bar', title='Feedback Ratings
Distribution')
    plt.savefig("survey_report.png")
```

Аналітична система може бути налаштована на регулярне оновлення звітів, наприклад, щотижня або після кожного навчального модуля. Це дозволяє викладачам та адміністрації оперативно реагувати на зміни у відгуках здобувачів та своєчасно вносити корективи у навчальний процес.

Для підвищення зручності користувачів важливо впровадити механізми автоматичних сповіщень про оновлення звітів. Це може включати **Email-розсилки або Сповіщення в системі KSU24** (що є більш пріоритетним). Автоматизовані звіти можуть бути доступні через інтерфейс KSU24, де користувачі отримують сповіщення про оновлення. Це дозволяє швидко переглянути нові звіти без необхідності ручного пошуку.

Автоматизація процесу створення аналітичних звітів забезпечує ряд переваг для користувачів, таких як економія часу (оптимізація), зменшення помилок (похибок), актуальність отриманих даних.

Автоматизація є важливою складовою ефективної аналітичної системи, що дозволяє підтримувати постійний доступ до актуальних даних, зменшує навантаження на співробітників та підвищує точність звітів. Це забезпечує не тільки більш зручне використання системи, але й підтримку високих стандартів якості освітнього процесу.

Звіти, які вже або можуть бути реалізовані у системі KSU24 саме аналітику освітнього процесу, включають в себе:

Аналіз відвідуваності. Звіти, які показують рівень відвідуваності здобувачів по курсам або групах, допомагають виявляти проблеми у навчальному процесі.

Аналіз успішності. Визначення середнього балу здобувачів по різних дисциплінам, аналіз успішності по курсам та виявлення слабких місць.

Моніторинг активності викладачів. Звіти, які показують, скільки занять було проведено, наскільки регулярно викладачі взаємодіють зі студентами та які додаткові матеріали надають.

Звіти з опитувань здобувачів (Feedback). Аналіз рівня задоволеності здобувачів після кожного заняття, загальні звіти по курсам та викладачам, що показують сильні та слабкі сторони навчального процесу. Звіти можуть включати дані про середній рівень задоволеності, частоту згадок про конкретні проблеми та позитивні аспекти, що відзначаються студентами.

Саме контроль та аналітика, яка забезпечує швидке реагування на системні «промахи», дає змогу оптимізувати процеси адміністрування освітньої діяльності. Для релокованих університетів упровадження аналітичних звітів є життєво необхідним рішенням, яке дозволяє забезпечувати якісною освітою здобувачів. Система із сучасними підходами до ведення бізнес-процесів у структурі університету, трансформуючись з класичної до технологічної, є передовим досвідом та має сприяти просуванню закладів вищої освіти на ринку освітніх послуг.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставлених завдань та виконаної роботи ми дійшли наступних висновків:

Проведено комплексний огляд і аналіз світових і українських аналітичних систем, що використовуються для управління освітніми та бізнес-процесами. Аналітичні системи, такі як EMIS, Blackboard Analytics та Google Data Studio, надають значні можливості для моніторингу й аналізу ефективності освітніх процесів. Вони дозволяють покращити управлінські рішення та забезпечити персоналізований підхід до навчання, що є вкрай важливим у сучасних умовах, особливо в умовах дистанційного або змішаного навчання. Українські рішення, такі як ІСУО, КУРС: Освіта, АІКОМ, відповідають потребам загальноосвітніх закладів, проте не задовольняють специфічні вимоги закладів вищої освіти. Університетська освіта потребує більше адаптивності та можливостей для детальної аналітики за освітніми напрямками, науковою діяльністю та адміністративними процесами. Існуючі системи можуть бути корисними для базової підтримки освітніх процесів, проте в університетах, таких як ХДУ, потрібен індивідуальний підхід, що враховує внутрішні процеси та адміністративні потреби. Платформа KSU24, яка дозволяє адмініструвати бізнес- та освітні процеси, автоматизуючи частково їх, здатна підтримати впровадження індивідуально розроблених аналітичних звітів, що дозволить підвищити ефективність управління університетом у складних умовах сучасності.

Враховано специфічні потреби відділів ХДУ у аналітичних звітах, що дозволило визначити ключові напрями для їх автоматизації. Є яскраво виражені індивідуальні потреби. Кожен відділ ХДУ, включаючи Відділ кадрів, Навчальний, Навчально-методичний, Бухгалтерію, Приймальну комісію та інші, має специфічні аналітичні потреби, які можна задовольнити за допомогою індивідуально розроблених звітів. Наприклад, Приймальна

комісія потребує звіти про вступну кампанію, Договірний відділ — звіти про стан укладення договорів, а Відділ охорони праці — звіти щодо підписання техніки безпеки. Взаємозв'язок між відділами потрібен для ефективного функціонування університету, однією з умов чого важливими є звіти, що відображають спільну роботу різних відділів. Наприклад, Приймальна комісія активно взаємодіє з Відділом цифрової інфраструктури, який забезпечує функціонування електронних платформ для вступників, а також з Договірним відділом для укладення договорів на оплату навчання.

Централізація даних у системі KSU24 дозволить забезпечити доступ до актуальних звітів у режимі реального часу, що підвищить швидкість і якість прийняття управлінських рішень, особливо у дистанційному форматі навчання.

Процес розробки та впровадження аналітичних звітів базується на бібліотеці Pandas у Python. Основні вимоги до аналітичних звітів включають точність даних, доступність, зручність використання, швидкість обробки, автоматизацію і гнучкість. Ці вимоги забезпечують можливість отримання достовірної інформації, що є критично важливим для управлінських рішень у ХДУ. Розроблена архітектура аналітичної системи включає базу даних KSU24 на базі Java, інтерфейси доступу до даних (API або JDBC), модулі аналітики на основі Python і Pandas, а також інтерфейс користувача. Використання Python та бібліотеки Pandas дозволяє ефективно обробляти великі обсяги освітніх даних і створювати автоматизовані звіти. Представлено різні методи інтеграції аналітичної системи з платформою KSU24, зокрема через пряме підключення JDBC, REST API, або обмін даними через CSV/JSON файли. Кожен метод має свої переваги, які відповідають специфічним вимогам обробки даних. Для забезпечення актуальності звітів в систему впроваджено автоматичне оновлення даних через планувальники завдань або тригери подій. Це дозволяє отримувати звіти, які відображають оперативну інформацію, і забезпечує зручність для користувачів платформи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

(References)

1. Електронний ресурс: Проект "eKurs". – Режим доступу: <http://ekurs.org/ua/project/> – Дата звернення: (01.09.2024).
2. Електронний ресурс: Інформаційно-аналітична система "АІКОМ". – Режим доступу: <https://aikom.iea.gov.ua/> – Дата звернення: (03.09.2024).
3. Леснікова, М. В. Методологічні засади розробки показників до інформаційної системи управління освітою (EMIS) у сфері професійної (професійно-технічної) освіти / М. В. Леснікова // Освітня аналітика України. — 2020. — № 2. — С. 82-98.
4. Електронний ресурс: Google Classroom. – Режим доступу: https://support.google.com/edu/classroom/answer/6020279?hl=en&ref_topic=10298088&sjid=10367698247044887509-EU – Дата звернення: (01.09.2024).
5. Електронний ресурс: Google Workspace for Education. – Режим доступу: <https://edu.google.com/workspace-for-education/editions/overview/> – Дата звернення: (01.09.2024).
6. Електронний ресурс: Getting started with Google Looker Studio. – Режим доступу: <https://digitalculturenetwork.org.uk/knowledge/getting-started-with-google-looker-studio/> – Дата звернення: (01.09.2024).
7. Електронний ресурс: ІСУО (Інформаційна система управління освітою). – Режим доступу: <https://isuo.org/about> – Дата звернення: (01.09.2024).
8. Електронний ресурс: Генерація звітів. – Режим доступу: https://ksu24.kspu.edu/admin/report_generation/generatedreport/ – Дата звернення: (03.09.2024).
9. Електронний ресурс: Система KSU24. – Режим доступу: <https://ksu24.kspu.edu/> – Дата звернення: (03.09.2024).
10. Spivakovsky, A. V., Petukhova, L. Y., Omelchuk, S. A., Spivakovska, Y. A., Kotkova, V. V., & Yurchuk, Y. Y. (2022). The evolution of the information and educational environment in the context of the theory of generational development. In AET 2020 (p. 287).
11. Spivakovsky, O., Omelchuk, S., Malchykova, D., Tsapiv, A., & Lemeshchuk, O. (2023). Academic solidarity and digitization: Management of a displaced university. *Problems and Perspectives in Management*, 21(2), 40-51.
12. Yasinska-Damri, L., Babichev, S., Spivakovsky, A., & Lemeshchuk, O. (2023). Formation and analysis of gene expression data based on the joint use of data mining and machine learning techniques. In *IntellITSIS* (pp. 87-98).

13. Spivakovsky, Aleksander & Malchykova, Daria & Yatsenko, Viktoria. (2024). DIGITALISATION OF CRISIS MANAGEMENT AND RESOURCE BALANCING FOR EDUCATIONAL QUALITY ASSURANCE AT A DISPLACED UNIVERSITYЦИФРОВІЗАЦІЯ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЗБАЛАНСОВАНІСТЬ РЕСУРСІВ ДЛЯ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ В ПЕРЕМІЩЕНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ. Information Technologies and Learning Tools. 102. 130-147. 10.33407/itlt.v102i4.5761.
14. Електронний ресурс: Pandas tutorial. – Режим доступу: <https://www.w3schools.com/python/pandas/default.asp> – Дата звернення: (03.12.2023).
15. Електронний ресурс: Java tutorial. – Режим доступу: <https://www.w3schools.com/java/default.asp> – Дата звернення: (15.01.2024).
16. Електронний ресурс: Python tutorial. – Режим доступу: <https://www.w3schools.com/python/default.asp> – Дата звернення: (28.02.2024).
17. Електронний ресурс: JavaScript tutorial. – Режим доступу: <https://www.w3schools.com/js/default.asp> – Дата звернення: (10.04.2024).
18. Електронний ресурс: SQL tutorial. – Режим доступу: <https://www.w3schools.com/sql/default.asp> – Дата звернення: (22.05.2024).
19. Електронний ресурс: TEST KSU 24 Login page. – Режим доступу: <https://test.new.ksu24.kspu.edu/login> – Дата звернення: (05.07.2024).
20. Електронний ресурс: KSU24 Admin page. – Режим доступу: <https://ksu24.kspu.edu/admin> – Дата звернення: (18.08.2024).
21. Електронний ресурс: KSU24 Dashboard. – Режим доступу: <https://ksu24.kspu.edu/dashboard> – Дата звернення: (30.09.2024).
22. Електронний ресурс: Херсонський державний університет. Відділи і служби/Department and services. – Режим доступу: <https://www.kspu.edu/About/DepartmentAndServices.aspx> – Дата звернення: (10.10.2024).
23. Електронний ресурс: Херсонський державний університет. Про нас. About us. – Режим доступу: <https://www.kspu.edu/About.aspx> – Дата звернення: (22.10.2024).
24. Електронний ресурс: Автономізація університетів як складова реформи вищої освіти. – Режим доступу: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/gumanitarniy-rozvitok/avtonomizaciya-universitetiv-yak-skladova-reformi-vischoi> – Дата звернення: (31.10.2023).
25. Електронний ресурс: Python Pandas equivalent in JavaScript. – Режим доступу: <https://stackoverflow.com/questions/30610675/python-pandas-equivalent-in-javascript> – Дата звернення: (20.10.2024).

26. Електронний ресурс: Аналітика. – Режим доступу: <https://osvitanalityka.kubg.edu.ua/analitika/> – Дата звернення: (15.09.2024).
27. Електронний ресурс: Pandas JSON. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/python/pandas/pandas_json.asp – Дата звернення: (05.12.2023).
28. Електронний ресурс: Pandas CSV. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/python/pandas/pandas_csv.asp – Дата звернення: (12.01.2024).
29. Електронний ресурс: Pandas DataFrames. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/python/pandas/pandas_dataframes.asp – Дата звернення: (25.02.2024).
30. Електронний ресурс: Pandas Correlations. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/python/pandas/pandas_correlations.asp – Дата звернення: (08.04.2024).
31. Електронний ресурс: Java Methods. – Режим доступу: https://www.w3schools.com/java/java_methods.asp – Дата звернення: (20.05.2024)
32. Електронний ресурс: Pandas. – Режим доступу: <https://pandas.pydata.org/> – Дата звернення: (10.08.2024).
33. Електронний ресурс: Python Downloads. – Режим доступу: <https://www.python.org/downloads/> – Дата звернення: (15.10.2024).
34. Електронний ресурс: SQL Developer. – Режим доступу: <https://www.oracle.com/ua/database/sqldeveloper/> – Дата звернення: (31.10.2023).