

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА  
МАТЕМАТИКИ  
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК ТА ПРОГРАМНОЇ  
ІНЖЕНЕРІЇ**

**ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ СЕРВІСНОЇ  
АРХІТЕКТУРИ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ  
УНІВЕРСИТЕТУ. ЕЛЕКТРОННІ ДОКУМЕНТИ**

**Кваліфікаційна робота (проєкт)**

на здобуття ступеня вищої освіти “магістр”

Виконав: студент 241 групи  
Спеціальності 121 «Інженерія  
програмного забезпечення»  
Освітньо-професійної (наукової)  
програми «Інженерія програмного  
забезпечення»  
Благій Артем Ігорович  
Керівник: доктор педагогічних наук,  
професор  
Співаковський Олександр  
Володимирович  
Рецензент: доктор педагогічних наук,  
професор  
Круглик Владислав Сергійович

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ</b>	<b>2</b>
<b>ВСТУП</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. Бізнес-процеси в умовах цифрової трансформації університету</b>	<b>6</b>
1.1. Цифрова трансформація в освітньому процесі	6
1.2. Принципи цифрової трансформації бізнес-процесів	16
1.3. Електронні документи, як частина бізнес-процесів університету	19
<b>РОЗДІЛ 2. Управління бізнес-процесами та сервіс-орієнтована архітектура</b>	<b>21</b>
2.1. Наука, заснована на дизайні	21
2.2. Сервісно-орієнтована архітектура	22
2.3. Архітектури SOAP та REST	24
2.4. Управління бізнес-процесами та SOA	26
<b>РОЗДІЛ 3. Проєктування та розроблення електронних документів сервісної архітектури управління бізнес-процесами університету</b>	<b>28</b>
3.1. Визначення цілей та задач проєктування	28
3.2. Система контролю версій та програмне забезпечення	29
3.3. Структура системи ХДУ24	30
3.4. Реалізація електронної довідки про навчання та персональних звернень	31
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>34</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>37</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>41</b>
Додаток А	41
Додаток Б	42

## **ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ**

**SOA** – service-oriented architecture (сервісно-орієнтована архітектура)

**BPM** – business process management (управління бізнес-процесами)

**REST** – representational state transfer (архітектурний стиль взаємодії компонентів розподіленої програми у мережі)

**SOAP** – simple object access protocol (специфікація протоколу обміну повідомленнями для обміну структурованою інформацією)

**ECTS** – european credit transfer and accumulation system (європейська система переказу та накопичення кредитів)

**DBS** – design-based science (наука, заснована на дизайні)

**HTTP** – hypertext transfer protocol (протокол передачі гіпертексту)

**HTTPS** – hypertext transfer protocol secure (розширення протоколу HTTP для безпеки)

**XML** – extensible markup language (мова розмітки, що розширюється)

**SQL** – structured query language (стандартна мова для зберігання, обробки та пошуку даних у базах даних)

**ВНЗ** – вищий навчальний заклад

## ВСТУП

*Актуальність теми.* Сучасні інформаційні технології надають величезні можливості освітнім установам у сфері підвищення ефективності організації навчального процесу та оптимізації роботи його адміністративних підрозділів. Використання засобів автоматизації навчального процесу дає можливість виконати роботу швидко і без помилок, які є неминучими при «ручній» обробці великих масивів інформації.

Багато освітніх установ вже усвідомили необхідність впровадження автоматизованих засобів управління навчальним процесом і деякі з них навіть ухвалили спроби самостійної розробки та впровадження подібних систем. Рішення зазначеної задачі не таке просте, яким може здатися на перший погляд.

Використання автоматизованої системи управління бізнес-процесами університету дозволяє координувати потоки інформації, прискорювати процеси її обробки, оптимізувати процеси ухвалення управлінських рішень.

Сучасні технології проникли у всі сфери діяльності. Двадцять років тому Інтернет та мобільні телефони здавались чимось незрозумілим та недосяжним. На сьогоднішній день вже складно собі уявити людину, яка живе і не користується цими гаджетами. Всюди впроваджуються нові технології, набули поширення такі поняття, як Інтернет та електронні документи. Застосування сервісу електронних документів дозволяє удосконалити контроль за переміщенням та виконанням документів, прискорити надання доступу до необхідної інформації та підвищити показники ефективності управління бізнес-процесами університету.

У сучасному світі цифрова трансформація документів закладів освіти необхідна. Пояснюється це дуже легко. По-перше, інформація повинна оброблятися дуже швидко та якісно, бо інформаційні потоки мають не меншу цінність, ніж матеріальні. По-друге, інформація може бути втрачена або потрапити до рук зловмисників, що обходиться дуже дорого. Організації, що ведуть документообіг традиційним способом, стикаються з рядом проблем: документи втрачаються; з'являється багато документів, істинне походження яких невідоме; документи та інформація потрапляють до рук зловмисників; велика частина робочого часу витрачається на пошук необхідного документу та формування тематичних добірок;

проблема дублювання одних і тих же документів, витрати на роздруківку та копіювання; формування та підтвердження документів займає величезну кількість часу.

Розробка та застосування сервісу електронних документів вирішує низку наявних проблем, а також забезпечує злагоджену роботу всіх підрозділів закладу освіти; спрощує управління та роботу з документами, створення, обробка та пошук документів стає більш ефективним для працівників, бо вони витрачають менше часу на виконання цих задач; надає оперативний доступ до управління документами; визначає доступ до інформації співробітниками.

«KSU24» – це інформаційно-освітній простір, що надає ефективні інструменти для удосконалення управління бізнес-процесами Херсонського державного університету [1].

Ми маємо чітке розуміння, що для частини бізнес-процесів університету можна і потрібно провести цифрову трансформацію, створивши сервісну архітектуру управління бізнес-процесами університету, об'єднавши їх з наявними інструментами та масивом даних. Цифровізація бізнес-процесів створює комфортні умови для студентів та співробітників освітнього закладу для того, щоб бути конкурентними у сучасному світі. На даний момент в Херсонському державному університеті відділи, кафедри та декани адмініструють велику кількість процесів, мають достатньо великий масив даних. Задача проєкту це синхронізація цих процесів та підвищення ефективності. Сервіс повинен надати можливість управляти актуальною та правдивою інформацією, при цьому бути зручним у використанні студентами та співробітниками університету, підвищити ефективність менеджерів – завідувачів кафедр, проректорів, деканів.

**Мета дослідження:** цифрова трансформація, удосконалення та автоматизація управління бізнес-процесами в Херсонському державному університеті.

**Завдання дослідження:**

1. Дослідити, проаналізувати та побудувати інформаційну модель предметної області;
2. Удосконалити існуючу технологію процесу ведення документів;
3. Провести цифрову трансформацію таких документів університету, як довідка про навчання та персональні звернення;

4. Розробити сервіс електронних документів зі зручним інтерфейсом користувача для електронного сервісу “KSU24”;
5. Створити інструменти для оперативного управління;
6. Подальший розвиток розробок та їх інтеграція;

**Об’єкт дослідження:** сервісна архітектура управління бізнес-процесами Херсонського державного університету.

**Предмет дослідження:** цифрова трансформація документів університету.

**Методи дослідження:** в роботі були використані елементи опису, узагальнення, графічний, аналіз і синтез, групування, порівняння та протиставлення, аналогії та інші.

**Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами:** кваліфікаційна робота (проект) на здобуття ступеня магістра виконувалась у Херсонському державному університеті України відповідно до планів наукових досліджень кафедри комп’ютерних наук та програмної інженерії. Роль автора і наукового керівника представленої кваліфікаційної роботи (проєкту) полягає в удосконаленні управління бізнес-процесами Херсонського державного університету в умовах розвитку на засадах реалізації проєкту “KSU24”, який забезпечує дієвий інструментарій цифрових трансформацій університету.

**Наукова новизна:** полягає у подальшому розвитку діджиталізації, цифрової трансформації та автоматизації управління бізнес-процесами Херсонського державного університету. Розроблено сервіс цифрової трансформації документів університету.

**Практичне значення:** удосконалено єдиний інформаційно-освітній простір “KSU24”, проведено цифровізацію таких документів, як довідка про навчання та персональні звернення.

## **РОЗДІЛ 1**

### **БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ УНІВЕРСИТЕТУ**

#### **1.1 Цифрова трансформація в освітньому процесі**

За останні кілька років цифрова трансформація стала одним із головних трендів як у промисловості, так і в державному секторі багатьох країн. Цифрова трансформація визначає перехід до масового використання цифрових технологій у різноманітних секторах економіки та суспільства, які покращують або замінюють традиційні продукти та послуги. За даними Всесвітнього економічного форуму [2], цифрова трансформація пропонує величезний потенціал для інновацій у розмірі кількох трильйонів доларів і стосується багатьох галузей (наприклад, логістики, охорони здоров'я, автомобільної промисловості) та соціальних тенденцій (наприклад, науки, уряду тощо)). Цифрова трансформація суспільства не лише суттєво змінює виробничі та економічні структури, а й вносить нові сутності в цивільний, діловий, державний та міждержавний оборот.

У Цифровій адженді України 2020 року зазначено, що швидкі та глибокі наслідки переходу на «цифру» стануть можливими лише за умови, що цифрова трансформація стане основою життя українського суспільства, бізнесу та державних

інституцій, повсякденності та повсякденне явище, наша ДНК, наша ключова мета на шляху до процвітання, основа процвітання України [3].

Однією зі сфер, яка має величезний потенціал для цифрової трансформації, є система вищої освіти, особливо система університетської освіти. Університетська освіта вимагає розробки стратегії цифрової трансформації, формування нових інформаційно-комунікаційних компетенцій. Однак використання цифрових технологій в українських університетах часто обмежується створенням мультимедійного контенту для лекцій та відкриттям доступу до платформ дистанційної освіти, розгорнутих в Інтернеті. Ми вважаємо, що стратегія цифрової трансформації системи університетської освіти повинна мати ширший фокус і включати модернізацію управління корпоративною ІТ-архітектурою, яка може стати вагомим внеском у структурування зусиль щодо інновацій в освіті. Хмарні університетські платформи можуть відіграти важливу роль у здійсненні цифрової трансформації української освіти та модернізації традиційних освітніх послуг. Усе вищезазначене свідчить про актуальність обраної теми та окреслює коло проблем, які потребують ґрунтовного наукового дослідження.

Теоретичні та практичні аспекти цифрової трансформації суспільства та системи вищої освіти, зокрема, висвітлюються у працях таких авторів, як С. Берман, Р. Белл, М. Вісоцкі, К. Сандкул, А. Кунцман, Н. Розанова, А. Юшин, Г. Карчева, С. Веретюк та ін.

Основні напрямки впливу цифрової трансформації на еволюцію соціальної та економічної системи – це:

- підвищення мобільності в задоволенні потреб споживачів, що дозволяє подолати територіальні обмеження та залежність від розташування постачальників послуг [4];

- отримання можливості збору, зберігання та обробки великих обсягів інформації, що призводить до зниження трансакційних витрат при прийнятті рішень та укладенні угод;

- поширення мережевих ефектів [5], які змінюють ланцюжки отримання прибутку та лежать в основі нових бізнес-моделей;



– зміна системи відносин між споживачами та постачальниками послуг у бік залучення споживачів у процес створення нової споживчої вартості, наприклад, за концепцією «відкритих інновацій» [6].

Проте наявні дослідження не повною мірою враховують особливості створення та модернізації корпоративної IT-архітектури університетів, а також появу та розвиток хмарних університетських платформ, які можуть відігравати важливу роль у процесі цифрової трансформації університетів. Українська освіта та модернізація традиційної системи освітніх послуг університетів.

Метою статті є дослідження особливостей та визначення основних критеріїв цифрової трансформації системи університетської освіти в умовах переходу вітчизняної соціально-економічної системи до інноваційного характеру розвитку.

За визначенням Світового банку, цифрова економіка – це система економічних, соціальних і культурних відносин, заснована на використанні цифрових інформаційно-комунікаційних технологій. Повсюдне поширення цифрових технологій, їх проникнення практично в усі сфери життя людини і суспільства знаходить відображення в концепції цифрової трансформації. В епоху четвертої промислової революції до традиційних переваг у вигляді інклюзивних інституцій і сильних лідерів додався найважливіший фактор – фактор доступу до передових технологій. Технологічний вибух призводить до якісних змін у бізнесі та менеджменті [7].

У багатьох галузях промисловості продукти та послуги традиційно постачаються на основі фізичної інфраструктури (наприклад, магазинів, банківських офісів, центрів обслуговування, університетів) або окремих осіб (наприклад, дилерів, брокерів, науковців, викладачів). Часто продукти або послуги також фізично демонструються, а операційні процеси використовують фізичну підтримку. У цьому контексті цифрова трансформація визначає перехід від традиційного створення та продажу послуг клієнтам, включаючи відповідні операційні процедури, до використання цифрових технологій для вдосконалення або заміни традиційних послуг цифровими. Основою сучасних цифрових підприємств стануть технології так званої третьої платформи: хмарні обчислення, мобільні сервіси, «брейнфактуринг», тобто інтелектуальне виробництво, великі дані, концепція IoT (Інтернет речей) і соціальні мережі.

Для подальшого аналізу напрямків цифрової трансформації автори використали структурний підхід, запропонований у дослідженні [8]. Цей підхід стосується двох аспектів цифрової трансформації: трансформації продуктів і послуг, що пропонуються організаціями, і трансформації бізнес-процесів для надання цих продуктів, в обох аспектах вони виділяються трьома етапами. В аспекті трансформації продуктів і послуг виділяють наступні етапи: вдосконалення (додавання додаткових послуг), розширення (додавання нових функцій існуючих продуктів або послуг за допомогою цифрових компонентів) і перевизначення (створення нових продуктів або послуг, які замінюють попередні одиниці). В аспекті бізнес-процесів етапи такі: створення (поява нових бізнес-процесів на базі ІТ), леверидж (поява нових можливостей для досягнення більшої ефективності бізнес-процесів) та інтеграція (поєднання нових і традиційні бізнес-процеси в єдину інфраструктуру).

Якщо припустити, що загальною метою цифрових трансформацій у системі вищої освіти є трансформація освітніх послуг і супутніх бізнес-процесів, існує три різні можливі напрями, які необхідно проаналізувати:

- трансформація та перевизначення освітніх послуг відповідно до змін у система бізнес-процесів університету;
- трансформація бізнес-процесів, спрямована на створення нових та вдосконалення існуючих бізнес-процесів на основі ІТ як основи для подальшого аналізу та трансформації освітніх послуг;
- поєднання першого та другого напрямків з метою інтеграції одночасного перетворення в обох напрямках.

Перший напрямок в основному вимагає оцифрування всіх основних і більшості допоміжних освітніх послуг. Створення прибутку у вищих навчальних закладах пов'язане насамперед із навчальним процесом і студентами (тобто вступ до університету, вибір навчальних планів і курсів, результати іспитів тощо), а також розробкою навчальних планів і програм та забезпеченням їх якості. Допоміжні освітні послуги включають: управління фінансами, планування навчання, планування академічного навчання та багато інших функцій. Загалом, це зазвичай вимагає створення або впровадження інтегрованого управління система вищої

освіти, включаючи підтримку мобільних працівників та управління активами організації.

Університет, як провайдер освітніх послуг, має насамперед зосередитися на створенні нових сервісів та перетворенні існуючих сервісів на цифрові. Невід'ємною частиною цього процесу є відкриття впроваджених навчальних програм для доступу поза вищим навчальним закладом на національному та міжнародному рівнях. Зазвичай це передбачає створення цифрового освітнього контенту та забезпечення цифрової взаємодії та співпраці між студентами та викладачами, а також студентами між собою. Інтернаціоналізація послуг також вимагає адаптації під час використання різних мов. Крім того, більшість традиційних освітніх програм слід поширювати на програми нижчого рівня, наприклад, замість чотирирічних навчальних планів для коротших індивідуальних програм сертифікації або замість шести навчальних модулів ECTS, менші, але комбіновані модулі. Такий поділ дозволить продавати послуги більш широкій аудиторії та збільшить їх гнучкість.

У разі поєднання двох напрямків встановлюється їх системний взаємозв'язок. Наприклад, це може бути створення нової групи в університеті для проведення досліджень за грантом, у поєднанні з цифровою трансформацією бізнес-процесів, пов'язаних з новим напрямком чи сферою досліджень та фінансуванням їх роботи. Результати проведеного авторами аналізу конкурентних переваг та засобів реалізації цифрової трансформації в системі університетської освіти наведені на рис. 1.1.

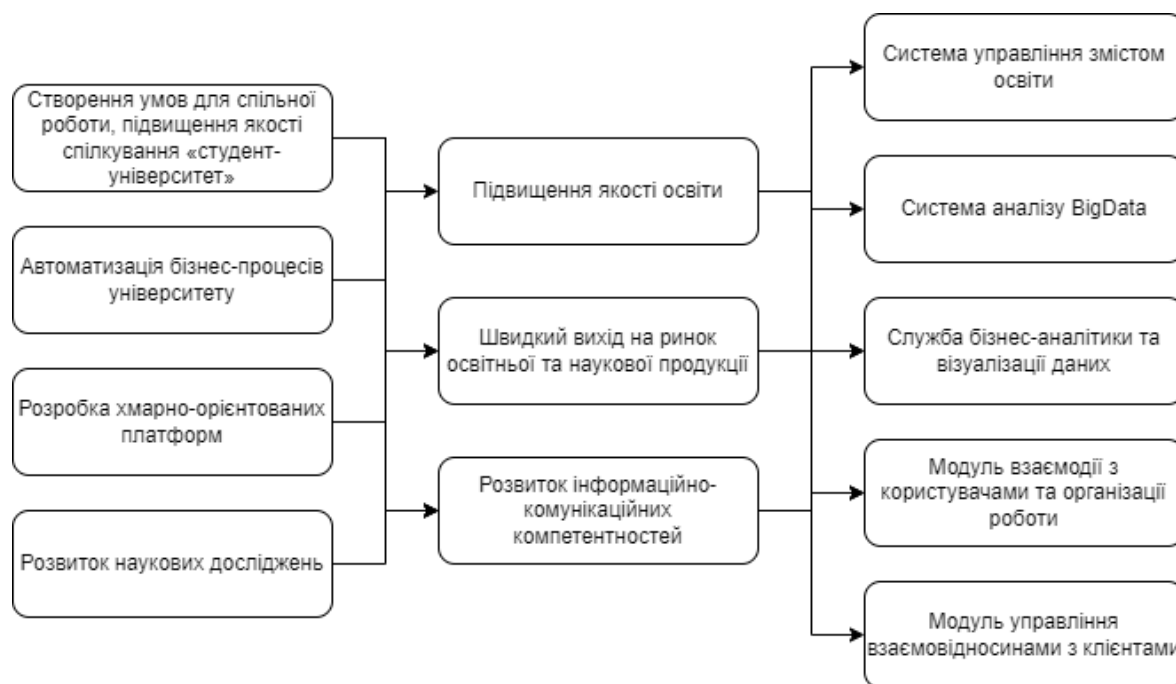


Рисунок 1.1 – Впровадження цифрової трансформації у закладах вищої освіти

Аналіз впливу цифрової трансформації на ІТ-архітектуру університету дозволяє зробити наступні висновки:

- Система бізнес-процесів університету потребує створення каталогу адміністративних послуг для навчального процесу та внутрішніх досліджень, управління персоналом, управління інфраструктурою, та інші служби підтримки. Крім того, необхідно взяти до уваги врахувати всі етапи життєвого циклу студента в системі бізнес-процесів (від вступу до ВНЗ до закінчення навчання).

- Архітектура прикладного програмного забезпечення вимагає створення інтегрованої системи управління життєвим циклом студента, інтеграції адміністративних інформаційних систем із системами планування та управління навчальними планами та модулями, базами наукових даних та бібліотечними репозитаріями. Найкращий спосіб впровадження такої системи – створення хмарної платформи для університету.

- Архітектура даних вимагає створення загальнодоступної моделі даних з можливостями для обміну між університетами (наприклад, для управління життєвим циклом студента, для адміністративних цілей, для змісту лекцій тощо). У сучасних умовах навчальні матеріали вже створюються у вигляді мультимедійного, цифрового контенту, але часто не інтегруються з адміністративними даними.

- Технологічна архітектура в контексті цифрової трансформації вимагає створення централізованої ІТ-інфраструктури університету, створеної на хмарній

платформі з додатковими окремими платформами для технопарків і дослідницьких підрозділів [9].

Найбільших змін потребує архітектура програмних додатків, які мають бути реалізовані як нова хмарна платформа для доставки інноваційних наукових продуктів та освітніх послуг. Це можна реалізувати за допомогою спільної хмарної підтримки в розділених групах студентів, які не можуть відвідувати заняття в університетських будівлях і територіально розподілені. На процес цифрової трансформації також вплинуть бізнес-процеси: наприклад, формалізація процедури онлайн-іспитів і розробка модифікованих робочих процесів для видачі дипломів, сертифікатів тощо. Проте більшість традиційних функцій управління університетом мають залишитися стабільними. В архітектурі даних однією з важливих трансформацій стане більш інтенсивне використання цифрового контенту та інтеграція різних типів даних з адміністративними базами даних і реєстрами студентів.

Процес цифрової трансформації зосереджений на оцифровці всіх прибуткових процесів і допоміжних бізнес-процесів, які впливають на бізнес з точки зору ІТ-архітектури університету. Для системи бізнес-процесів впровадження цифрових процесів та їх оптимізація є лише одним із питань, які потребують вирішення. Не менш важливими є адаптація організаційної структури університету до змін у бізнес-процесах, створення нових організаційних підрозділів для онлайн-освітніх програм або проведення сертифікованих курсів.

Для комбінованих напрямків цифрової трансформації зміна сервісів і бізнес-процесів спочатку виконується на базі окремих підрозділів або чітко визначених окремих установ. Прикладом може бути початок цифрової трансформації лише системи підготовки магістрів або модифікація міжнародно орієнтованих навчальних програм. Також є можливість нових форматів навчання, таких як короткі навчальні плани (до одного семестру) для змішаних цільових груп, у формі поєднання традиційного навчання та онлайн-навчання.

За результатами аналізу можна зробити висновок, що система управління освітнім контентом може слугувати інтеграційною точкою для реалізації стратегії цифрової трансформації. Нові цільові групи студентів і формати освітніх послуг вимагають адаптованої підтримки систем управління навчанням порівняно з

традиційними групами студентів, оскільки концепції та матеріали викладання та навчання будуть відрізнятися від традиційних. Автори вважають, що для сприяння цій адаптації система управління навчальним контентом університету повинна бути гнучко адаптована до індивідуальних потреб студента та інтегрувати існуючі та майбутні основи процесу навчання та інструменти, які підтримують різні етапи навчання.

Модуль об'єднує різноманітні функції та хмарні сервіси в єдиному інтерфейсі користувача та складається з наступного набору сервісів:

- Університетська пошукова система – забезпечує уніфікований інтерфейс користувача для пошуку у всіх навчальних базах даних, репозиторіях та базах даних дослідницьких платформ технопарків за допомогою онтологій та суміжні технології семантичного вебу. Виходячи з профілю студента (тобто на основі його формату навчання, інтеграції в робочі групи та особистих даних) визначаються пріоритети пошуку в базах даних, які система вважає найбільш важливими для виконуваних завдань. .

- Система планування завдань і розкладу: включає системи підтримки навчання на різних курсах, розподіл аудиторії та електронний розклад, освітнє планування та надання індивідуальної інформації. Ці системи інтегровані в один інтерфейс і об'єднані єдиним потоком даних.

- Група комунікаційних програмних додатків включає синхронне (наприклад, Skype) і асинхронне спілкування, обмін документами, спільне редагування документів і пояснення групових завдань

- Система управління навчальним контентом об'єднує менеджерів навчальних програм і навчальних курсів (відео колекції, цифрові посібники, путівники, медіаконтент тощо).

Наведений вище список показує, що модуль управління навчальним контентом сприяє інтеграції різних хмарних сервісів, які, у свою чергу, є частиною цифрової трансформації університетської освіти. Крім того, впровадження цього модуля сприяє синхронізації інформаційних потоків та інтеграції бізнес-процесів. Сценарій використання цього модуля починається з входу студента в систему. Студенту надається персональна веб-сторінка з відповідними матеріалами та курсами для його чи її процесу навчання. Після завершення етапів навчання,

виконання різних модулів у рамках формату навчання, студент починає завантажувати певний модуль, який відображає поточний стан його підготовки. При отриманні останніх результатів студенти стикаються з різними завданнями, які необхідно виконати в рамках модуля, але вони мають можливість вільного вибору завдань для виконання. Модуль включає інформаційний аналіз роботи студента, надання відповідних мультимедійних матеріалів для дослідження, включаючи доступ до системи аналізу великих даних. Також завдання передбачають спілкування з іншими учнями, якщо вони розподілені в робочу групу або спільне дослідження. Уся діяльність студента має бути задокументована та здійснюватися в межах індивідуального графіку та робочого часу, а також відповідати конкретним інтересам та обов'язкам у межах завдання. Будь-яка операція, виконана студентом, реєструється в державній бухгалтерській книзі та підлягає перевірці та поточному аналізу. Для побудови модуля управління навчальним контентом ми пропонуємо використовувати технологію блокчейн. Технологія блокчейн реалізована у вигляді розподіленої бази даних, яка зберігає дані, упаковані в спеціальні криптографічно розділені блоки в хронологічному порядку. Нові блоки додаються в кінець бази даних, і кожен новий блок містить посилання (так зване хеш-значення) на вміст попереднього [10]. Вміст блоку може бути заздалегідь визначений або згенерований випадковим чином користувачами модуля. Метод шифрування даних з відкритим ключем використовується для забезпечення безпеки та надійності вмісту розподіленої бази даних.

Технологія блокчейн, інтегруючи модулі управління навчальним контентом різних українських університетів, забезпечить створення єдиної, безпечної та прозорої платформи для розробки глобальної хмарної платформи для систем вищої освіти. Можна виділити три основні переваги такого проекту:

- По-перше, це обмін контентом. Академічний персонал і вчені діляться ідеями та завантажують свої навчальні матеріали в хмару, щоб інші могли вільно ними користуватися;

- По-друге, це поява інновацій, заснованих на змісті, коли викладачі співпрацюють у міждисциплінарних і міжуніверситетських проектах для спільного створення нових навчальних матеріалів, використовуючи глобальні бази даних та інші інструменти;

– По-третє, університети та коледжі стають частиною глобальної мережі викладачів, студентів та навчальних закладів, які разом навчаються в рамках загальної хмарної платформи, зберігаючи при цьому свою ідентичність, фінансову політику та бренд.

Інтеграція академічного та технологічного середовища, поява нових змішаних форм навчання, рання профорієнтація в новітніх галузях – це лише частина тенденцій, що визначають майбутнє освіти. Значна частина проривних рішень у цій сфері реалізується не традиційними академічними закладами, а скоріше новими гравцями на ринку освіти: фінансовими та технологічними компаніями, академічними асоціаціями та яскравими приватними ініціативами. Виникає новий транснаціональний ринок, який може швидко стати головним конкурентом традиційних навчальних закладів, переформатувати освітні ринки та встановити для них нові правила.

Проведене дослідження цифрової трансформації суспільства в контексті цифровізації системи університетської освіти, а також аналіз шляхів загальної трансформації та модифікації університетської ІТ-інфраструктури дозволяє зробити висновок, що корпоративна ІТ-архітектура вищих навчальних закладів є основа для цифрової трансформації всієї системи вищої освіти України.

Основні компоненти цифрової економіки, які розвиваються шляхом її цифровізації, наразі включають: інфраструктуру, електронні бізнес-операції та електронну комерцію. Цифрова трансформація є важливим чинником технологічної еволюції, яка дозволяє постачальникам послуг долати територіальні обмеження, зменшувати транзакційні витрати на прийняття рішень і переговори, а також розробляти нові бізнес-моделі на основі мережевих ефектів.

Аналіз впливу цифрової трансформації на ІТ-архітектуру університету показав, що цифрові технології посилюють тенденцію надання послуг системи освіти, створюючи передумови для розвитку нових бізнес-моделей освітніх послуг. ІТ-архітектура сучасного університету повинна бути реалізована як нова хмарна платформа, що надає інноваційні наукові продукти та освітні послуги, включаючи портфоліо цифрових компетенцій та освітні навігатори. Платформа також забезпечить персоналізоване додаткове навчання за допомогою мобільних пристроїв відстеження.



Основні проблеми цифрової трансформації системи освіти пов'язані зі складнощами поєднання різноманітних технічних рішень, необхідністю безпеки в частині конфіденційної інформації, а також ризиком нав'язування неякісного освітнього контенту. Для вирішення зазначених проблем автори пропонують створити єдиний інформаційний простір цифрової взаємодії ВНЗ на базі конвергентної хмароорієнтованої платформи всієї системи освіти України.

Пропонуємо концепцію побудови модуля управління навчальним контентом для університетської платформи на основі технології REST, що сприяє інтеграції різноманітних хмарних освітніх сервісів, а її створення є частиною цифрової трансформації університетської освіти.

Подальші дослідження мають включати поетапний аналіз трансформаційних заходів та аналіз усіх рівнів IT-архітектури вищих навчальних закладів, включаючи розрахунок економічного ефекту цифрової трансформації на всіх її рівнях. Також необхідно дослідити цифрову трансформацію інших організацій середньої та професійно-технічної освіти з метою залучення їх до побудови єдиної метауніверситетської платформи. Протягом наступних двох десятиліть нові технології та процеси цифровізації загалом змінять підхід до освіти, і нам потрібно вже сьогодні вжити заходів, щоб підготуватися до цих змін.

## **1.2 Принципи цифрової трансформації бізнес-процесів**

Якщо коротко охарактеризувати цифрову трансформацію, то це третій етап охоплення цифрових технологій: від цифрової моделі до застосування цифрових технологій. За допомогою цифрової трансформації ми отримуємо можливість створювати нові види інновацій та застосовувати навички творчості у заданій області, при цьому поступово переходячи від традиційних методів до цифрових.

Управління бізнес-процесами можна віднести до складного процесу аналізу бізнес-процесів та їх автоматизації за допомогою наявного інструментарію та програмного забезпечення для автоматизації процесів.

Управління бізнес-процесами (BPM) – це та область, де цифрове цифрова трансформація відіграє величезну роль. Багато організацій стикаються з проблемами

у процесі впровадження цифрової трансформації в управлінні бізнес-процесами [11].

Існує безліч прийомів, інструментів та методів для підтримки управління, прийняття та проектування, аналізу операційних бізнес-процесів. Зазвичай процедура складається з наступних етапів (рис. 1.2).



Рисунок 1.2 – Етапи управління бізнес-процесами

Розуміння значення та цінності кожного з вищезгаданих кроків необхідне для просування вперед. При вивченні найкращої тактики автоматизації процесів та створення проекту плану автоматизації необхідно враховувати особливості галузі, і навіть особливості бізнесу. Робота з шаблонами робочих процесів, прикладами робочих процесів та професійним консультантом з управління бізнес-процесами може виявитися життєво важливим на етапі планування.

Для забезпечення цифрової трансформації, організаціям потрібний чіткий план, який встановить зв'язки між різними об'єктами, як можуть включати в себе процеси, технології, інформацію, відділи та людей.

Далі наведемо основні елементи цифрової трансформації бізнес-процесів (рис. 1.3) [12].

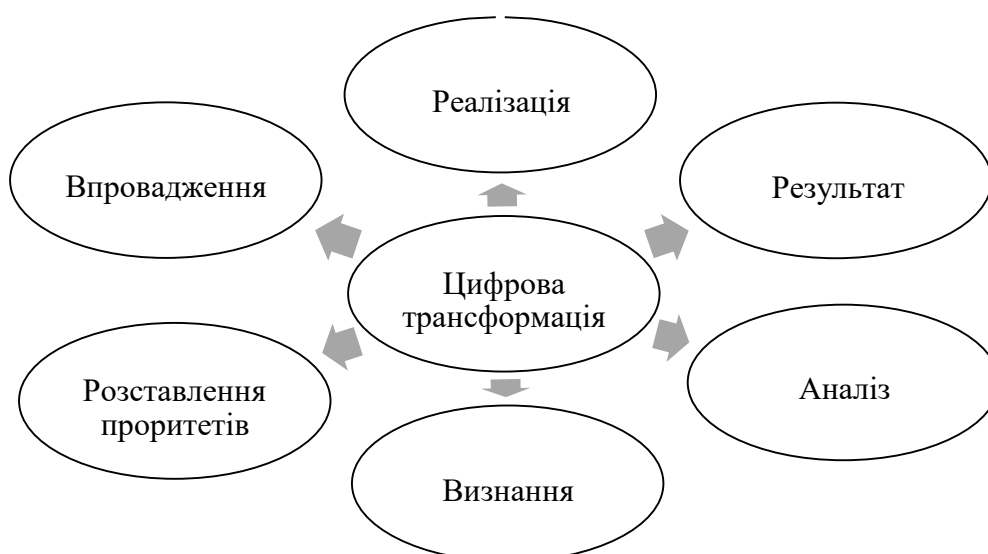


Рисунок 1.3 – Основні елементи цифрової трансформації

Розглянемо в деталях основні елементи цифрової трансформації, які зображені на рисунку 1.3:

**Реалізація.** Для досягнення успішного плану цифрової трансформації, організаціям потрібно мати детальне уявлення про бізнес-процеси та управління організацією чи бізнесом. Важливим є проведення аналізу ринку та дослідження конкурентів.

**Результат.** На цьому етапі, після проведення аналізу, ми приймаємо рішення про доцільність впровадження цифрової трансформації.

**Аналіз.** Проведення аналізу поточних бізнес-процесів дає розуміння того, які процеси організація виконує краще. Потрібно дослідити та вивчити процеси, технології, якими на даний момент оперує бізнес чи організація, та виділити сильні та слабкі сторони. Дана інформація допоможе визначити, до яких бізнес-процесів потрібно застосувати цифрову трансформацію.

**Визнання.** Для досягнення успішної цифрової трансформації, організаціям потрібно знати, які зміни потрібно застосувати у поточних процесах, для підвищення їх ефективності. До таких змін можна віднести: взаємодію, повідомлення, підтвердження, документація, дії та інше. Для цього необхідно виконати певні дії [13]:

1. Дослідження наявних бізнес-процесів. Як досягти відмови від паперових вхідних та вихідних масивів даних, оновлення стану, повідомлення.
2. Залучити об'єктів бізнес-процесів (співробітники, партнери, клієнти).
3. Дослідити технології цифрової трансформації. Дослідити інновації та технології, які можуть покращити управління бізнес-процесами.
4. Обрати технології та програмне забезпечення для досягнення покращення бізнес-процесів.
5. Підтримувати та розвивати продукт або сервіс, для ефективного управління.

**Розстановка пріоритетів.** Після запровадження цифрового трансформування потрібно провести аналіз змін, витрат та прибутку, провести оцінку ресурсів та бюджету. Аналіз допоможе правильно розставити пріоритети в управлінні бізнесом.

**Впровадження.** На цьому етапі імплементуються зміни в організацію. До нього можна віднести: обрання відповідальних людей за проектування, розроблення

та впровадження змін в бізнес-процеси, з наявним інструментарієм, виділення бюджету, тощо.

**Розгортання.** На останньому етапі ми готуємо сервіс для використання у робочих процесах організації чи бізнесу. Цей процес включає в себе визначення відповідальних осіб з чіткими обов'язками та термінами виконання.

Таким чином, цифрова трансформація - це новий етап в управлінні бізнес-процесами, і вона змінює спосіб управління бізнес-процесами в організації чи бізнесі. Використовуючи цифрову трансформацію, організації та бізнес можуть ефективно оптимізувати свої наявні бізнес-процеси, досліджувати та проваджувати нові технології, отримувати правильні дані для прийняття правильних рішень, як покращують якість наданих послуг, розширювати сферу своєї діяльності.

Бізнес-процеси в наш вік цифрової трансформації не лише займаються внутрішніми процесами, але й враховують потреби та запити клієнтів. Завдяки орієнтації на поточні запити клієнтів, підтримці ІТ-відділом і застосовуючи ефективні процеси, перетворений на цифрову форму BPM дозволяє підвищити ефективність бізнесу та якість обслуговування клієнтів.

### **1.3 Електронні документи, як частина бізнес-процесів університету**

Зіткнення з електронними документами великих обсягів, великої кількості, багатоформатності та швидкого зростання, зміцнення дизайну верхнього рівня та встановлення та вдосконалення механізму роботи є ключовими завданнями електронного документообігу університетів.

Процес формування, обігу, захоплення, архівування та використання електронних документів в університетах залучає всі бізнес-процеси університету, тому адміністрація архіву повинна активно брати на себе ініціативу для посилення співпраці між відділами документостворення, відділами інформаційних технологій та архівними відділами. Тільки тоді можна підвищити ефективність електронного документообігу.

Повний набір систем і засобів управління електронними документами, які створені на основі правил вищої освіти, тимчасових заходів щодо архівування та управління електронними офіційними документами, специфікації архівування

електронних документів та управління електронними записами та поєднані з фактичною ситуацією в університетах повинні бути створені для управління формуванням, упорядкуванням, архівуванням, розробкою та використанням електронних документів в університетах в цілому. Тільки можна реалізувати інтегроване управління електронними документами. Інтегроване управління електронними документами університетів на основі цифрової платформи розглядає хід формування, обробки та архівування електронних документів зі збереженням цінності від усіх бізнес-підрозділів як органічного цілого та реалізує цілісне управління процесом [14]. Інтегроване управління електронними документами є досягненнями практики та дослідження управління електронними документами в університетах. Це може ефективно використати для досягнення найкращої мети управління та використання за допомогою всього процесу управління документами та переднього контролю архівної інформації.

Ми часто говоримо про традиційний паперовий офіс у минулому часі, але багато організацій все ще по коліна в папері, хоча існують інструменти для переходу на фактично безпаперовий офіс. Сканери здатні оцифрувати тисячі паперових документів на день. Технологія оптичного розпізнавання символів дає змогу шукати ці документи та навіть редагувати дані. Але паперові документи залишаються.

Окрім цих паперових документів, великі обсяги даних збираються у веб-форми та через соціальні мережі, електронну пошту, обмін миттєвими повідомленнями та інші програми, але ці дані не надсилаються до серверної бази даних. Процес зберігання, упорядкування, керування та захисту як структурованих, так і неструктурованих даних із різноманітних джерел залишається складним завданням, але завданням, яке може принести величезну цінність для університету, якщо його виконати правильно.

У вищій освіті складна стратегія оцифрування документів може принести користь кількома способами. Студентські заяви, результати тестів, підтвердження місця проживання, фінансові документи та інші матеріали можна завантажити на веб-сайт. Потім ці документи можна переглядати на вимогу та автоматично інтегрувати в інформаційні системи студентів, програмне забезпечення вступу та системи управління взаємовідносинами з клієнтами.

Оцифровка дозволяє коледжам і університетам автоматизувати маршрутизацію матеріалів заявок, швидше приймати рішення щодо вступу, економити фізичний простір для зберігання, мінімізувати помилки та зменшити витрати на оплату праці. Усунуто повільний процес розсилання матеріалів заявок до шкіл, а персонал приймальної комісії вручну організовує, оцінює та зберігає фізичні документи.

Не можна недооцінювати економію коштів, яку створюють ефективні зображення документів.

Під час планування стратегії оцифрування та створення безпаперових робочих процесів необхідно враховувати кілька факторів. По-перше, відокремити активні файли або документи, до яких часто звертаємося, від неактивних файлів або документів, які більше не відновлюються чи не посилаються на регулярній основі. Надати пріоритет скануванню активних файлів. По-друге, розробити ефективний процес сканування та зробити акцент на контролі якості шляхом видалення скріпок, сортування документів, групування документів разом і видалення непотрібних сторінок, таких як титульні аркуші. По-третє, проаналізувати неструктуровані дані та розробити план їх організації та оцифрування. Нарешті, запровадити інфраструктуру зберігання та програмне забезпечення, які спрощують керування та обмін цифровими документами.

## **РОЗДІЛ 2**

### **УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ ТА СЕРВІС-ОРІЄНТОВАНА АРХІТЕКТУРА**

#### **2.1 Наука, заснована на дизайні**

Наука, заснована на дизайні (DBS), — це наукова педагогіка, заснована на дослідженні, в якій нові наукові знання та навички вирішення проблем створюються в контексті проектування артефактів [15]. DBS має інші дослідницькі цілі порівняно з іншими підходами: він більше стурбований корисністю, ніж теорією. DBS фокусується не на розумінні реальності, а на проектуванні та створенні артефактів (а саме моделей, методів, конструкцій та реалізацій), які служать людським цілям [16].

По суті, DBS складається зі створення нових та інноваційних артефактів для досягнення певних цілей для вирішення проблем реального світу. Двома основними процесами DBS є побудова та оцінка [17]. Створення — це процес конструювання артефакту, щоб довести його роботу, щоб продемонструвати здійсненність, а оцінка — це процес вимірювання того, наскільки добре працює артефакт, щоб продемонструвати ефективність. DBS особливо підходить для проведення досліджень у прикладних дисциплінах, таких як інформаційні системи. Сім настанов, представлених у [18], є набором рекомендацій щодо проведення проектно-наукових досліджень у сфері інформаційних систем.

Існує три цикли науки, заснованої на дизайні, як дослідницького підходу: релевантність, дизайн, строгість.

Цикл релевантності є основою для фактичного процесу дослідження дизайну. Він надає огляд можливостей і проблем у середовищі (тобто вимог), а на цьому етапі виконується польове тестування, щоб визначити адекватність вимог і необхідність ітерацій у циклі. Цикл проектування є основною діяльністю дослідницького процесу. На основі вимог циклу релевантності створюється та оцінюється кілька артефактів, щоб знайти найбільш прийнятну альтернативу. Цей цикл потребує багатьох ітерацій, поки не буде досягнуто найбільш задовільного дизайну. Цикл суворості виконується, щоб переконатися, що дослідження, згенеровані методом на основі дизайну, відповідають науковим стандартам і вносять внесок у базу наукових знань. Обґрунтування валідності дослідження, заснованого на дизайні, є нелегким завданням, оскільки йому може бракувати сильної обґрунтованої теорії [19] (тобто дослідження може не базуватися на будь-якій існуючій теорії та не створювати основу для нової) і, таким чином, зіткнутися з неприйняттям з боку частини наукової спільноти. Наука про дизайн також представляє додаткову складність: дизайн артефакту та його продуктивність залежать від середовища, в якому він працює [20]. Тому особливу увагу потрібно приділяти розумінню навколишнього середовища, щоб уникнути неправильних проєктів або навіть небезпечних артефактів.

## **2.2 Сервісно-орієнтована архітектура**

Сервісно-орієнтована архітектура (SOA) — це тип архітектури програмного забезпечення, який використовує служби для розробки додатків швидким, недорогим і зручним способом [21]. Користуючись певними характеристиками сервісів (особливо їх уніфікованістю, повсюдністю та незалежністю від платформи), SOA прагне забезпечити взаємодію між мовами та платформами для створення мережі слабо пов'язаних сервісів, у яких програми можуть розроблятися на льоту та повторно використовуватися будь-ким [21]. Щоб зрозуміти, як працює SOA, важливо описати агентів, які її інтегрують, і їхні ролі. По суті, існує постачальник послуг, який створює та публікує послугу, і клієнт служби, який має потребу, і, отже, шукає послугу, а коли її знайде, запитує її та використовує. Агрегатори послуг і оператори послуг є ще двома можливими ролями: у той час як перший відповідає за поєднання кількох послуг в єдину пропозицію, другий повинен виконувати функції управління роботою сервісу [22]. Основні характеристики SOA, опубліковані в [23], встановлюють набір принципів проектування для реалізації SOA на рівні системи або галузі. Через обмеження обсягу в цьому документі вісім принципів коротко пояснюються нижче:

1) Стандартизований контракт на надання послуг: кожна послуга повинна відповідати угоді між постачальником послуг і замовником послуг, у якій зазначено мету та можливості послуги.

2) Слабкий зв'язок між послугами: служби не повинні сильно залежати одна від одної.

3) Абстракція сервісу: логіка сервісу повинна бути прихована.

4) Повторне використання сервісу: сервіси розроблені для роботи незалежно від контексту (тобто для різних цілей) без необхідності їх переписування.

5) Автономність служби: служби мають значний ступінь контролю над середовищем виконання і не повинні покладатися на ресурси, які вони не можуть контролювати.

6) Сервіс без збереження стану: доступ до даних стану здійснюється лише тоді, коли це необхідно, що покращує масштабованість.

7) Виявленість послуги: послуги мають бути легко доступними для пошуку та ідентифікації.



8) Компонування сервісів: сервіси можна комбінувати для створення нового рішення.

Базуючись на цих восьми характеристиках, архітектурна структура сервіс-орієнтованої архітектури розділяє логічну функціональність сервісів на три основні рівні: базові або базові сервіси, складені сервіси та керовані сервіси.

Кожен рівень визначає інший набір функцій, ролей і зв'язків і залежить від попереднього для виконання своїх завдань.

1) Основи або базові служби: перший рівень SOA представляє інфраструктуру часу виконання служби, де виконуються основні функції (наприклад, опис, публікація, пошук і зв'язування). На цьому рівні з'єднуються різні компоненти та системи та встановлюється канал доступу до сервісу.

2) Композитні послуги: другий рівень дає змогу об'єднати декілька послуг в єдину складену послугу, яку можна представити клієнту як нове рішення або використовувати як основу для інших композицій.

3) Керовані послуги: головною метою третього рівня є моніторинг і забезпечення продуктивності системи та аспектів високого рівня, таких як масштабованість, доступність або керування життєвим циклом послуги. Цей рівень також забезпечує підтримку відкритих ринків послуг, таким чином уможлиблюючи можливість ведення бізнесу в електронному вигляді.

Ці три рівні разом із вісьмома принципами складають основу для проектування та створення сервісів за підходом SOA. На цьому етапі компанії можуть вибрати різні стратегії реалізації послуг [24]: власне, закупівля чи оренда, аутсорсинг або використання обгортки чи адаптерів на основі застарілого коду.

Як було запропоновано, сервіс-орієнтована архітектура має ряд переваг (зокрема, можливість багаторазового використання, менше програмних зусиль, незалежність від платформи та масштабованість), але вона також створює кілька проблем [25], особливо з точки зору безпеки, труднощів узгодження практики SOA з бізнес-цілями та неоднорідність між поточними програмами.

## **2.3 Архітектури SOAP та REST**

SOAP (Simple Object Access Protocol) і REST (Representational State Transfer) є двома найпопулярнішими архітектурними стилями SOA. Хоча обидва вони використовуються для взаємодії з веб-сервісами (тобто для забезпечення міжмашинного зв'язку), їхні відмінності сумно відомі. SOAP — це протокол обробки, який використовує XML для обміну інформацією через мережу [26]. З іншого боку, REST — це не протокол, а архітектурний стиль, який фокусується на ролі, обмеженнях і взаємодії між компонентами для побудови розподілених гіпермедійних систем [27]. На практиці головна відмінність між ними полягає в тому, як додатки або служби взаємодіють між собою: у SOAP додатки взаємодіють, але вони знаходяться поза мережею (вони спілкуються за допомогою специфікацій WS-\*), тоді як у REST програми стають частиною мережі. (ресурси, дані та послуги ідентифікуються URI) [28]. Іншими словами, SOAP розглядає Інтернет як транспорт, а REST — як величезну інформаційну базу даних. Вибір між тим чи іншим стилем залежить від організаційних і стратегічних факторів, наприклад, кінцевої мети, яку переслідує компанія, впроваджуючи SOA, способу управління внутрішніми бізнес-процесами або наявних ІТ-ресурсів.

Таблиця нижче базується на [29] і підсумовує основні характеристики обох архітектур:

Таблиця 2.1 – Порівняння SOAP та REST архітектур

<b>Характеристика</b>	<b>SOAP</b>	<b>REST</b>
Простота	Складна, але доступна хороша підтримка	Простіше завдяки єдиному інтерфейсу та стандартам W3C
Масштабованість	Різні інтерфейси перешкоджають масштабованості	Адресність і відсутність стану забезпечують масштабованість
Безпека	HTTPS та WS*-	HTTPS
Поширення та децентралізація	Важко досягти	Можливо завдяки адресності та зв'язності

Надійність	Передбачено стандартами	Тільки HTTP
Стандартизація	Стандартизація через XML	Визначення схем
Конфігурованість	Неможливо	Кілька форматів дозволяють конфігурувати повідомлення
Злагодження та з'єднання	Низьке злагодження, тісне з'єднання	Високе злагодження, слабке з'єднання

Обидва підходи мають переваги та недоліки. Грунтуючись на характеристиках, згаданих вище, кілька рекомендують SOAP для інтеграції корпоративних систем (він має хорошу підтримку, вимагає менше зусиль для розробки та вважається більш надійним і безпечним) і REST для рішення для веб-сервісів (воно є більш гнучким і масштабованим, а інформацію можна кешувати, оскільки вона не має стану).

## 2.4 Управління бізнес-процесами та SOA

Управління бізнес-процесами (BPM) вважається новим підходом в управлінні бізнесом, який забезпечує гнучкість бізнесу та кращу продуктивність [30]. На думку кількох авторів його фокус на процесах робить його дуже потужним інструментом у поєднанні з SOA. Як згадувалося в підрозділі 2.3, SOA дозволяє розробляти програмне забезпечення, яке можна легко повторно використовувати для створення нових послуг або для інших цілей. За допомогою BPM можна проаналізувати процеси, щоб виявити, які компоненти (додатки, системи) компанії слід переробити в SOA для підвищення ефективності та зниження витрат. Поєднання BPM і SOA допомагає узгодити бізнес-процеси та IT-ресурси [31], що є стратегічною темою [32], яка роками зазвичай обговорюється в рамках дисципліни управління IT. Метою поєднання BPM і SOA є сприяння потребам динамічних бізнес-процесів [33]

шляхом швидкої адаптації до змін і забезпечення масштабованості. Два архітектурних підходи до SOA, SOAP і REST можна використовувати для підтримки стратегій BPM. У підрозділі 2.4 було зазначено, що SOAP широко використовується на рівні підприємства, а REST більше орієнтований на веб-сервіси. Тим не менш, зростаючий інтерес до процесів REST останнім часом спонукав дослідників до розгляду поєднання BPM і RESTful-сервісів [34]. Необхідно провести більше досліджень у цій галузі, щоб визначити, яка з двох архітектурних систем краще підтримуватиме BPM, щоб перетворити цей союз на джерело конкурентної переваги. Як приклад, метод дослідження на основі дизайну, представлений у підрозділі 2.1, може бути використаний для дослідження цієї теми. Різні артефакти (наприклад, моделі або методи) можуть бути розроблені та реалізовані для оцінки рівня відповідності архітектур SOAP і REST. Вивчення BPM за допомогою методології, заснованої на дизайні, вже виявилось задовільним з точки зору генерації нових знань [35]. Переваги BPM і SOA разом варті уваги.

Сервісно-орієнтована архітектура пропонує зручний спосіб розробки додатків, які не залежать від платформи, сумісні та придатні для повторного використання. SOAP і REST є двома основними архітектурними стилями, які підтримують сервіс-орієнтовану парадигму. SOAP використовує стандарти WS\* і розглядає Інтернет як транспортний засіб, тоді як REST базується на W3C і розглядає Інтернет як базу даних. Ці два типи архітектур можна використовувати не лише для створення веб-сервісів, але й на галузевому рівні. Одним із прикладів є управління бізнес-процесами (BPM). Поєднання SOA та BPM дозволяє компаніям отримати більше маневреності та гнучкості при автоматизації динамічних процесів. У цій галузі проведено небагато досліджень, але зростаюча популярність і визнання дослідницьких підходів, таких як наука, заснована на дизайні, може сприяти розширенню знань у цій галузі.

### **РОЗДІЛ 3**

## **ПРОЄКТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ДОКУМЕНТІВ СЕРВІСНОЇ АРХІТЕКТУРИ УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ УНІВЕРСИТЕТУ**

### **3.1 Визначення цілей та задач проєктування**

Аналіз існуючого стану системи освіти в Херсонському державному університеті показує, що маються наявні проблеми для цифрової трансформації університету, такі як:

- наявність неавтоматизованих процесів;
- величезний масив даних;
- відсутність інструментарію для електронних документів;
- відсутність аналітичних інструментів для прийняття рішень.

Цілями і задачами цифрової трансформації ВНЗ, ми бачимо:

- автоматизацію всіх видів діяльності ВНЗ;
- створення єдиного інформаційно-освітнього простору;
- подальший розвиток розробок та їх інтеграція;
- організацію електронного документообігу;
- створення інструментів для оперативного управління;

Значенням реалізації проєкту автоматизації комплексу завдань є:

- 1) автоматизація введення, і завантаження даних первинних документів з бази даних з використанням екранних форм контролю;
- 2) видача справкової інформації;
- 3) видача результатних документів;

Для проведення цифрової трансформації було обрано такі документи, як електронна довідка про навчання та електронні звернення.

Для побудови сервісної архітектури був використаний REST-підхід.

### 3.2 Система контролю версій та програмне забезпечення

Для досягнення поставлених цілей було обрано систему контролю версій Git та платформа для розміщення коду Github, JavaScript-бібліотека React, SQL Database, редактор коду Visual Studio, контейнеризатор додатків Docker.

GitHub — онлайн-платформа для розробки програмного забезпечення. Він використовується для зберігання, відстеження та спільної роботи над програмними проектами. Це полегшує розробникам обмінюватися файлами коду та співпрацювати з іншими розробниками над проектами з відкритим кодом. GitHub також є сайтом соціальної мережі, де розробники можуть відкрито спілкуватися, співпрацювати та презентувати свою роботу [36].

Фреймворк React.js — це фреймворк і бібліотека JavaScript із відкритим кодом, розроблена Facebook. Він використовується для швидкого й ефективного створення інтерактивних інтерфейсів користувача та веб-додатків із значно меншою кількістю коду, ніж із ванільним JavaScript. У React ми розробляємо свої програми, створюючи повторно використовувані компоненти, які можна розглядати як незалежні блоки Lego. Ці компоненти є окремими частинами кінцевого інтерфейсу, які, будучи зібраними, утворюють весь інтерфейс користувача програми [37].

SQL дозволяє надсилати запити до бази даних різними способами, використовуючи оператори, схожі на англійську (ми обговорювали кілька прикладів раніше). Він використовується на веб-сайтах для внутрішніх рішень для зберігання та обробки даних (наприклад, Facebook) [38].

Створена Microsoft, Visual Studio є інтегрованим середовищем розробки, яке використовується для розробки комп'ютерних програм для Windows.

Програмне забезпечення також можна використовувати для розробки веб-сайтів, веб-додатків і веб-сервісів. ІТ-сектор використовує платформи розробки програмного забезпечення Microsoft, такі як Windows API, Windows Forms, Windows Store, Windows Presentation Foundation і Microsoft Silverlight [39].

Docker — це програмна платформа, яка дозволяє швидко створювати, тестувати та розгортати програми. Docker пакує програмне забезпечення в стандартизовані блоки, які називаються контейнерами, які містять усе, що потрібно програмному забезпеченню для роботи, включаючи бібліотеки, системні інструменти, код і середовище виконання [40].

### 3.3 Структура системи ХДУ24

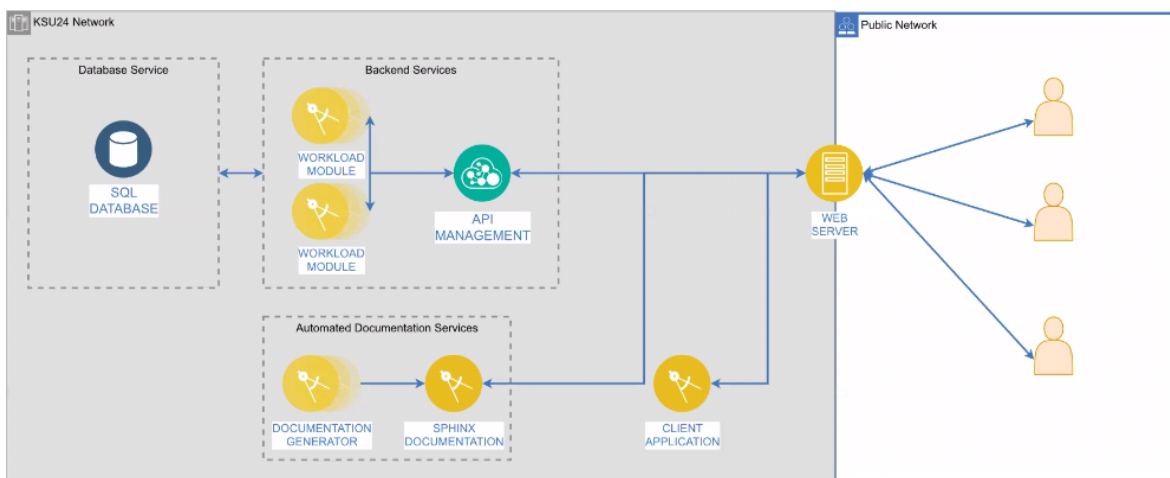


Рисунок 3.1 – Схема структури системи ХДУ24

На рис. 3.1 ми можемо побачити, що серверна частина проєкту включає в себе 4 глобальні сервіси: *database service*, *backend services*, *automated documentation services*, *client application*.

Database Service – це сервіс взаємодії між сервісом Backend Services та базою даних.

Backend Services – включають в себе два Workload Module – модулі виконання, API Management – відповідає за взаємодію між сервером та клієнтом.

Automated Documentation Services – documentation generator та sphinx documentation виконують функцію генерації документації.

Client Application – клієнтський додаток.

### 3.4 Реалізація електронної довідки про навчання та персональних звернень

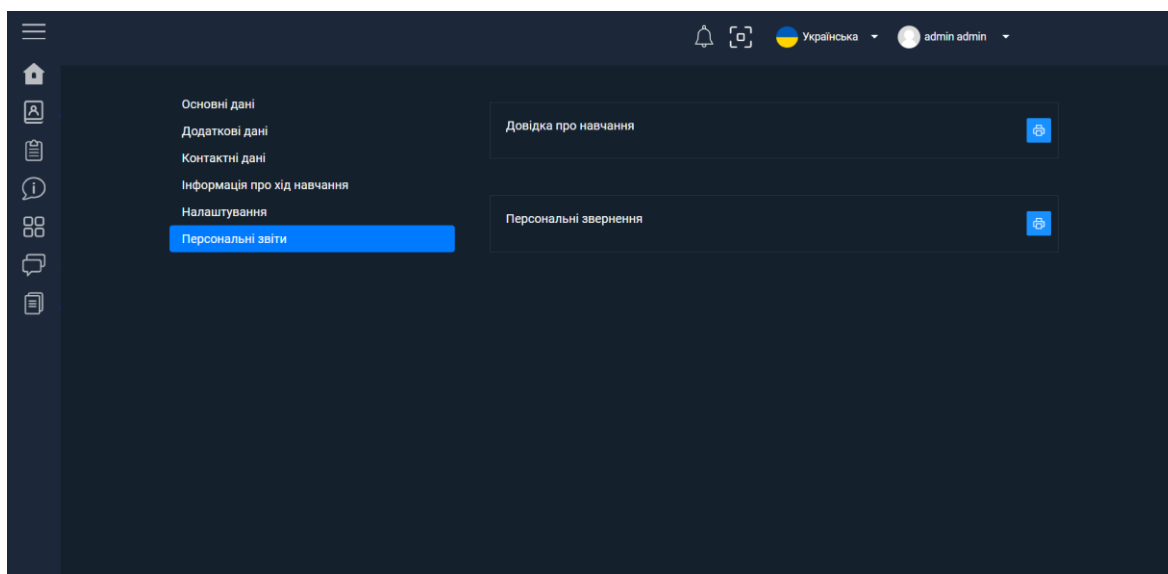


Рисунок 3.2 – Навігація до електронних документів

На рис. 3.2 ми можемо спостерігати, як перейти до взаємодії з сервісом генерації електронних документів. Для цього потрібно натиснути на іконку користувача та перейти до меню навігації аккаунта. В лівій частині обрати пункт меню «Персональні звіти», таким чином потрапивши до сервісу управління електронними документами користувача. В правій частині розташовані два поля з іконками роздруківки для електронної довідки про навчання та електронних персональних звернень.

Натиснувши на іконку роздруківки довідки про навчання ми потрапимо до налаштування параметрів полів документа (рис 3.3).



**Введіть необхідні значення наступних параметрів:**

Номер довідки

Дата видачі довідки

ПІБ студента (д.в.)

Рівень вищої освіти (р.в.)

Чи отримує стипендію

Номер наказу

Рисунок 3.3 – Параметри налаштування генерації довідки про навчання

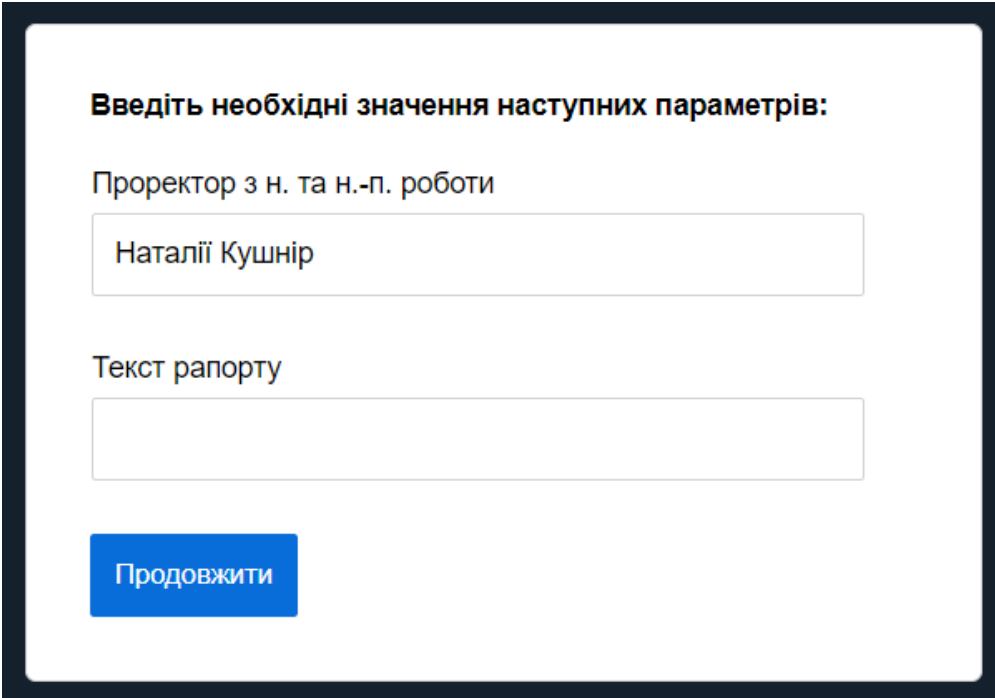
До параметрів налаштування генерації довідки про навчання належать:

- Номер довідки
- Дата видачі довідки
- ПІБ студента
- Рівень вищої освіти
- Чи отримує стипендію
- Номер наказу
- Термін навчання
- Довідка видана

Якщо дані параметрів знаходяться в базі даних, то вони автоматично підтягнуться в поля і можна їх переглянути. У випадку, якщо дані не відповідають дійсності, застарілі або взагалі відсутні, то є можливість самостійно ввести необхідні значення.

Після перевірки необхідних значень параметрів та переконавшись в правильності даних, ми натискаємо на кнопку «Продовжити». За допомогою модуля PDF-генерації ми отримуємо згенеровану електронну довідку про навчання (додаток А), яку тут же на місці можемо роздрукувати або завантажити собі на комп'ютер.

Для створення електронних персональних звернень в тому ж меню персональних звітів натискаємо на потрібну іконку роздруківки і потрапляємо до параметрів налаштування генерації персонального звернення (рис. 3.4).



**Введіть необхідні значення наступних параметрів:**

Проректор з н. та н.-п. роботи

Наталії Кушнір

Текст рапорту

Продовжити

Рисунок 3.4 – Параметри налаштування генерації персонального звернення

Потрапивши до налаштувань параметрів ми можемо обрати потрібний шаблон електронного персонального звернення із наявних на даний момент, а саме:

- Технічний
- Академічний
- Доступу
- Дизайну
- Реклами

Підібравши потрібний шаблон ми можемо ввести необхідні значення в параметрах налаштування генерації персонального звернення.

Натиснувши кнопку «Продовжити» система згенерує нам готовий PDF-файл персонального звернення (додаток Б), який ми можемо на місці, в браузері, роздрукувати або завантажити собі на пристрій.

## **ВИСНОВКИ**

В ході наукової роботи було виконано проєктування та розробка сервісної архітектури управління бізнес-процесами Херсонського державного університету, а саме сервіс генерації електронних документів. Реалізація даної мети передбачала змістовне та методичне вирішення наступних завдань:

1. Досліджено, проаналізовано та побудовано інформаційну модель предметної області;
2. Удосконалено існуючу технологію процесу ведення документів;
3. Проведено цифрову трансформацію таких документів університету, як довідка про навчання та персональні звернення;
4. Розроблено сервіс генерації електронних документів зі зручним інтерфейсом користувача для електронного сервісу “KSU24”;
5. Створено інструменти для оперативного управління;

6. Продовжується подальший розвиток розробок та їх інтеграція;

У роботі досліджено предметну область, проаналізовано існуючі технології цифрової трансформації бізнес-процесів в освіті, було обрано програмне забезпечення для розробки та реалізації сервісу генерації електронних документів.. Результатом аналітичної роботи стало створення технічного завдання. Було застосовано наступне програмне забезпечення для розроблення сервісу генерації електронних документів:

1. Управління кодом та проєктом – Github;
2. Редактор коду – Visual Studio;
3. Генерація Front-end – бібліотека JavaScript – React;
4. Контейнеризація – Docker.

Спроектовано та розроблено сервіс генерації електронних документів (електронна довідка про навчання та електронні персональні звернення), який можуть використовувати студенти та співробітники Херсонського державного університету в системі єдиного освітньо-інформаційного простору «KSU24».

Застосування системи генерації електронних документів вирішує низку проблем:

- Якісна та швидка обробка інформації;
- Втрата або потрапляння документів в чужі руки;
- Дублювання документів;
- Витрати часу на пошук та формування документів;
- Накопичення документів.

Система також забезпечує злагоджену роботу усіх підрозділів університету; спрощує взаємодію та підвищує ефективність роботи з документами, менше витрачається часу на пошук, обробку, створення документів співробітниками університету, що підвищує оперативність доступу до інформації; розподіляє ролі та права доступу до інформації між співробітниками.

Зрозуміло, що процеси цифровізації впливають на майбутнє вищої освіти. Термін «цифрування» вже залишив свій відбиток і матиме значний і динамічний вплив на ландшафт вищої освіти в майбутньому.

Отже, вищі навчальні заклади дійсно зацікавлені в управлінні цифровим переходом. Перехід також принесе структурні та культурні зміни, а також нові можливості та вибір для вищих навчальних закладів як організацій.

Вищі навчальні заклади, які займаються питаннями цифрової трансформації, повинні враховувати поточні та майбутні процеси та структури. У результаті вони можуть використовувати «цифрування» як інструмент для організаційного та структурного зростання, а також для покращення свого іміджу. У результаті «оцифрування» стає «засобом» для переосмислення вищого навчального закладу як організації та його процесів. Таким чином, справжня додаткова цінність «оцифрування» відображена в структурах і (цифрово) створених «наскрізних процесах» установи.

Вищі навчальні заклади як організації повинні бути дуже гнучкими, щоб швидше реагувати на цифрові досягнення та зміни, мають бути спрямовані в дусі наступних принципів: Зосередженість на студентах: потреби студентів і тих, хто навчається в інформації, навчанні, дослідницькій документації, повинні задовольнятися за допомогою простих цифрових послуг і користувачів- друзні та логічні інтерфейси, через підручники, а також через самообслуговування. Буде реалізовано мобільне, просте та безпечне підключення до порталу керування фізичними ресурсами та програмними додатками, а також віддалений доступ до середовища для моделювання, тестування та перевірки

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. KSU24 [Електронний ресурс] // KSU24 — Режим доступу: <https://ksu24.kspu.edu/>
2. World Economic Forum. (2016) Digital Transformation of Industries: Digital Enterprise.
3. Imzo [Електронний ресурс] // Digitalization of Ukraine's education in action — Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/2017/11/01/tsyfrovizatsiya-osvity-ukrajiny-v-diji/>
4. Bond, M., Marín, V. I., Dolch, C., Bedenlier, S., & Zawacki-Richter, O. (2018). Digital transformation in German higher education: student and teacher perceptions and usage of digital media. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 15(1), 1-20.
5. Daim, T. U. (Ed.). (2020). *Digital Transformation: Evaluating Emerging Technologies* (Vol. 6). World Scientific.
6. Kuntzman, A. (2016) Transformation of the internal and external business environment in the digital economy. *Management of economic systems: electronic scientific journal* (2016 (11 (93)), p. 1
7. Gafurov, I., Safiullin, M. & Elshin, L. (2017). Mechanisms of higher school development in the paradigm of its global competitiveness (on the example of the Kazan Federal University). *Revista QUID (Special Issue)*, 1495-1500.
8. Kryukov, V. & Gorin, A. (2017). Digital technologies as education innovation at universities. *Australian Educational Computing*, 32(1)
9. Karcheva, G. and Karcheva, I. (2017) Improving education in a digital economy. Problems of ensuring the effective functioning and stable development of the banking system and economy. *Materials of the VII All-Ukrainian Scientific and Practical Conference*. - Kiev - May 19, 2017, pp. 320-322
10. Maltese, V. (2018). Digital transformation challenges for universities: Ensuring information consistency across digital services. *Cataloging & Classification Quarterly*, 56(7), 592-606.
11. Raj Mruthyunjayappa. (2021). The Impact of Digitalization for Higher Education in Vietnam. *Digital Transformation (Dx)*.

12. Morakanyane, R.; Grace, A.A.; O'Reilly, P. Conceptualizing Digital Transformation in Business Organizations: A Systematic Review of Literature. In Proceedings of the 30th Bled eConference: Digital Transformation—From Connecting Things to Trans-forming Our Lives, Bled, Slovenia, 18–21 June 2017; p. 21.
13. Venkatraman, N. IT-enabled business transformation: From automation to business scope redefinition. *Sloan Manag. Rev.* 1993, 35, 73–87.
14. Gurbaxani, V.; Dunkle, D. Gearing up for Successful Digital Transformation. *MIS Q. Exec.* 2019, 18, 209–220
15. Anderson, C.W. & Hogan, K. Editorial and call for papers: Design in science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 1999, 975–976.
16. Baley, R. Assessing engineering design process knowledge. *International Journal Engineering Education*, 22(3), 2006, 508–518.
17. Chang, G.-W., Yeh, Z.-M., Pan, S.-Y., Liao, C.-C., & Chang, H.-M. A progressive design approach to enhance project-based learning in applied electronics through an optoelectronic sensing project. *IEEE Transaction on Education*, 51(2), 2008, 220–233.
18. Clyde, S. W., & Crane, A. E. Design-n-code fests. *Computer Science Education*, 13(4), 2003, 289–303.
19. Doppelt, Y. Assessing creative thinking in design-based learning. *International Journal of Technology and Design Education*, 19(1), 2009, 55–65.
20. Fortus, D., Dershimer, R. C., Krajcik, J., Marx, R. W., & Rachel Mamlok-Naaman, R. Design-based science and student learning. *Journal of Research in Science Teaching*, 41(10), 2004
21. Kim, J., & Lim, K. An approach to service oriented architecture using Web service and BPM in the Telcom OSS domain. *Internet Research*, 17(1), 2007, 99-107
22. Stal, M. Using architectural patterns and blueprints for service oriented architecture. *IEEE Software*, 23(2), 2006, 54-61.
23. Schmidt, M., Hutchison, B., Lambros, P., & Phippen, R. Enterprise service bus: Making service oriented architecture real. *IBM Systems Journal*, 44(4), 2005 781-797.
24. Malloy, B., Kraft, N., Hallstrom, J., & Voas, J. Improving the predictable assembly of service ori-ented architectures. *IEEE Software*, 23(2), 2006, p. 12-15.

25. Walker, L. IBM business transformation enabled by service-oriented architecture. *IBM Systems Journal*, 46(4), 2007, p. 651-667.
26. Halili, F., & Kasa, M. Analysis and Comparison of Web Services Architectural Styles, and Business Benefits of their Use. In *Proc. Book of International Conference of Information Technologies and their importance in the economic development*, 2011, 701-712
27. Kumari, V. Web Services Protocol: SOAP vs REST. *International Journal of Advanced Research in Computer Engineering & Technology (IJARCET)*, 2015, 4(5).
28. Mumbaikar, S., Padiya, P. Web Services Based On SOAP and REST Principles. *International Journal of Scientific and Research Publications*, 2013, 3(5)
29. Tihomirovs, J., & Grabis, J. Comparison of SOAP and REST Based Web Services Using Software Evaluation Metrics. *Riga Technical University*, 19, 2016, 92-97P
30. M. Joe, "2007: A Year of Convergence for SOA and Business Process Management", *ebizQ SOA in Action Blog*, December 18, 2006, pp. 1-2.
31. S. Jim, H.B. Janelle, "Gartner Predicts 2007: Align BPM and SOA Initiative Now to Increase Chances of Becoming a Leader in 2010", *Gartner Report*, Nov 2006, pp. 1-4.
32. N. Jasmine, "BPM and SOA: Better Together", *IBM White Paper*, 2005, pp. 1-12.
33. S. Bruce, "BPM on SOA: What would it look like? – Part 1 ", *Bruce Silver Associates Article*, August 21, 2006.
34. Datz T. "What you need to know about service-oriented "architectures. *CIO Mag* 17(7):78–8
35. Werth D, Leyking K, Dreifus F, Ziemann J, Martin A. Managing SOA through businessservices: a business-oriented approach to service-oriented architectures. In: Georgakopoulos Det al. (eds) *Proceedings, ICSOC 2006*. Springer, Heidelberg
36. Github [Электронный ресурс] // Github: Let's build from here — Режим доступа: <https://github.com/>
37. React [Электронный ресурс] // React – A JavaScript library for building user interfaces — Режим доступа: <https://reactjs.org/>
38. W3Schools [Электронный ресурс] // SQL Tutorial — Режим доступа: <https://www.w3schools.com/sql/>



39. Visual Studio [Электронный ресурс] // Visual Studio: IDE and Code Editor for Software Developers — Режим доступа: <https://visualstudio.microsoft.com/ru/>

40. Docker [Электронный ресурс] // Docker: Accelerated, Containerized Application Development — Режим доступа: <https://www.docker.com/>

## ДОДАТКИ

Додаток А

## Згенерована довідка про навчання в PDF-документі

<b>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ</b> <b>ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ</b> IV рівень акредитації Наказ МОН України від 12.04.2021 № 42-л «Про ліцензування освітньої діяльності» м. Херсон, вул. Університетська, 27, тел.: (0552) 32-67-05, 32-67-07	
<b>ДОВІДКА № 1 від 28 квітня 2022 р.</b>	
Надається <u>admin admin admin</u> в тому, що <u>він є студентом 1 курсу другий (магістерський) рівня вищої освіти.</u>	
спеціальність	<u>121 Інженерія програмного забезпечення</u>
спеціалізація	<u>12 Інформаційні технології</u>
освітня програма	<u>121 Інженерія програмного забезпечення (Магістр) [2020]</u>
факультет	<u>комп'ютерних наук, фізики та математики</u>
форма навчання	<u>денна</u>
фінансування	<u>за кошти державного бюджету</u>
Стипендію	<u>Не отримує</u>
Зараховано до університету наказом № <u>14</u> від «07» лютий 2022 р.	
Термін навчання <u>1 рік 4 місяці</u> (з 2021 р. по 2022 р.)	
Довідка видана для пред'явлення <u>для пред'явлення за місцем вимоги</u>	
Проректорка з навчальної та науково-педагогічної роботи	<u>Дар'я МАЛЬЧИКОВА</u>
Декан факультету	<u>Тетяна ГОНЧАРЕНКО</u>

## Згенероване персональне звернення в PDF-документі

Проректорці з інноваційної,  
міжнародної, інвестиційної  
діяльності та науково-  
педагогічної роботи  
Наталії Кушнір

### Репорт

Прошу зареєструвати курс "Програмування" на платформі  
кусонлайн. Надати доступ на менеджера курсу "Usernam", пошта  
admin@gmail.com

Посада

Дата

**КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ  
ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО  
ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

Я, Благій Артем Ігорович, учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

**ЗАЯВЛЯЮ**, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

– не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;

– не підроблювати документи;

– не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;

– не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;

– не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;

– не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;

– не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символики університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;

– не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;

– не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

**УСВІДОМЛЮЮ**, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

15.12.2022  
(дата)

  
Підпис

(підпис)

Артем Благій  
(ім'я, прізвище)

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ****Рецензія на кваліфікаційну роботу (проект)**Навчальний рік: 2022-2023Факультет: комп'ютерних наук, фізики та математикиСпеціальність: 121 Інженерія програмного забезпеченняОсвітньо-професійна (наукова) програма «Інженерія програмного  
забезпечення»Форма навчання: деннаСтупінь вищої освіти: другого (магістерського) рівня освітиТема: Проектування та розроблення сервісної архітектури управління бізнес-  
процесами університету. Електронні документиВиконавець: Благій Артем Ігорович**Зміст рецензії:**

Кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра на тему «Проектування та розроблення сервісної архітектури управління бізнес-процесами університету. Електронні документи» Благія А.І. присвячена важливій темі, актуальність якої не викликає сумнівів, оскільки цифровізація бізнес-процесів університету створює комфортні умови для студентів та співробітників освітнього закладу, підвищуючи конкурентність у сучасному світі.

Зазначена обставина дозволяє визнати доцільним структуру кваліфікаційної роботи. У вступі визначені актуальність теми дослідження, мета і завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі розглядаються теоретичні питання з теми «Бізнес-процеси в умовах цифрової трансформації університету». Другий розділ включає в себе огляд бізнес-процесів та сервіс-орієнтованої архітектури. У третьому розділі кваліфікаційної роботи автор описує процес проектування та розроблення сервісу управління електронними документами Херсонського державного університету.

Робота успішно пройшла перевірку на унікальність у системі Unicheck, показавши рівень унікальності 100%.

В якості недоліків кваліфікаційної роботи слід відзначити недостатню кількість власних висновків автора та відсутність апробації результатів дослідження. Є окремі граматичні помилки і неточності.

Оцінюючи в цілому кваліфікаційну роботу Благія А.І., слід зазначити, що вона відповідає всім необхідним вимогам. Кваліфікаційна робота може бути допущена до захисту та заслуговує високої оцінки.

Рецензент



(підпис)

д.пед.н. професор Круглик В.С.

(наук. ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

**Відгук наукового керівника  
на кваліфікаційну роботу (проект)**

Навчальний рік: 2022-2023

Факультет: комп'ютерних наук, фізики та математики

Спеціальність: 121 Інженерія програмного забезпечення

Освітньо-професійна (наукова) програма: «Інженерія програмного забезпечення»

Форма навчання: денна

Ступінь вищої освіти: другого (магістерського) рівня освіти

Тема: Проектування та розроблення сервісної архітектури управління бізнес-процесами університету. Електронні документи

Виконавець: Благій Артем Ігорович

**Зміст відгуку:**

Кваліфікаційна робота на здобуття освітньо-кваліфікаційного рівня магістра на тему «Проектування та розроблення сервісної архітектури управління бізнес-процесами університету. Електронні документи» Благія А.І. присвячена важливій темі, актуальність якої не викликає сумнівів, оскільки цифровізація бізнес-процесів університету створює комфортні умови для студентів та співробітників освітнього закладу, підвищуючи конкурентність у сучасному світі.

Зазначена обставина дозволяє визнати доцільним структуру кваліфікаційної роботи. У вступі визначені актуальність теми дослідження, мета і завдання кваліфікаційної роботи. У першому розділі розглядаються теоретичні питання з теми «Бізнес-процеси в умовах цифрової трансформації університету». Другий розділ включає в себе огляд бізнес-процесів та сервіс-орієнтованої архітектури. У третьому розділі кваліфікаційної роботи автор описує процес проектування та розроблення сервісу управління електронними документами Херсонського державного університету.

Робота успішно пройшла перевірку на унікальність у системі Unicheck, показавши рівень унікальності 100%.

В якості недоліків дипломної роботи слід відзначити недостатню кількість власних висновків автора та відсутність апробації результатів дослідження. Є окремі граматичні помилки і неточності.

Оцінюючи в цілому кваліфікаційну роботу Благія А.І., слід зазначити, що вона відповідає всім необхідним вимогам. Кваліфікаційна робота може бути допущена до захисту та заслуговує високої оцінки.



Науковий керівник

(підпис)

д.пед.н. проф. Співаковський О.В.

(наук. ступінь, вчене звання, П.І.Б.)

Дата \_\_\_\_\_

Ім'я користувача:  
**Оксана Бінова**

Дата перевірки:  
27.11.2022 10:49:46 EET

Дата звіту:  
27.11.2022 12:56:43 EET

ID перевірки:  
**1013034324**

Тип перевірки:  
**Doc vs Internet + Library**

ID користувача:  
**94124**

---

Назва документа: 121\_BlahiiAI\_fcsfm\_2022\_check - **Артем Благий**

Кількість сторінок: 41 Кількість слів: 8155 Кількість символів: 64266 Розмір файлу: 78.40 KB ID файлу: 1012738623

---

## 0% Схожість

Збіги відсутні

## 0.32% Цитат

Цитати 5

.....

Сторінка 44

Не знайдено жодних посилань

## 3.04% Вилучень

Деякі джерела вилучено автоматично (фільтри вилучення: кількість знайдених слів є меншою за 8 слів та 1%)

2.42% Вилучення з Інтернету 87

.....

Сторінка 45

0.76% Вилученого тексту з Бібліотеки 61

.....

Сторінка 46

## Модифікації

Виявлено модифікації тексту. Детальна інформація доступна в онлайн-звіті.

Замінені символи 3