

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТУСА
ФАКУЛЬТЕТ ІНФОРМАЦІЙНИХ І ПРИКЛАДНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ

МАРЦЕНЮК ВАЛЕРІЯ ВАЛЕНТИНІВНА

Допускається до захисту:

В.о. завідувача кафедри
інформаційних систем управління,
д-р екон. наук, професор

Ольга АНІСІМОВА

« ____ » _____ 2024 р.

**РОЗРОБКА СИСТЕМИ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ ТА ОПИТУВАННЯ
ВНУТРІШНІХ СТЕЙКГОЛДЕРІВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Спеціальність 029 Інформаційна, бібліотечна та архівна справа

Кваліфікаційна (бакалаврська) робота

Науковий керівник:

Олексій ПРИГУНОВ, канд. екон. наук,
старший викладач кафедри
інформаційних систем управління

Оцінка: ____ / ____ / ____

(бали за шкалою ЄКТС/за національною шкалою)

Голова ЕК: _____

(підпис)

АННОТАЦІЯ

Марценюк В. В. Розробка системи зворотного зв'язку та опитування внутрішніх стейкхолдерів у закладах вищої освіти. Спеціальність 029 «Інформаційна, бібліотечна та архівна справа», освітня програма «Документознавство та інформаційна діяльність». Донецький національний університет імені Василя Стуса, Вінниця, 2021. 46 с.

Ця робота присвячена дослідженню систем зворотного зв'язку, їх теоретичним аспектам та практичному застосуванню в інформаційних системах. Вона містить аналіз поняття зворотного зв'язку, методів збору та аналізу інформації, а також розглядає роль зворотного зв'язку в інформаційних системах управління. Досліджуються сучасні засоби розробки інформаційних систем, зокрема концепція «citizen developers» та підходи low-code та no-code. Також розглядається використання систем зворотного зв'язку в закладах вищої освіти та можливі шляхи їх вдосконалення.

Ключові слова: системи зворотного зв'язку, інформаційні системи управління, громадська розробка, заклади вищої освіти; low-code.

Табл. 2. Рис. 11. Дод. 1. Бібліограф.: 21 найменування.

SUMMARY

Martseniuk V. V. Developing a feedback system and conducting surveys of internal stakeholders in higher education institutions. Specialty 029 Information, Library and Archival Affairs Vasyl' Stus Donetsk National University, Vinnytsia, 2024. 46 p.

This work is dedicated to exploring feedback systems, their theoretical aspects, and practical applications in information systems. It includes an analysis of the concept of feedback, methods of information collection and analysis, and examines the role of feedback in management information systems. Modern tools for developing information systems are investigated, including the concept of "citizen developers" and approaches like low-code and no-code. Additionally, the use of feedback systems in higher education institutions is examined, along with possible avenues for their improvement.

Keywords: feedback systems, management information systems, citizen developers, higher education institutions; low-code.

Tabl. 2. Fig. 11. Add. 1. Bibliograph.: 21 items.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ	7
1.1 Поняття зворотного зв'язку	7
1.2 Методи збору інформації та аналізу зворотного зв'язку.....	12
1.3 Зворотний зв'язок в інформаційних системах управління	16
РОЗДІЛ 2 СУЧАСНІ ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ	23
1.1 Поняття «citizen developers».....	23
1.2 Можливості та відмінності low-code/no-code.....	27
РОЗДІЛ 3 СИСТЕМИ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ.....	35
ВИСНОВКИ.....	40
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	42
ДОДАТКИ.....	45

ВСТУП

Актуальність теми. Одним із ключових складників успішного розвитку суспільства у сучасному світі є освіта. Швидкі зміни в технологічній сфері, зростання конкуренції на ринку праці та зміни у вимогах до професійних навичок ставлять перед вищою освітою нові виклики. Ефективна взаємодія між учасниками навчального процесу (адміністрацією, викладачами, студентами та іншими зацікавленими сторонами) набуває особливого значення.

Ця бакалаврська робота присвячена розробці системи зворотного зв'язку та опитування внутрішніх стейкхолдерів у закладах вищої освіти. Особлива увага буде приділена використанню інформаційних технологій для покращення взаємодії між адміністрацією університету та здобувачами освіти. Зокрема, буде розглянуто можливості використання платформи MS Power App для створення зручного та ефективного каналу комунікації, який сприятиме вирішенню актуальних питань, обміну ідеями та відгуками.

Актуальність обраної теми визначається сучасними тенденціями у вищій освіті, що вимагають від університетів активного залучення студентів у процес прийняття рішень та врахування їхніх потреб і поглядів при формуванні індивідуальних освітніх траєкторій. Перехід до онлайн-навчання, розвиток гібридної форми навчання, а також зростання вимог до якості освіти вимагають від університетських адміністрацій нових підходів до організації навчального процесу та спілкування зі студентами [1]. Тому розробка інформаційної системи зворотного зв'язку, складником якої є сучасні інформаційні технології, може стати важливим кроком у напрямку покращення якості освіти та задоволення потреб усіх учасників університетської спільноти. Така система може сприяти активної комунікації, підвищенню залученості здобувачів освіти в академічне життя університету та підтримці відкритого діалогу між усіма стейкхолдерами.

Системи зворотного зв'язку досліджували вітчизняні вчені: І. В. Довба,

С. Ю. Сойма, В. М. Гужва та інші [2, 3]. Якість освітньої діяльності досліджували вчені: О. Б. Моргулець, С. Карплюк, Т. Вакалюк, О. В. Прігунов, О. М. Анісімова [4-7]. Проте суцільна динаміка сучасного світу вимагає постійного адаптивного реагування на зміни, пошуку та впровадження нових підходів до навчання та управління освітнім процесом.

Мета кваліфікаційної роботи полягає в обґрунтуванні та наданні рекомендацій щодо покращення освітньої діяльності закладів вищої освіти шляхом впровадження інформаційних технологій в систему зворотного зв'язку та опитування внутрішніх стейкхолдерів.

Для досягнення поставленої мети необхідно виконати такі **завдання**:

- дослідити теоретичні аспекти систем зворотного зв'язку;
- дослідити особливості використання зворотного зв'язку в інформаційних системах управління;
- дослідити можливості сучасних засобів розробки інформаційних систем;
- надати рекомендації щодо покращення системи зворотного зв'язку у закладах вищої освіти.

Об'єктом дослідження є система зворотного зв'язку та опитування внутрішніх стейкхолдерів у закладах вищої освіти.

Предмет дослідження – методи збору інформації та аналізу зворотного зв'язку.

Теоретичне та практичне значення одержаних результатів. Результати дослідження можуть бути використані для автоматизації і оптимізації процесів інформаційних систем зворотного зв'язку та опитування внутрішніх стейкхолдерів у закладах вищої освіти. Практичне значення полягає в обґрунтуванні рекомендацій щодо покращення управління освітньою діяльністю закладу вищої освіти за рахунок впровадження citizen developers технологій.

Апробація результатів дослідження. Теоретичні та практичні результати дослідження були опубліковані у збірнику матеріалів ІХ Всеукраїнської наукової студентської конференції «Інформаційні технології і системи в

документознавчій сфері» (м. Вінниця, 2024).

Структура кваліфікаційної (бакалаврської) роботи. Робота складається зі вступу, трьох розділів і списку використаних посилань (21 найменування). Загальний обсяг роботи складає 46 сторінок друкованого тексту. Таблиць – 3, рисунків – 11, додатків – 1.



РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ СИСТЕМ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ

1.1 Поняття зворотного зв'язку

Системи зворотного зв'язку є фундаментальною концепцією в теорії управління і мають широке застосування в різних галузях, таких як інженерія, біологія, економіка і соціальні науки. Основною ідеєю, що лежить в основі функціонування таких систем є поняття «зворотний зв'язок», який визначається як процес, у якому інформація про результат діяльності системи повертається назад в систему для коригування її подальших дій (рисунок 1.1). Це поняття відіграє важливу роль у забезпеченні стабільності, ефективності та адаптивності систем управління до змінних умов та збурень. Тому, зворотний зв'язок можна вважати ключовим елементом, який визначає успішність функціонування системи управління.



Рисунок 1.1 – Цикл зворотного зв'язку

Принцип роботи системи зворотного зв'язку полягає в наступному: вхідний сигнал (**ВХІД**) визначає бажане значення вихідного параметра. На виході (**ВИХІД**) вимірюється фактичне значення вихідного параметра. Помилка

є різницею між бажаним і фактичним значеннями. Сигнал управління (**ЗВОРОТНИЙ ЗВ'ЯЗОК**) виробляється контролером (+, -) на основі помилки для коригування об'єкта управління. Реакція системи полягає в тому, що об'єкт управління реагує на сигнал управління, змінюючи свій вихід для досягнення бажаного результату.

Поплавковий клапан, винайдений у 270 році до нашої ери в Александрії, Єгипет, вважається першим відомим пристроєм зі штучним зворотним зв'язком. Коли рівень води у резервуарі спадав нижче заданого рівня, поплавковий, закріплений на поверхні води, також опускався, що призводило до відкриття клапана. Вода починала поступати через відкритий клапан у резервуар, що піднімало рівень води. Вода піднімала поплавок, що призводило до закриття клапана. Далі процес повторювався: якщо рівень води знову спадав, поплавок опускався, відкриваючи клапан, і так далі. Ця система дозволяла підтримувати сталу висоту рівня води у резервуарі або ємності, дозволяючи використовувати воду за потребою без необхідності постійного контролю або втручання людини. Цей пристрій став важливим кроком у розвитку зворотного зв'язку і знайшов широке застосування в гідротехніці та інших галузях [8, 9].

Механізми саморегулювання і зворотній зв'язок існували з давнини, але їх визнання та систематизація у вигляді універсальної абстракції в економічній теорії Великобританії стали значущими у 18 столітті. На той час ідея зворотного зв'язку ще не мала конкретної назви і не була повністю визнана як важливий концепт у наукових дослідженнях та практичній діяльності. Однак поступово вона стала більш впливовою і зайняла важливе місце в економічній думці та аналізі. Однією з перших демонстрацій впливу зворотного зв'язку на результат функціонування системи провів Майкл Фарадей у 1848 році в рамках циклу з шести різдвяних лекцій під назвою «Хімічна історія свічки». Фарадей описує дослідження, яке він провів щодо причин падіння якості свічок під час їх горіння. Фарадей спостерігав, що свічки, коли вони горять, поступово засмічуються частинками сажі та продуктами згоряння, що призводило до зменшення світлового потоку, який вони виробляли. Фарадей вважав, що це

може бути виправлено, і він вирішив встановити зворотний зв'язок у вигляді вентиляційних отворів поруч із свічкою, які дозволяли б більш ефективною відводити сажу та продукти згоряння. В результаті, Фарадей помітив значне поліпшення в якості світла, яке виробляла свічка. Ця робота показала важливість зворотного зв'язку у вирішенні проблем і оптимізації функціонування систем. Це також послужило початком для подальших досліджень і застосувань зворотного зв'язку в різних галузях, зокрема управління системами, технологічні процеси та соціальні системи [9, 10]. У таблиці 1.1 наведено приклади систем зворотного зв'язку в різних галузях.

Таблиця 1.1 – Приклади систем зворотного зв'язку в різних галузях

Тип системи	Зворотний зв'язок
Біологічна	Регуляція рівня глюкози в крові організму через виділення інсуліну
Технічна	Круїз-контроль в автомобілі, який автоматично регулює швидкість транспортного засобу
Економічні системи	Регуляція цін на ринку через попит та пропозицію
Соціальні системи	Відгуки співробітників використовуються для покращення внутрішніх процесів

В управлінських системах зворотний зв'язок відіграє важливу роль у забезпеченні ефективності та адаптивності. Він дозволяє керівництву своєчасно отримувати інформацію про стан системи, оцінювати результати діяльності та приймати рішення, спрямовані на покращення процесів та досягнення поставлених цілей. Важливість зворотного зв'язку для розвитку, вдосконалення та ефективної комунікації підкреслюють висловлювання відомих людей:

1. Білл Гейтс, засновник Microsoft, зазначив: «Ми завжди потребуємо людей, які нам кажуть правду. Це спосіб, як ми можемо покращуватися» (виступ на CEO Summit, 2003)[11];

2. Кен Бланшар, експерт з лідерства і автор книг з менеджменту, сказав: «Зворотний зв'язок – це сніданок чемпіонів» (у книзі «The One Minute Manager», 1982) [12];

3. Джим Трінка і Лес Воллес, автори книг з розвитку лідерства, підкреслили: «Зворотний зв'язок є розкішшю, яку не кожен отримує. Прийміть його з вдячністю» (у книзі «A Legacy of 21st Century Leadership», 2004) [13].

Нижче наведено кілька ключових аспектів, де зворотний зв'язок сприяє підвищенню ефективності та адаптивності управлінських систем:

1. Забезпечує постійний моніторинг процесів та результатів діяльності. Це дозволяє керівництву контролювати виконання планів, виявляти відхилення від стандартів і вчасно вживати коригувальні заходи.

2. Інформація, отримана через зворотний зв'язок, надає керівникам об'єктивні дані для прийняття рішень. Аналіз отриманої інформації допомагає визначити пріоритетні напрями розвитку, оптимізувати ресурси та підвищувати конкурентоспроможність організації.

3. Зворотний зв'язок від працівників (їхні відгуки та пропозиції) сприяє створенню відкритої та довірчої атмосфери в колективі. Це підвищує мотивацію, залученість персоналу та сприяє розвитку корпоративної культури.

4. Зворотний зв'язок від клієнтів дозволяє компаніям швидко реагувати на зміни в попиті та уподобаннях споживачів. Аналіз відгуків клієнтів допомагає виявляти недоліки продуктів та послуг, удосконалювати їхні характеристики та забезпечувати високу якість обслуговування.

5. Сприяє гнучкості управлінських систем, дозволяючи організаціям адаптуватися до змін у ринкових умовах, законодавстві, технологіях та інших зовнішніх факторах. Завдяки цьому організації можуть оперативно змінювати стратегії та тактики для підтримки своєї конкурентоспроможності.

6. Дозволяє виявляти вузькі місця та неефективності у внутрішніх процесах організації. Це сприяє впровадженню інноваційних підходів, оптимізації робочих процедур та підвищенню загальної продуктивності [4].

У таблиці 1.2 наведено приклади систем зворотного зв'язку в

управлінських системах.

Таблиця 1.2 – Приклади систем зворотного зв'язку в управлінських системах

Система	Зворотний зв'язок
Управління якістю продукції	На виробничих підприємствах застосовують системи зворотного зв'язку для постійного контролю якості продукції. Відгуки від клієнтів, результати внутрішнього контролю якості та аналіз дефектів допомагають вдосконалювати процеси виробництва та підвищувати якість продукції.
Управління персоналом	Зворотний зв'язок використовується для оцінки задоволеності працівників, їхньої продуктивності та виявлення можливостей для покращення. Анкетування, співбесіди та системи зворотного зв'язку від керівництва допомагають створити сприятливі умови для розвитку персоналу.
Управління ресурсами інформаційної технології	Системи зворотного зв'язку використовуються для моніторингу використання технічних ресурсів, ефективності програмного забезпечення та задоволеності користувачів. Це дозволяє оптимізувати витрати, удосконалювати системи та забезпечувати високу якість обслуговування.
Фінансове управління	Управлінські системи зворотного зв'язку допомагають оцінити фінансові результати діяльності компанії та ідентифікувати можливості для економії та оптимізації витрат. Регулярний аналіз фінансових показників та звітів дозволяє керівництву приймати обґрунтовані рішення.
Управління виробничими процесами	В промислових підприємствах системи зворотного зв'язку використовуються для моніторингу та оптимізації виробничих процесів. Вимірювання та аналіз даних про виробничі показники, витрати матеріалів та робочого часу дозволяють виявляти проблемні аспекти та вдосконалювати ефективність виробництва.

Отже, зворотний зв'язок є незамінним елементом управлінських систем, який сприяє їхній ефективності, адаптивності та сталому розвитку. Він допомагає організаціям не лише реагувати на поточні виклики, але й активно

працювати над удосконаленням своєї діяльності. Варто зазначити, що для реалізації зворотного зв'язку потрібна інформація про результат діяльності системи. Постає питання методів збору відповідної інформації аналізу зворотного зв'язку.

1.2 Методи збору інформації та аналізу зворотного зв'язку

Метод збору інформації в конкретній системі зазвичай залежить від багатьох факторів (рисунок 1.2).

Фактори вибору методів збору інформації
• Характеристики системи • Технічні можливості • Цільові параметри • Фінансові можливості • Вимоги до точності і швидкості • Специфікації безпеки та надійності

Рисунок 1.2 – Фактори, що впливають на вибір методів збору інформації

На вибір методу збору інформації можуть впливати природа самої системи, її функціональність, обсяг та складність. Наприклад, великі промислові системи можуть вимагати використання розгалужених мереж датчиків та спеціалізованих систем моніторингу. Наявність та доступність технологій, датчиків, програмного забезпечення і обладнання може обмежити або визначити методи збору інформації. На вибір методу також впливає інформація, яку потрібно зібрати, аналізувати та використовувати. Наприклад, якщо важливо вимірювати температуру, то потрібні термометри; якщо потрібно виміряти вібрацію, то можуть бути використані вібраційні датчики. Не менш важливим фактором може стати вартість обладнання, утримання та підтримки системи. Якщо система вимагає високої точності або вимірювання в реальному

часі, методи збору інформації повинні відповідати цим вимогам. В деяких випадках важливо враховувати вимоги до безпеки та надійності системи, що також може впливати на вибір методу збору інформації. Отже, вибір методу збору інформації повинен враховувати всі ці фактори, а також специфічні потреби і умови конкретної системи для забезпечення ефективності, точності та надійності збору та обробки даних.

Для вимірювання вхідних і вихідних сигналів системи можна використовувати різні методи і засоби, зокрема:

1. Датчики. Датчики є ключовим компонентом у системах зворотного зв'язку, оскільки вони безпосередньо вимірюють фізичні параметри системи і перетворюють їх у електричні сигнали. Наприклад, температурні датчики вимірюють температуру і можуть бути використані в системах опалення та кондиціонування повітря; тискові датчики використовуються в гідравлічних та пневматичних системах для контролю тиску; швидкісні датчики вимірюють швидкість об'єктів і часто використовуються в автомобільній промисловості; датчики рівня: визначають рівень рідини або матеріалу в резервуарах або контейнерах.

2. Програмне забезпечення для моніторингу і контролю. Сучасні системи контролю часто використовують спеціалізоване програмне забезпечення для збору, обробки і аналізу даних: SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) – системи, які дозволяють моніторити і контролювати індустріальні процеси в реальному часі; MES (Manufacturing Execution Systems) програми, які відслідковують виробничі процеси і забезпечують зворотний зв'язок для оптимізації.

3. Людське спостереження. У багатьох системах спостереження і контроль здійснюють оператори або інші працівники: оператори можуть візуально перевіряти стан системи і приймати рішення про необхідні коригування; системи генерують звіти про свою діяльність, які аналізуються людьми для прийняття рішень; регулярні перевірки і інспекції допомагають виявляти проблеми і можливості для покращення.

4. Автоматичні системи збору даних. Ці системи можуть автоматично збирати, аналізувати і зберігати дані: Data Loggers – пристрої, які постійно збирають і зберігають дані з датчиків для подальшого аналізу; IoT (Internet of Things) пристрої – підключені до мережі пристрої, які можуть збирати дані і передавати їх для аналізу в хмарні системи.

5. Зворотний зв'язок від користувачів. У системах, що взаємодіють з користувачами, важливу роль відіграє зворотний зв'язок: за допомогою опитувань та анкет збирають інформацію від користувачів про отриманий ним позитивний (негативний) досвід і задоволеність; за допомогою рейтингів та відгуків користувачі можуть оцінювати і коментувати продукцію або послуги; моніторинг поведінки користувачів допомагаючи проаналізувати, як вони взаємодіють з системою, дозволяє виявляти проблеми і можливості для покращення.

Таким чином отримана інформація використовується для аналізу стану системи, виявлення відхилень від бажаних параметрів і прийняття рішень про коригувальні дії, що допомагає підтримувати стабільність і ефективність роботи системи.

Вибір методу збору інформації може сильно впливати на роботу системи в цілому. Правильно підібраний метод збору інформації дозволяє системі ефективно функціонувати, вирішувати завдання та досягати своїх цілей. Однак, неправильно обраний метод може призвести до недоліків у роботі системи або навіть до її зупинки.

Правильно обраний метод збору інформації забезпечує системі необхідну точність та надійність даних. Це визначає, наскільки точними та достовірними є її рішення. Припустимо, що заклад вищої освіти (ЗВО) використовує систему аналізу даних про успішність здобувачів освіти для покращення якості навчання та підвищення ефективності програм. Використання системи електронного журналу та системи оцінювання забезпечить системі необхідну точність та надійність даних. Це визначить, наскільки точними і достовірними будуть дані про успішність здобувачів і стане основою для аналізу їхньої

академічної продуктивності та виявлення слабких місць. Таким чином, точність та надійність даних, зібраних системою, визначатиме успішність аналітичних процесів та ефективність прийнятих навчальних рішень.

Деякі методи збору інформації дозволяють отримувати дані в реальному часі, що призводить до швидкого реагування на зміни та прийняття вчасних рішень. Наприклад, якщо система аналізу даних про успішність студентів здатна отримувати дані про їхній академічний прогрес в реальному часі, то адміністрація може оперативно виявляти здобувачів з низькими результатами або тих, хто потребує додаткової підтримки, та негайно реагувати, надаючи їм необхідну допомогу або ресурси для коригування індивідуальної навчальної траєкторії. Таким чином, збір інформації в реальному часі стає ключовим елементом для ефективного управління навчальним процесом та досягнення високих стандартів якості вищої освіти.

Неправильний вибір може призвести до зайвих витрат, зокрема стати причиною суттєвих фінансових втрат ЗВО. Наприклад, система аналізу даних про успішність студентів вимагає великих капіталовкладень на закупівлю, налаштування спеціалізованого обладнання, навчання персоналу. Однак після впровадження виявляється, що вона не забезпечує необхідну точність та швидкості збору даних, що призводить до непередбачених раніше технічних проблем та значного затримання процесу збору та аналізу інформації. Через низьку ефективність потрібно додатково інвестувати в усунення недоліків, модернізацію або навіть повну заміну системи. Це призводить до зайвих витрат коштів, часу та зусиль, які могли б бути спрямовані на інші, більш корисні ініціативи для розвитку та покращення освітнього процесу.

Правильно обраний метод збору інформації може надати системі гнучкість та адаптивність до змін у потребах або умовах, що є важливим аспектом у сучасному динамічному середовищі. Наприклад, будучи гнучкою та адаптованою, система ЗВО може реагувати на нові тенденції в освітній сфері, враховувати індивідуальні потреби студентів та пристосовуватися до технологічного прогресу.

Вибір методу може впливати на можливість взаємодії з іншими системами та середовищем, оскільки визначає формат та якість даних, які можуть обмінюватися між різними системами. Наприклад, якщо вищий навчальний заклад використовує стандартизовані формати даних для своєї системи управління навчальним процесом, це дозволяє легко і ефективно обмінюватися інформацією з іншими навчальними закладами, органами влади чи стейкхолдерами у галузі освіти.

Правильний вибір методу збору інформації може забезпечити відкритість, сумісність та ефективність обміну даними між різними системами та середовищами, що сприяє спільному розвитку та інноваціям у сфері освіти.

Отже, важливо добре розуміти потреби та характеристики конкретної системи, а також переваги та недоліки різних методів збору інформації, щоб зробити оптимальний вибір, який підтримуватиме ефективну роботу системи.

1.3 Зворотний зв'язок в інформаційних системах управління

Розглянемо більш детально поняття «інформаційна система управління». Для цього дамо визначення і проаналізуємо сутність його складників: інформація, інформаційна система та управління.

Українська бібліотечна енциклопедія містить таке визначення поняття «інформація» (від лат. *informatio* – роз'яснення; виклад фактів, подій; представлення, поняття; ознайомлення, просвіта) – у загальному тлумаченні – зафіксовані в документній формі або публічно виголошені відомості про події та явища в суспільстві, державі, довкіллі, які людина сприймає безпосередньо за допомогою власних органів чуття чи спеціальних пристроїв як віддзеркалення фактів матеріального або духовного світу в процесі використання різних каналів комунікації, включно із засобами масової інформації, текстовими, вербальними повідомленнями; джерелом інформації є також взаємодія з природою [14].

Економічний словник поняття «інформація» трактує як сукупність

відомостей, даних, знань про об'єкт або явище, що вивчаються. У теорії управління і. – сукупність відомостей про зміни, що відбуваються в системі та навколишньому середовищі цієї системи, котра знижує рівень невизначеності знань про перебіг процесу управління; предмет, засіб і продукт управлінської праці [15].

Закон України «Про інформацію» визначає це поняття як будь-які відомості та/або дані, які можуть бути збережені на матеріальних носіях або відображені в електронному вигляді [16].

Отже, визначення поняття «інформація» може варіюватися залежно від контексту та сфери застосування: в інформатиці – це сукупність даних, які можуть бути збережені, оброблені та передані комп'ютерними системами; в теорії інформації – міра невизначеності, яка зменшується в результаті отримання повідомлення; філософія бачить її як знання, які передаються між суб'єктами; біологія – як генетичний код, що зберігається в ДНК і визначає характеристики організму. В економіці інформація передається через дані про ринки, продукти, споживачів, які використовуються для прийняття економічних рішень. Для менеджменту – це дані, які обробляються і використовуються для підтримки управлінських рішень. Загальне визначення інформації може бути таким: інформація – це дані, які мають значення або корисність для певного користувача або системи в конкретному сенсі. Інформація передається, зберігається, обробляється і використовується для прийняття рішень, комунікації або виконання певних завдань.

Поняття «інформаційна система» також варіюється залежно від контексту та сфери застосування. Державний стандарт 7448:2013 тлумачить поняття «інформаційна система» так: комунікаційна система, що забезпечує збирання, інформаційний пошук, оброблення, передавання та зберігання інформації [17]. Економічний словник одразу інтерпретує це поняття в контексті управлінської діяльності як процес збору і переробки інформації для підтримки планування, прийняття рішень, координації та контролю на підприємстві. Інформаційна система включає людей, структуру (побудова, форма), методи, технічні засоби,

зняття, перетворення, передачу даних, носії інформації, схеми обробки даних. Основні функції управлінської інформаційної системи: збір, зберігання, накопичення, пошук і передача даних, що використовуються для підтримки прийняття рішень [18]. Тлумачення Економічного словника дає можливість визначити компоненти управлінської інформаційної системи (рисунок 1.3) і її призначення: підтримка планування, прийняття рішень, координації та контролю на підприємстві.

УПРАВЛІНСЬКА ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА

- Люди
- Структура (побудова, форма)
- Методи
- Технічні засоби
- Зняття
- Перетворення
- Передачу даних
- Носії інформації
- Схеми обробки даних

Рисунок 1.3 – Компоненти управлінської інформаційної системи

Варто зазначити, що інформаційна система може існувати без застосування комп'ютерної техніки, тобто технічні засоби є необов'язковим компонентом. Історично багато інформаційних систем були створені та функціонували задовго до появи комп'ютерів. У бібліотеках використовували карткові каталоги для організації та пошуку книг. Ця система була ефективною і дозволяла швидко знайти потрібну інформацію. В урядових установах, компаніях та інших організаціях зберігали паперові документи в спеціальних архівах. Для організації цих документів використовували різноманітні класифікатори та індекси. Паперові телефонні довідники використовувалися для пошуку контактної інформації. Облік фінансових операцій здійснювався в спеціальних журналах і книгах. Отже, треба розрізняти поняття «інформаційна система» і «автоматизована інформаційна система (АСУ)» (рисунок 1.4).



Рисунок 1.4 – Співвідношення понять «інформаційна система управління» і «автоматизована ІС»

Тепер перейдемо до поняття «управління». За визначенням термінологічного словника, управлінням називають процес організації цілеспрямованої дії на об'єкт (систему), внаслідок якого він переходить у потрібний цільовий стан (рисунок 1.5)[19].



Рисунок 1.5 – Графічне подання поняття «управління»

Яскравим прикладом управлінської діяльності є видання ректором університету наказу щодо змінити форми навчання з очної на дистанційну у зв'язку з карантином (додаток А). На рисунку 1.6 показані етапи процесу організації і управлінської дії, які можуть бути включені в такий наказ.

Отже, управління означає процес спостереження за системою та створення керуючих дій (впливів), які спрямовують систему до цільового стану. Такі

впливи можуть створюватися як людиною (або групою людей), так і технічними засобами. Важливим учасником процесу управління є спостерігач, який стає керуючою системою або суб'єктом управління, тоді як об'єкт спостереження перетворюється на керовану систему або об'єкт управління. Таким чином, система управління включає в себе об'єднання керуючої та керованої систем (рисунок 1.7) [3].

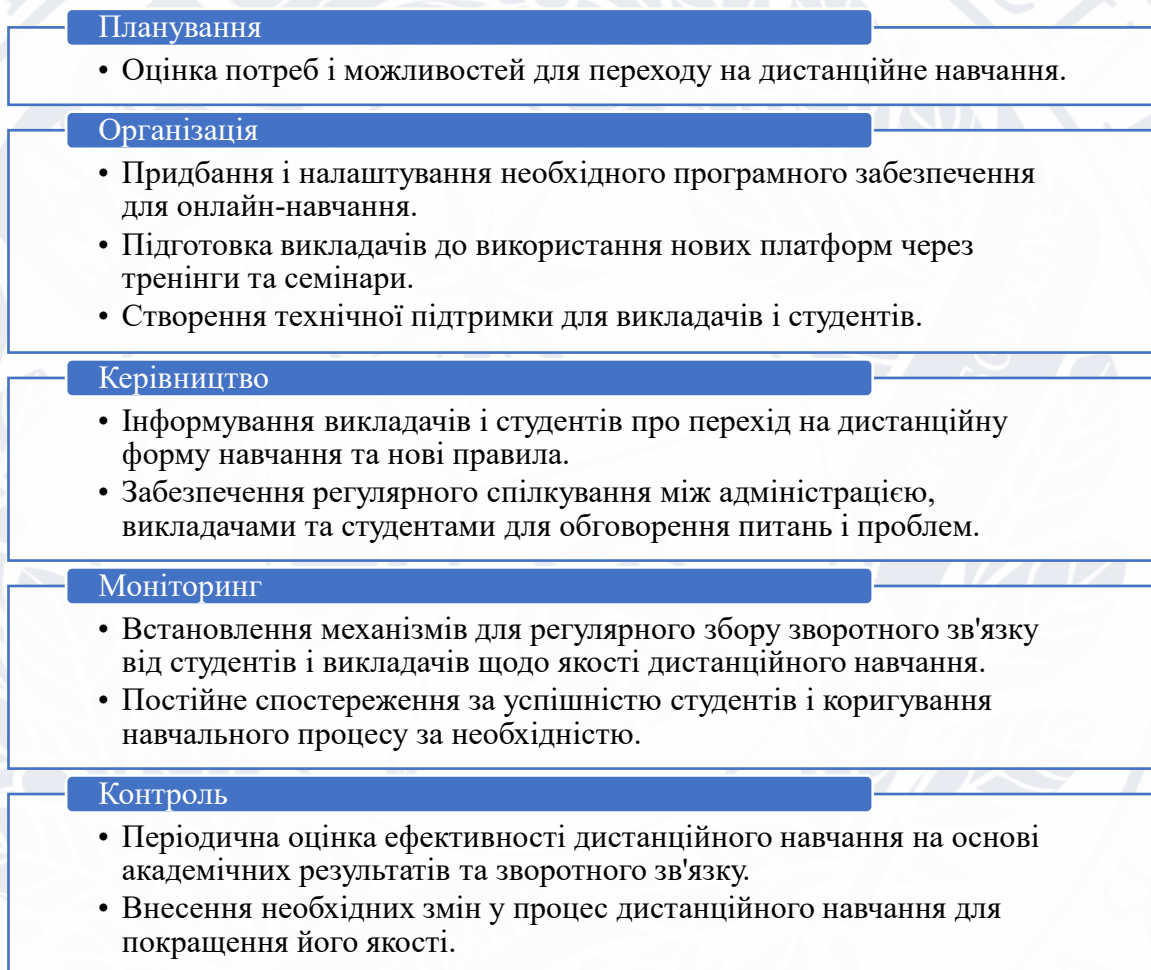


Рисунок 1.6 – Приклад етапів процесу організації і управлінських дій

Цей процес може мати різні масштаби і складність, від простих механічних систем до складних організаційних структур. Ефективне управління вимагає чіткого розуміння цілей, засобів їх досягнення, а також постійного моніторингу та корекції дій у відповідь на зміну в зовнішньому середовищі.

Завдяки сучасним технологіям процеси управління можуть бути значно

автоматизовані, що підвищує їх точність і ефективність. Автоматизовані інформаційні системи можуть аналізувати великі обсяги даних в режимі реального часу, приймати оптимальні рішення та здійснювати необхідні коригувальні дії з мінімальним втручанням людини.



Рисунок 1.7 – Складові частини системи управління

Отже, основні функції інформаційних систем управління включають збір, зберігання, обробку та аналіз даних, підтримку управлінського процесу прийняття рішень, автоматизацію рутинних операцій та забезпечення доступу до інформації на різних рівнях організації.

Інформаційні системи управління знаходять широке застосування у виробництві, фінансах, логістиці, торгівлі, освіті та інших галузях, допомагаючи організаціям оптимізувати діяльність, підвищувати ефективність ресурсів та приймати обґрунтовані управлінські рішення. Хоча такі системи

можуть функціонувати без комп'ютерної техніки, сучасні технології значно підвищили їх ефективність, швидкість і точність обробки інформації, роблячи питання їх використання економічно доцільним. Постає питання пошуку відповідних економічних рішень.



РОЗДІЛ 2

СУЧАСНІ ЗАСОБИ РОЗРОБКИ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

1.1 Поняття «citizen developers»

У сучасному світі, насиченому технологіями та постійними змінами, поняття цифрової трансформації стає дедалі актуальнішим і широко обговорюваним. Будь то на технологічних конференціях чи в наукових статтях, ми все частіше чуємо про цей термін та його вплив на сучасний бізнес. Цифрова трансформація означає не просто перехід до електронних технологій, але й переосмислення бізнес-процесів та стратегій у цифровому середовищі.

Одним із ключових аспектів цієї трансформації є зростання кількості технічних спеціалістів, відомих як «citizen developers» (громадські розробники). Citizen developers – це непрофесійні розробники, які створюють застосунки та автоматизовані процеси за допомогою low-code або no-code платформ. Ці платформи надають користувацький інтерфейс та інструменти, що дозволяють створювати застосунки без потреб у глибоких знаннях в програмуванні. Основна відмінність таких розробників від традиційних полягає у їхній професійній сфері та навичках: традиційні розробники зазвичай мають високий рівень технічної підготовки та спеціалізуються на розробці програмного забезпечення. Водночас citizen developers можуть бути співробітниками різних відділів компанії, не обов'язково пов'язаних з ІТ, таких як бізнес-аналітики, менеджери проєктів або операційні спеціалісти. Вони володіють розумінням бізнес-процесів та потреб користувачів, що дозволяє їм ефективно створювати застосунки, які відповідають конкретним потребам компанії.

Перші low-code/no-code платформи з'явилися у 2000-х роках, такі як OutSystems (2001) і Mendix (2005). Ці платформи дозволяли нефахівцям у програмуванні створювати прості застосунки. Крім того, Microsoft Excel, хоча існував ще з 1980-х років, у 2000-х набув значної популярності як інструмент

для автоматизації простих бізнес-процесів за допомогою формулі і розробки макросів засобами вбудованої мови програмування VBA(Visual Basic for Application), ставши прообразом інструментів для citizen developers [20-22].

У середині 2000-х років Gartner вперше вводить термін «citizen developers» для опису «нефахівців», які створюють застосунки для вирішення бізнес-проблем за допомогою нових технологій: «**Citizen developers** – це працівник, який створює функціональні програми для використання ними самим або іншими працівниками із застосуванням інструментів, які не заборонені ІТ чи іншими бізнес-підрозділами. Citizen developers – це особиста характеристика, а не титул чи цільова роль. Такі працівники підпорядковуються структурному чи функціональному підрозділу, відмінному від ІТ.

Усі citizen developers є бізнес-технологами. Однак бізнес-технологи не обов'язково є citizen developers. Для citizen developers немає обов'язкової кваліфікації чи розподілу часу, але вони мають бути офіційними працівниками організації». Отже, citizen developers можуть бути працівниками будь-якого відділу організації, а не обов'язково ІТ-спеціалістами. Це визначення ставить у фокус саму особистість, яка володіє здатністю до розробки програм, а не конкретну посаду чи роль в організації. Принципове значення громадських розробників полягає в тому, що вони демократизують процес розробки програмного забезпечення, роблячи його доступним для широкого кола користувачів. Завдяки цьому компанії можуть швидше та ефективніше реагувати на зміни в бізнес-середовищі та створювати інноваційні рішення без необхідності залежати від обмеженої кількості професійних розробників.

У 2010-х роках відбувалося розширення можливостей в галузі low-code/no-code платформ за рахунок появи більш потужних і функціональних інструментів, які значно спрощували процес створення програмних рішень для користувачів. Microsoft PowerApps, випущений у 2015 році, став однією з ключових платформ, що надавала користувачам можливість створювати застосунки без глибоких знань у програмуванні. Завдяки інтуїтивно зрозумілим інтерфейсам, PowerApps дозволяв навіть неінженерам створювати

функціональні застосунки для різних сфер діяльності, від управління виробництвом до внутрішньої комунікації. Microsoft PowerApps було представлено як унікальне рішення для розв'язання трьох визначених клієнтами компанії Microsoft проблем (рисунок 2.1).

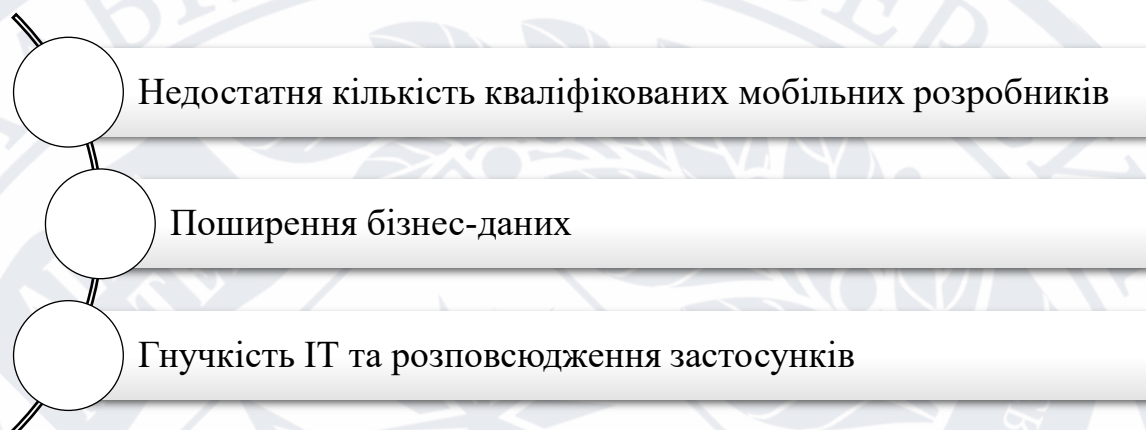


Рисунок 2.1 – Проблеми, що дозволяє розв'язати платформа Microsoft PowerApps

Попит на послуги з розробки мобільних застосунків швидко зростає, що призводить до нестачі кваліфікованих розробників для задоволення потреб бізнесу. Зберігання бізнес-даних все частіше відбувається поза межами локальних корпоративних мереж за допомогою хмарних сервісів SaaS. Зберігання даних у багатьох системах ускладнює підключення до них та використання пов'язаних даних у межах однієї програми. Розповсюдження мобільних застосунків зазвичай відбувається через магазини застосунків або управління мобільними пристроями, що має контролюватися працівниками ІТ-підрозділів. Це створює певні труднощі при встановленні застосунків на персональні пристрої співробітників [23].

Також у цей період американська компанія «Salesforce» запустила свою платформу Lightning, яка запропонувала підхід до створення програмних рішень для управління взаємовідносинами з клієнтами (CRM). Lightning надавав можливість створювати розширені CRM-системи без використання програмного коду, дозволяючи компаніям ефективно взаємодіяти з клієнтами

та оптимізувати свої бізнес-процеси [24].

Ці платформи відкрили нові можливості для бізнесу, дозволяючи прискорити розробку застосунків та зменшити витрати на ІТ-проекти. Їхня поява сприяла розвитку розробки інтересу до концепції citizen developers та розширенню кола людей, які могли брати участь у цифровій трансформації підприємств.

Пандемія COVID-19 прискорила цифрову трансформацію, підвищуючи попит на інструменти для дистанційної роботи та автоматизації бізнес-процесів. Компанії стали більше інвестувати в платформи low-code/no-code для швидкого впровадження технологічних рішень. З'явилися нові платформи, такі як AppSheet (придбана Google у 2020 році), які роблять розробку застосунків ще більш доступною. У таблиці 2.1 наведено декілька конкретних прикладів застосування концепції «citizen developers» для автоматизації бізнес-процесів, аналізу даних, забезпечення внутрішньої комунікації і розробки повнофункціональних застосунків для малого та середнього бізнесу.

Таблиця 2.1 – Приклади запровадження концепції «citizen developers» у різних сферах бізнесу

Сфера бізнесу	Приклад
Співробітник фінансового відділу	Автоматизація обробки внутрішніх витрат або платежів
Менеджери з виробництва	Моніторинг запасів або планування виробництва
Маркетологи	Створення дашбордів для аналізу ефективності рекламних кампаній або збору даних про клієнтів
Спеціалісти з логістики	Створення звітів для моніторингу транспортних маршрутів або оптимізації ланцюжка постачань
HR-менеджери	Розробка застосунків для управління процесом найму або системи для організації корпоративних заходів
Співробітники ІТ	Створення внутрішніх інструментів для моніторингу стану мережі або керування технічною підтримкою
Власники малих компаній	Створення застосунків для онлайн-бронювання або електронного магазину без необхідності наймати програміста
Провайдери послуг	Створення мобільних застосунків для підтримки клієнтів або для організації робочого графіку

Ці приклади ілюструють широкий спектр можливостей, які відкриваються завдяки залученню citizen developers у різних сферах бізнесу.

Отже, «citizen developers» – це термін, введений Gartner у середині 2000-х років, щоб описати працівників без технічної підготовки, які створюють програмні рішення для розв’язання бізнес-задач. Такі розробники є окремою групою професіоналів, яка відіграє важливу роль у трансформації бізнесу. Вони впроваджують цифрові рішення, автоматизують бізнес-процеси без глибоких знань у програмуванні. Принципове значення громадських розробників полягає в тому, що вони демократизують процес розробки програмного забезпечення, роблячи його доступним для широкого кола користувачів. Завдяки цьому компанії можуть швидше та ефективніше реагувати на зміни в бізнес-середовищі та створювати інноваційні рішення без необхідності залежати від обмеженої кількості професійних розробників.

1.2 Можливості та відмінності low-code/no-code

У нашому дослідженні ми ставимо перед собою завдання глибше дослідити роль і внесок citizen developers у цифрову трансформацію.

Щоб краще зрозуміти суть концепції, розглянемо вже давно відому технологію workflow management systems (Workflow). Технологія Workflow (потік робіт) виникла як структурований підхід до організації бізнес-процесів і стала популярною в 1990-х роках. Такі системи дозволяють автоматизувати робочі цикли та забезпечують контроль над виконанням завдань. Вони інтегруються з програмними продуктами, що спрощує управлінську діяльність на підприємствах. Технологія вбачає опис послідовності дій, які виконуються для досягнення певної мети або результату: описує порядок виконання завдань або процесу від початку до кінця, визначаючи ролі і відповідальність учасників, а також умови і правила переходу між різними етапами. Workflow застосовується у різних галузях: бізнес, ІТ, охорона здоров'я, освіта та інші. У бізнесі цей підхід часто застосовується для автоматизації та оптимізації бізнес-

процесів, покращення операційної ефективності та підвищення якості послуг. Він дозволяє автоматизувати повсякденні завдання, інтегрувати різні застосунки та сервіси, а також керувати потоками даних та інформації. Workflow надає бізнесу багато переваг, зокрема, підвищення ефективності роботи, зменшення кількості помилок, скорочення часу виконання завдань та покращення контролю над процесом. Він сприяє стандартизації процесів та покращенню взаємодії між учасниками команди [2].

Технологія Workflow пропонує різноманітні інструменти, такі як конструктори, шаблони та візуальні блоки, щоб спростити процедуру опису робочих процесів. Завдяки конструкторам користувачі можуть інтуїтивно налаштовувати потоки роботи, не вдаючись до складних програмних розробок. Шаблони допомагають прискорити цей процес, надаючи готові набори передналаштованих типових завдань або процесів. Візуальні блоки, в свою чергу, дозволяють графічно представляти окремі етапи процесу та легко встановлювати зв'язки між ними. Ці інструменти стають неоціненим ресурсом для оптимізації та управління робочими процесами в організаціях. Вони дозволяють ефективно адаптувати процеси до мінливих бізнес-потреб і забезпечують гнучкість при внесенні корективів. Важливо також відзначити, що ця технологія зробила автоматизацію доступною для широкого кола користувачів, навіть тих, хто не має глибоких знань у програмуванні. Це сприяє покращенню співпраці та ефективності в організації, роблячи процес оптимізації більш прозорим і доступним. Отже, автоматизація бізнес-процесів без програмування – це не новий підхід до розвитку ефективності та організації робочих процесів, проте виникає питання щодо відмінностей цієї концепції від концепцій low-code та no-code платформ.

Low-code і no-code платформи також надають інструментарій для розробки застосунків без необхідності писати велику кількість програмного коду вручну. Low-code платформи зазвичай надають готові компоненти та інструменти для створення застосунків, які можна налаштовувати і комбінувати, вимагаючи лише незначних внесків у код для специфічних функцій або інтеграцій. Такі

платформи, як Microsoft Power Apps або OutSystems, дозволяють користувачам з мінімальними технічними навичками створювати складні застосунки. No-code платформи Wix або Bubble забезпечують створення застосунків без будь-якого кодування. Вони пропонують графічні інтерфейси і готові шаблони, дозволяючи користувачам створювати застосунки, опираючись на перетягування і налаштування різних елементів інтерфейсу. Ці платформи ідеально підходять для створення простих веб-сайтів або мобільних застосунків без необхідності в технічній освіті.

Отже, так само low-code, як і no-code платформи, роблять розробку застосунків доступною для широкого кола користувачів з різним рівнем технічної підготовки. Їхня суть полягає в тому, щоб знизити поріг створення і зміни системи до рівня бізнес-аналітика або просунутого користувача. Це означає, що розробку системи можуть вести не тільки професійні розробники, а й люди, знайомі з бізнес-процесами і вміють їх моделювати. Вони можуть брати участь у процесі розробки системи, хоча і не володіють повними навичками програмування. Для спрощення подальшого пояснення можливостей таких платформ ми будемо використовувати термін «low-code».

Low-code платформа надає інструменти, які дозволяють створити практично все, що необхідно для функціонування системи. Це включає в себе потоки роботи (Flow), можливість автоматичної генерації коду та аналітику даних від платформи. На першому місці тут стоїть користувацький інтерфейс, який дозволяє користувачам взаємодіяти із застосунком без необхідності писати код.

На рисунку 2.2 показані типові складники low-code і no-code платформ. Як видно з рисунку, елементи концепції технології workflow стають складниками концепції low-code, а завдання, які раніше виконувались іт-фахівцями (управління даними, розробка інтерфейсу, логіка обробки даних, управління доступом, формування аналітичних звітів), тепер можуть виконувати citizen developers - звичайні користувачі.

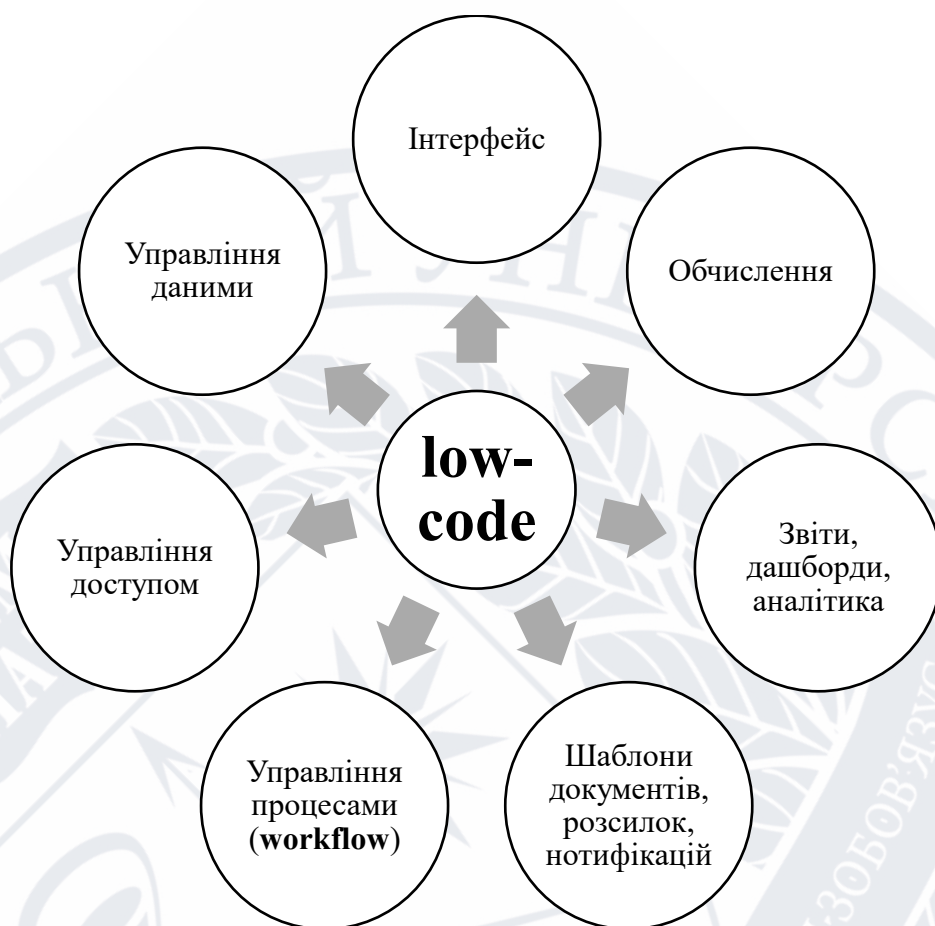


Рисунок 2.2 – Типові складники low-code і no-code платформ

Детальніше розглянемо можливості, що надають платформи low-code без необхідності писати код з нуля.

Користувачі можуть легко та швидко створювати застосунки з привабливим та функціональним дизайном. Графічний редактор інтерфейсу дозволяє перетягувати, змінювати розмір та налаштовувати різні елементи, такі як кнопки, поля введення, таблиці та зображення. Готові шаблони надаються в бібліотеках, що спрощує початок роботи та забезпечує основу для створення застосунків різних типів. Користувачі можуть налаштовувати зовнішній вигляд застосунків, обираючи схеми кольорів, шрифти, розміри та стилі елементів інтерфейсу. Таким чином створюється унікальний дизайн, який відповідає корпоративній ідентичності або вподобанням користувачів. Важливо зазначити, що багато платформ Low-code підтримують адаптивний дизайн, який

забезпечує оптимальне відображення інтерфейсу на різних пристроях та екранах. Крім того, інтеграція з зовнішніми сервісами та джерелами даних дозволяє легко розширювати функціональність застосунків, не вдаючись до складного програмування.

Вбудовані можливості та формули, що доступні на таких платформах, дозволяють користувачам легко виконувати різноманітні математичні операції, арифметичні обчислення, маніпулювати датами та часом і багато іншого. Деякі платформи Low-code також пропонують графічні інтерфейси для створення обчислювальних блоків або алгоритмів, що робить процес розробки та налаштування обчислень інтуїтивно зрозумілим і доступним для користувачів з різним рівнем технічної підготовки.

Інтеграція з зовнішніми сервісами та API також відіграє важливу роль, надаючи користувачам доступ до додаткової функціональності та даних для виконання обчислень. Наприклад, вони можуть інтегруватися з сервісами хмарних обчислень, базами даних, веб-службами та іншими джерелами даних. Багато платформ low-code пропонують можливості автоматизації робочих процесів, що автоматично стартують обчислення при отриманні нових даних або зміні певних параметрів. Такі гнучкі та потужні інструменти роблять платформи Low-code доступними та зручними для широкого кола користувачів, зокрема бізнес-аналітиків, менеджерів проєктів та інших спеціалістів.

За допомогою графічного інтерфейсу користувачі мають можливість створювати та налаштовувати бази даних, визначати їх структуру, таблиці, поля та зв'язки. Такі бази, як правило, містять спеціальні «конектори» для імпорту даних з різних джерел та експорту в процесі обміну із зовнішніми системами. Засоби обробки даних дозволяють автоматизувати процеси очищення, трансформації та завантаження даних, а також виконувати обчислення та аналіз. Інтеграція з аналітичними інструментами спрощує процеси візуалізації даних, створення звітів та інформаційних панелей для прийняття бізнес-рішень.

Платформи гарантують управління доступом та безпекою даних. Вони містять інструменти для налаштування прав доступу користувачів, шифрування

даних та моніторингу активності. Це забезпечує захист конфіденційної інформації та відповідність вимогам з безпеки даних.

Платформи надають широкі можливості для використання шаблонів документів, розсилок та сповіщень, що значно спрощує автоматизацію процесів створення та відправлення різноманітних документів та повідомлень. Користувачі можуть легко створювати та налаштовувати шаблони для документів, таких як контракти, рахунки, звіти, а також шаблони розсилок і сповіщень, завдяки гнучким інструментам редагування. Однією з ключових функцій є автоматична розсилка та сповіщення на основі певних подій або умов, наприклад, для інформування клієнтів про статус замовлення чи нагадування про майбутні події. Інтеграція з зовнішніми системами, такими як CRM, ERP та електронні поштові сервіси, забезпечує автоматичний обмін даними та документами між системами, що суттєво спрощує процес комунікації. Платформи також надають інструменти для відстеження та аналізу результатів розсилок і сповіщень, дозволяючи користувачам оцінювати ефективність своїх комунікацій та вдосконалювати їх у майбутніх кампаніях.

Розробка на платформах low-code та no-code надає безліч переваг, які роблять їх привабливими для організацій та розробників, такі як швидке прототипування, зниження витрат на розробку, прискорене внесення змін, простота у використанні, інтеграція з зовнішніми системами, автоматизація бізнес-процесів, стандартизація через шаблони, ефективне управління даними, надійне управління доступом та безпекою, а також потужні аналітичні інструменти (таблиця 1.2).

Ці можливості дозволяють організаціям значно пришвидшити цифрову трансформацію, скоротити витрати на розробку та підтримку програмного забезпечення, підвищити продуктивність і гнучкість своїх бізнес-процесів, залучаючи до розробки нетехнічних користувачів і зменшуючи залежність від висококваліфікованих програмістів.

Таблиця 1.2 – Переваги розробки застосунків на платформах low-code та no-code

КАТЕГОРІЯ	Суть переваги
Швидке прототипування та тестування ідей	Можливість швидко створювати та демонструвати прототипи застосунків без необхідності писати складний код. Оперативне тестування та представлення ідеї керівництву або зацікавленим сторонам.
Зниження витрат на розробку	Економія на висококваліфікованих розробниках завдяки використанню менш кваліфікованих спеціалістів (citizen developers), які можуть розробляти та підтримувати застосунки. Можливість скоротити витрати на розробку та підтримку застосунків.
Прискорена розробка та внесення змін	Швидке створення та впровадження змін у застосунки завдяки інтуїтивно зрозумілим інструментам та редакторам. Зменшення часу на виправлення помилок та внесення доробок, що скорочує цикл розробки.
Простота у використанні	Інтуїтивно зрозумілі графічні інтерфейси дозволяють користувачам легко створювати та змінювати застосунки без глибоких знань у програмуванні. Можливість для бізнес-аналітиків та інших користувачів без технічної освіти брати участь у розробці та зміні застосунків.
Інтеграція з зовнішніми системами	Легка інтеграція з різними зовнішніми системами та сервісами, що дозволяє обмінюватися даними та розширювати функціональність застосунків. Підтримка інтеграції з популярними CRM, ERP та іншими системами.
Автоматизація бізнес-процесів	Можливість автоматизації завдань та процесів, що підвищує ефективність роботи компанії. Створення автоматичних робочих процесів та тригерів, які спрощують виконання рутинних завдань.
Шаблони та стандартизація	Використання готових шаблонів для створення документів, розсилок та сповіщень, що прискорює процес розробки та забезпечує однорідність. Автоматизація створення та відправки документів і повідомлень на основі визначених умов.
Управління даними	Можливість створення, управління та аналізу даних за допомогою вбудованих інструментів. Інтеграція з базами даних та іншими джерелами даних для централізованого управління та аналізу.
Управління доступом та безпекою	Налаштування прав доступу користувачів та забезпечення безпеки даних за допомогою різних методів автентифікації та шифрування. Інструменти для моніторингу активності користувачів та захисту конфіденційної інформації.
Аналітика та візуалізація даних	Можливості створення звітів, дашбордів та аналітичних інструментів для візуалізації даних та отримання інсайтів. Інтерактивні елементи та фільтри для глибокого аналізу та дослідження даних.

Хоча low-code платформи мають численні переваги, вони також мають деякі обмеження та недоліки, зокрема:

- обмежену гнучкість та можливості для розробників у порівнянні з традиційним програмуванням;
- обмеження у функціональності або можливості інтеграції зі складними або унікальними системами;
- обмеженість у виборі інструментів та ресурсів для вирішення складних завдань;
- відсутність повного контролю над створеними системами.

Отже, описані можливості робить low-code платформи потужним інструментом для управління комунікаціями та підвищення ефективності бізнес-процесів. Варто використовувати low-code та no-code платформи у випадках, коли швидкість розробки, зниження витрат та прискорення цифрової трансформації є важливими пріоритетами для організації. Вони можуть бути особливо корисними для створення прототипів, розробки швидкозмінних або експериментальних проектів, а також для забезпечення залучення більшого кола співробітників до процесу розробки. Однак, слід пам'ятати про обмеження цих платформ у гнучкості та можливостях інтеграції, тому важливо зробити ретельний аналіз відповідності вимогам проекту перед їх використанням.

РОЗДІЛ 3

СИСТЕМИ ЗВОРОТНОГО ЗВ'ЯЗКУ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Згідно з законодавством, діяльність закладу вищої освіти охоплює широкий спектр напрямків, що включають у себе наукову, науково-технічну, організаційну, інноваційну та методичну сфери. Наукова діяльність полягає в проведенні досліджень у різних галузях знань з метою створення нових знань та розвитку науки. Вона містить як фундаментальні, так і прикладні дослідження, спрямовані на вирішення актуальних проблем сучасності. Науково-технічна діяльність спрямована на здійснення наукових досліджень з метою вирішення конкретних технічних завдань та розробки нових технологій. Ця сфера відповідає як за теоретичні дослідження, так і практичні розробки, що сприяють технологічному прогресу. Організаційна діяльність охоплює ефективне управління всіма аспектами життєдіяльності закладу, включаючи адміністративне, фінансове та організаційне забезпечення. Вона стосується розробки стратегічних планів, впровадження різноманітних управлінських практик та забезпечення ефективного використання ресурсів. Інноваційна діяльність відповідає за впровадження нових ідей, методів, технологій та підходів у навчальний процес та дослідницьку роботу. Ця сфера сприяє розвитку креативності та інноваційного мислення серед студентів і викладачів, а також стимулює розвиток новаторських проектів та ініціатив. Методична діяльність передбачає розробку та впровадження методик, навчальних програм, підручників та інших навчальних матеріалів з метою забезпечення якісного навчання та розвитку студентів. Ця сфера важлива для забезпечення високої якості освіти та розвитку компетентностей учасників освітнього процесу. Але усі ці аспекти спрямовані на організацію ефективного освітнього процесу для розвитку зацікавлених осіб з урахуванням їхніх індивідуальних потреб, покликань, інтересів та здібностей. Такий підхід дозволяє закладам вищої освіти забезпечувати високу якість освіти та відповідати сучасним вимогам

суспільства.

В діяльності закладу вищої освіти вкрай важлива системність – всі аспекти роботи закладу повинні бути взаємопов'язаними та взаємодоповнюватися для досягнення спільної мети – надання якісної освіти та розвитку здобувачів освіти. Наприклад, наукова діяльність може слугувати основою для розробки нових методик навчання, які потім використовуються в освітньому процесі. Організаційні зусилля спрямовані на забезпечення ефективного функціонування усіх підрозділів закладу, щоб вони могли ефективно підтримувати освітні та наукові ініціативи. Інноваційна діяльність сприяє впровадженню новаторських підходів у навчання та дослідницьку роботу. Методична робота, у свою чергу, допомагає в адаптації цих нововведень до конкретних умов та потреб здобувачів. Такий підхід дозволяє створити цілісну систему управління освітньою діяльністю, яка сприяє якісному зростанню та розвитку всіх учасників освітнього процесу. Тільки завдяки системному підходу заклад вищої освіти може ефективно відповідати викликам сучасного світу та забезпечувати глибокий та стійкий розвиток своїх студентів.

Однією з підсистем системи управління освітньою діяльністю закладом вищої освіти є система якості освіти, яка містить аспекти, спрямовані на забезпечення якості та ефективності освітнього процесу (рисунк 3.1).

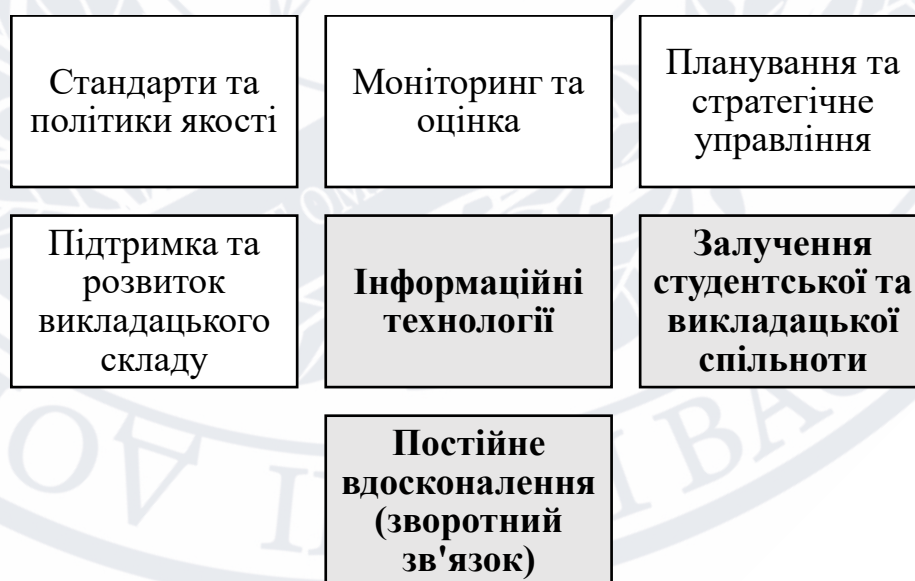


Рисунок 3.1 – Компоненти забезпечення якості та ефективності освітнього процесу

Стандарти та політики якості – це набір правил, стандартів та процедур, які визначають очікувані результати освіти, а також методи їх вимірювання та забезпечення якості. Вони можуть бути визначені міжнародними організаціями, національними урядовими органами або самим закладом. Моніторинг та оцінка містить процеси збору, аналізу та оцінки даних про якість навчання, студентську успішність, випускників і їх подальшу кар'єру, а також інформацію про задоволення освітнім процесом його учасниками. Планування та стратегічне управління вбачає розробку стратегій та цілей, щодо поліпшення якості освіти, а також планування конкретних дій для досягнення цих цілей. Підтримка та розвиток викладацького складу містить елементи допомоги викладачеві у роботі: навчання, тренінги, методичну підтримку та мотиваційні програми.

Важливою компонентною якості освітнього процесу є залучення до управління закладом студентської та викладацької спільноти. Студенти та викладачі найкраще розуміють власні потреби та очікування. Залучення їх до процесів планування та управління дозволяє закладу вищої освіти адаптувати програми та сервіси до реальних потреб освітнього середовища. Активна участь студентів та викладачів у процесах управління може допомогти виявити проблеми та сформулювати корисні пропозиції щодо покращення якості навчання: нові ідеї, методи навчання або зауваження щодо існуючих практик.

Як було показано вище, ефективність, швидкість і точність реалізації управлінських ініціатив забезпечують інформаційні технології, за допомогою яких можуть впроваджуватись механізми для отримання відгуків та пропозицій від студентів, випускників, викладачів та інших зацікавлених сторін щодо якості освіти та можливих покращень. Але викладачі та адміністративний персонал можуть не мати достатніх знань та навичок для автоматизації наявних процесів і ефективного використання систем зворотного зв'язку. Навіть якщо заклад має сучасну систему для збору зворотного зв'язку, її ефективність буде знижена, якщо персонал не розуміє, як нею користуватися або не має мотивації для її використання. Це може вимагати додаткових тренінгів та підтримки з

боку адміністрації. Рішенням цієї проблеми може стати застосування citizen developers технології.

Для закладів освіти компанією Microsoft розроблена спеціальна програма «Microsoft 365 Education», що на пільгових умовах пропонує набір орієнтованих рішень, спрямованих на створення середовища з рівними умовами навчання для всіх здобувачів освіти та «сприяння їхньому успіху в аудиторії та поза нею»:

1. Університети можуть отримати безкоштовні ліцензії на програмне забезпечення Microsoft для навчання студентів і співробітників.

2. Програма надає доступ до навчальних ресурсів, що допомагають викладачам і здобувачам ефективно використовувати технології Microsoft у навчальному процесі.

3. Програма надає доступ до хмарних сервісів Microsoft, таких як OneDrive, Office 365 та SharePoint, для зберігання та обміну даними [25].

Створені пільгові умови допомагають університетам ефективно використовувати технології Microsoft для навчання та досліджень. Тому для реалізації управлінських рішень перспективною виглядає лінійка low-code продуктів Microsoft Power Platform. Вона складається з чотирьох основних компонентів (рисунок 3.2) і надає різноманітні інструменти та можливості для створення та керування застосунками, звітами, інформаційними панелями та чат-ботами без потреби в глибокому програмуванні:

1. Power BI призначений для аналізу даних та створення інтерактивних звітів та інформаційних панелей. Він дозволяє візуалізувати та розуміти дані за допомогою різноманітних графіків та діаграм.

2. Power Apps дозволяє створювати користувацькі застосунки для різних платформ, зокрема мобільні пристрої та веб.

3. Power Automate дозволяє автоматизувати бізнес-процеси та потоки роботи.

4. Power Virtual Agents дозволяє створювати інтерактивних чат-ботів для різних сценаріїв взаємодії з клієнтами чи співробітниками.

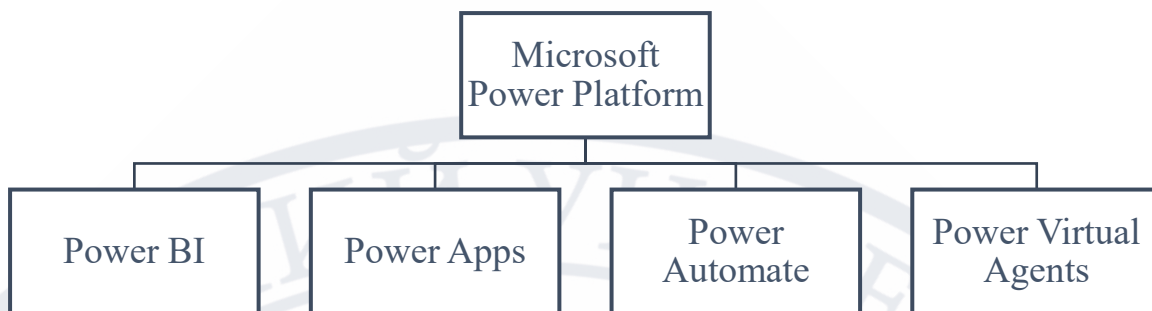


Рисунок 3.2 – Microsoft Power Platform

Отже, інформаційна система управління закладом вищої освіти може бути покращена за рахунок впровадження citizen developers технологій у системи управління освітньою діяльністю. Економічно доцільним рішенням для цього може бути Microsoft Power Platform, використання якої, як правило, вже здійснюється в закладах вищої освіти у навчальному процесі для використання офісних застосунків Microsoft Office 365, тобто не вимагає додаткових суттєвих фінансових витрат на закупівлю та розгорнення. Це дозволить залучити ефективний зворотний зв'язок з усіма учасниками освітнього процесу та підвищити ефективність діяльності закладу вищої освіти.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено теоретичні аспекти систем зворотного зв'язку, визначено особливості використання зворотного зв'язку в інформаційних системах управління, досліджено можливості сучасних засобів розробки інформаційних систем, а також обґрунтовано рекомендації щодо покращення системи зворотного зв'язку у закладах вищої освіти. Здобуті результати роботи свідчать про досягнення поставленої мети дослідження і дають можливість зробити такі висновки:

1. Встановлено, що зворотний зв'язок є критично важливим елементом управлінських систем, який забезпечує їхню ефективність, адаптивність та сталий розвиток. Він є ключом для постійного удосконалення діяльності організацій, зокрема закладів вищої освіти.

2. Визначено, що для ефективної реалізації зворотного зв'язку необхідні сучасні методи збору та аналізу інформації, які забезпечують відкритість, сумісність та ефективність обміну даними. Зокрема, інформаційні системи управління, інтегровані із системами зворотного зв'язку, сприяють оптимізації управлінських процесів, підвищенню ефективності використання ресурсів та прийняттю обґрунтованих рішень.

3. Розглянуто роль інформаційних технологій «citizen developers» у процесі демократизації розробки програмного забезпечення, що робить його доступним для широкого кола користувачів.

4. Проаналізовано можливості платформ low-code та no-code, які дозволяють швидко розробляти та впроваджувати інформаційні системи без необхідності глибоких знань у програмуванні.

5. Запропоновано використання продуктів Microsoft Power Platform як економічно доцільного рішення для покращення системи зворотного зв'язку у закладах вищої освіти.

Таким чином, результати роботи підтверджують доцільність впровадження

інформаційних технологій для покращення систем зворотного зв'язку у закладах вищої освіти. Запропоновані рекомендації сприятимуть підвищенню якості освітнього процесу та ефективності діяльності закладів вищої освіти.



СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Focus on: the European Higher Education Area after two decades of the Bologna Process - a brief look back. Welcome to Eurydice. URL: <https://eurydice.eacea.ec.europa.eu/news/focus-european-higher-education-area-after-two-decades-bologna-process-brief-look-back> (date of access: 12.01.2024).
2. Довба І. В., Сойма С. Ю. Особливості оптимізації управління бізнес-процесами підприємства та методи їх удосконалення. *Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія: Економіка та суспільство.* – № 6. 2016.
3. Гужва В. М. Інформаційні системи і технології на підприємствах: Навч.посібник. — К.: КНЕУ, 2001. — 400 с.
4. Прігунов О. В. Концептуальна схема системи управління якістю освітнього процесу ЗВО. Вісник Хмельницького національного університету. Хмельницький : ХНУ, 2020. № 1. С. 241–244.
5. Анісімова О. М., Прігунов О. В. Ключові показники діяльності в системі забезпечення якості діяльності закладів вищої освіти як засіб адаптації до змін. Вісник Хмельницького національного університету 2020, № 6. С. 298- 304.
6. Моргулець О.Б. Управління вищим навчальним закладом як суб'єктом ринку : монографія. К.: КНУТД, 2017. 454 с.
7. Карплюк С., Вакалюк Т. Огляд функціональних можливостей програмного забезпечення для управління освітнім процесом закладу вищої освіти // Інформаційні технології і засоби навчання, 2018, Том 65, №3. С. 262-276.
8. Монастирський Г. Л. Теорія організації: підручник. 2-е видання, доповнене й перероблене. Тернопіль: ЗУНУ, 2020. 329 с.
9. Contributors to Wikimedia projects. Feedback - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia. URL: <https://en.wikipedia.org/wiki/Feedback> (date of access: 09.04.2024).

10. A course of six lectures on the chemical history of a candle : to which is added a lecture on platinum : Faraday, Michael, 1791-1867 : Free Download, Borrow, and Streaming : Internet Archive. Internet Archive. URL: <https://archive.org/details/courseofsixlectu00fara/page/14/mode/2up> (date of access: 09.04.2024).

11. Top Bill Gates Business Quotes. U.S. Chamber of Commerce | U.S. Chamber of Commerce. URL: <https://www.uschamber.com/co/start/strategy/bill-gates-business-quotes> (date of access: 15.03.2024).

12. Feedback is the Breakfast of Champions. Ken Blanchard Books. URL: <https://www.kenblanchardbooks.com/feedback-is-the-breakfast-of-champions/> (date of access: 15.03.2024).

13. The art of giving feedback - top tips. Kim Tasso. URL: <https://kimtasso.com/art-giving-feedback/> (date of access: 15.03.2024).

14. Українська бібліотечна енциклопедія. *Українська бібліотечна енциклопедія*. URL: <https://ube.nlu.org.ua/article/Інформація> (дата звернення: 21.02.2024).

15. Економічний словник. ІНФОРМАЦІЯ. Словарь Онлайн. URL: <https://ekonomichnij-slovník.slovaronline.com/2660-інформація> (дата звернення: 21.03.2024).

16. Про інформацію. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2657-12#Text> (дата звернення: 12.03.2024).

17. Інформація та документація. Бібліотечно-інформаційна діяльність. Терміни та визначення понять : ДСТУ 7448:2013. — Київ : Мінекономрозвитку України, 2014. — III, 41 с.

18. Економічний словник. ІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА. Словарь Онлайн. URL: <https://ekonomichnij-slovník.slovaronline.com/2658-інформаційна%20система> (дата звернення: 09.04.2024).

19. Термінологічний словник. СДН ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ. URL: <https://cdn.knute.edu.ua/mod/glossary/view.php?id=3484&mode=letter&ho>

ok=Y&sortkey&sortorder&fullsearch=0&page=3 (дата звернення: 11.04.2024).

20. About OutSystems: Powering Innovation with Low-Code | OutSystems. URL: <https://www.outsystems.com/company/> (date of access: 08.04.2024).

21. Mendix Low-Code Platform Features. Mendix. URL: <https://www.mendix.com/platform/> (date of access: 08.04.2024).

22. Contributors to Wikimedia projects. Visual Basic for Applications - Wikipedia. Wikipedia, the free encyclopedia. URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Visual_Basic_for_Applications (date of access: 08.04.2024).

23. PowerApps team. Introducing Microsoft PowerApps. Microsoft Power Apps – Build Apps with AI | Microsoft. URL: <https://powerapps.microsoft.com/ru-ru/blog/introducing-microsoft-powerapps/> (date of access: 14.02.2024).

24. Zola A., Wigmore I. What is Salesforce Lightning?. WhatIs. URL: <https://www.techtarget.com/whatis/definition/Lightning-Salesforce1-Lightning> (date of access: 15.02.2024).

25. Your request has been blocked. This could be due to several reasons. Your request has been blocked. This could be due to several reasons. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/education/products/microsoft-365> (date of access: 08.04.2024).



ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Приклад управлінського наказу



Міністерство освіти і науки України
Донецький національний університет імені Василя Стуса

НАКАЗ

Вінниця

№ _____

Про зміну форми навчання

На підставі рішення ректорату та у зв'язку з оголошеним карантинном, з метою забезпечення безперервності навчального процесу та збереження здоров'я студентів і викладачів,

НАКАЗУЮ:

1. Ввести дистанційну форму навчання для всіх студентів з [дата] до [дата].
2. Призначити відповідальних за впровадження і підтримку дистанційного навчання:
 - Заступника ректора з навчальної роботи - [ПІБ].
 - Деканів факультетів - [ПІБ].
 - Керівника ІТ-відділу - [ПІБ].
3. Забезпечити проведення тренінгів для викладачів з використання платформ дистанційного навчання.
4. Організувати технічну підтримку для студентів і викладачів.
5. Встановити регулярний моніторинг навчального процесу та зворотного зв'язку.
6. Подавати щотижневі звіти щодо ходу дистанційного навчання на розгляд ректорату.

Ректор

ПІБ

Проректори

ПІБ

*Проект наказу подає:**Візи:*

(посада)

(посада)

«__» _____ 2024

«__» _____ 2024