

УДК 004.9

DOI: [https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.6\(37\).2.17-25](https://doi.org/10.32515/2664-262X.2022.6(37).2.17-25)

В.О. Качурівський, доц., канд. пед. наук, **Г.М. Качурівська**, доц., канд. фіз.-мат. наук
*Відокремлений підрозділ Національного університету біоресурсів і природокористування
України «Бережанський агротехнічний інститут», м.Бережани, Україна
e-mail: kv.orestovich@gmail.com, anna.kachurivska@gmail.com*

Моделювання інформаційно-документальної системи презентації освітніх компонент освітньої програми

У статті представлено концепцію моделі інформаційно-документальної системи з презентації документів освітніх компонент освітньої програми у вигляді дорожньої карти здобуття освіти. Розроблено модель бази, описано сутності та їх атрибути, встановлено відношення між ними для оперативного менеджменту. Визначено користувачів системи та встановлено їх ролі. Розроблено діаграму прецедентів та проведено групування їх за ролями. Запропоновано послідовність взаємодії об'єктів у часі для програмування функціоналу.

моделювання, інформаційна система, студентоцентризм, база даних, діаграма прецедентів, діаграма послідовностей

Постановка проблеми. Освітня програма – система освітніх компонентів на відповідному рівні вищої освіти в межах спеціальності, що визначає вимоги до рівня освіти осіб, які можуть розпочати навчання за цією програмою, перелік навчальних дисциплін і логічну послідовність їх вивчення, кількість кредитів ЄКТС, необхідних для виконання цієї програми, а також очікувані програмовані результати навчання, професійні та загальні компетентності, які будуть сформовані у здобувача відповідного ступеня вищої освіти.

Огляд веб-сайтів закладів вищої освіти свідчить про наявність у відкритому доступі таких документів як робочі програми або силабуси освітніх компонент. Переважним чином такі матеріали згруповані по кафедрах, на яких відбувається фахова підготовка здобувачів освіти та включають матеріали обов'язкових та вибіркового видів освітніх компонент. Перелік робочих програм або силабусів, які пов'язані із блоком загальної підготовки, розміщено на інформаційних сторінках кафедр, які забезпечують їх вивчення. Також, у переважній більшості, представлені матеріали не визначають послідовність їх вивчення у посеместровому групуванні. Здобувач освіти не має репрезентованої дорожньої карти здобуття освіти за освітньою програмою.

Для подолання визначених недоліків необхідно звести усі документи освітніх компонент, які належать до освітньої програми, на одну інформаційну сторінку випускової кафедри, з упорядкуванням їх по семестрах вивчення. Дана сторінка буде нести навантаження логічної схеми здобуття освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в суспільному житті на сьогодні суттєво розширюється, оскільки вплив цих технологій на суспільство має системний характер. В епоху Четвертої промислової революції йдеться про кардинальні соціальні зрушення, зумовлені змінами в способах сприйняття світу, системах життєвих смислів, цінностей, ідентичностей та формах комунікацій і людської взаємодії, а отже, у культурі в її найширшому розумінні [1, с.7].

На інформаційні системи покладено функції комунікації, які є основою комунікативного менеджменту. Комунікативний менеджмент включає ціленаправлене керування потоком документованої інформації, що має місце як в базових сферах життя суспільства, так і в господарській (економічній), фінансовій, правовій та природничій сферах [2, с.70].

Серед складових нової парадигми вищої освіти є такі поняття як студентоцентризм, орієнтування не на процес, а на результат навчання. Інтерактивна взаємодія між учасниками навчального процесу – викладачем і студентом, використання нових підходів до навчання, орієнтація на результат і спільна відповідальність за нього – головна ідея студентоцентризму [3]. Проведені дослідження базуються на підходах до інформаційних систем підрозділу [4], аналізі компонент інформаційної системи моніторингу якості освіти [5], підходами до формування освітньої траєкторії студентів [6]. Заклад вищої освіти провадить освітню діяльність за освітніми програмами (освітньо-професійна, освітньо-наукова чи освітньо-творча). Принцип відкритості передбачає ознайомлення здобувача вищої освіти з переліком освітніх компонент, які передбачають досягнення програмованих результатів, котрі сформовані в стандарті вищої освіти за спеціальністю.

Постановка завдання. Для вирішення поставленого завдання необхідно створити інформаційно-документальну систему «Каталог освітніх компонент», яка структурує документи освітніх компонент за властивостями, організовує збір, зберігання, передавання та відображення інформації на вимогу користувача на основі запиту і надає функціональні засоби підтримки документів в актуальному стані.

Виклад основного матеріалу. Об'єктом даної системи є файл (електронний документ) робочої програми або силабуса освітньої компоненти (в подальшому документ). Для єдиного формату відображення електронного документу в різноманітних браузерях він має бути представленим у форматі PDF.

Робоча програма освітньої компоненти (навчальної дисципліни) містить виклад конкретно змісту навчальної дисципліни, послідовність, організаційні форми її вивчення та їх обсяг, визначає форми та засоби поточного і підсумкового контролю [8, с.9]. Даний документ компоненти передбачає ознайомлення студентів зі змістом модулів навчальних дисциплін, контрольними заходами, системою накопичення балів, роком та семестром вивчення, лектором курсу, джерелами інформації та інше.

Силабус (Syllabus) – це документ, в якому роз'яснюється взаємна відповідальність викладача і студента. Загальна структура силабусу навчальної дисципліни включає наступні складові: загальна інформація про дисципліну; опис навчальної дисципліни; структура курсу; політика дисципліни; шкала оцінювання [9, с.6]

Моделювання інформаційно-документальної системи «Каталог освітніх компонент» потребує вирішення таких задач:

1. Проектування моделі бази даних.
2. Визначення користувачів та прав функціональної взаємодії з системою.
3. Розробка правил структурованого зберігання документів у репозиторії (сховищі файлів).
4. Розробка прецедентів роботи з системою.

Впровадження в експлуатацію інформаційної системи забезпечується виконанням таких етапів:

1. Вибір операційної платформи та програмного стеку.
2. Розгортання програмного забезпечення.
3. Проектування графічного інтерфейсу користувача GUI.

4. Програмування прецедентів системи.
5. Тестування системи.
6. Здача в експлуатацію. Підготовка технічної документації.
7. Підтримка життєвого циклу програмного забезпечення інформаційної системи.

Проектування моделі бази даних.

Основою будь-якої інформаційної системи складає база даних, у якій зберігається інформація про об'єкти – документи освітніх компонент. База даних складається з визначеної сукупності сутностей. Визначено перелік таких сутностей: освітня компонента, освітня програма, кафедра, семестр вивчення, належність року, спеціальність. Кожній сутності притаманні атрибути та відношення, які формують базу даних. Розглянемо атрибути сутностей.

Сутність **освітня програма**: ідентифікатор освітньої програми, код освітньої програми, назва освітньої програми, код спеціальності, ступінь освіти, термін навчання, рік впровадження. Опис: Освітня програма – це нормативний документ, за яким здійснюється підготовка фахівців. Кожна програма має свою назву та відповідає спеціальності, освітньому ступеню, має свій термін навчання, рік впровадження в освітню діяльність закладу вищої освіти.

Сутність **освітня компонента** має такі атрибути: ідентифікатор, шифр компоненти за освітньою програмою, назва ОК, тип документа, шифр файлу ОК, вид ОК, номер у блоці вибіркових дисциплін, дата затвердження документа ОК, код кафедри, яка реалізовує вивчення ОК. Опис: Освітня компонента – це складова ОП. Характеризується назвою, належністю до конкретної ОП та року впровадження, шифром у ОП, видом (обов'язкова або вибіркова), статусом (вивчається або ні – для вибіркової компоненти), порядковим номером в блоці вибіркових компонент, шифром документу ОК у репозиторії, кодом кафедри, яка реалізовує ОК, датою затвердження документа.

Сутність **кафедра**: код кафедри у закладі вищої освіти, назва кафедри, контакти.

Сутність **належність року**: ідентифікатор ОК, ідентифікатор року запровадження ОП, статус вивчення ОК. Опис: Освітня компонента відповідає року запровадження ОП в навчальний процес. Документ освітньої компоненти може належати декільком ОП різних років запровадження (при умові незмінності шифру та змісту документа різних ОП).

Сутність **семестр**: ідентифікатор ОК, номер семестру у якому вивчається ОК. Опис: згідно навчального плану ОК має свій семестр вивчення. Одна освітня компонента може вивчатися декілька семестрів (наприклад: вища математика вивчається у 1 та 2 семестрах).

Відношення між сутностями.

Реляційна база даних складається з сутностей, між якими встановлено зв'язки.

При проектуванні бази даних нами визначено такі відношення:

1. Одній освітній програмі відповідає множина освітніх компонент.
2. За однією спеціальністю може реалізовуватися декілька освітніх програм.
3. Одна кафедра може забезпечувати вивчення декілька освітніх компонент.
4. Документ однієї освітньої компоненти може належати більше як одній освітній програмі.
5. Одна освітня компонента може відповідати декільком навчальним семестрам.

Розроблена структура бази даних відповідає третій нормальній формі. Для програмної реалізації бази даних доцільно застосувати системи управління базами даних на основі SQL.

Результат системного аналізу відображено у концептуальній моделі бази даних та встановлених зв'язках між сутностями, що графічно відображено на UML діаграмі (рис. 1).

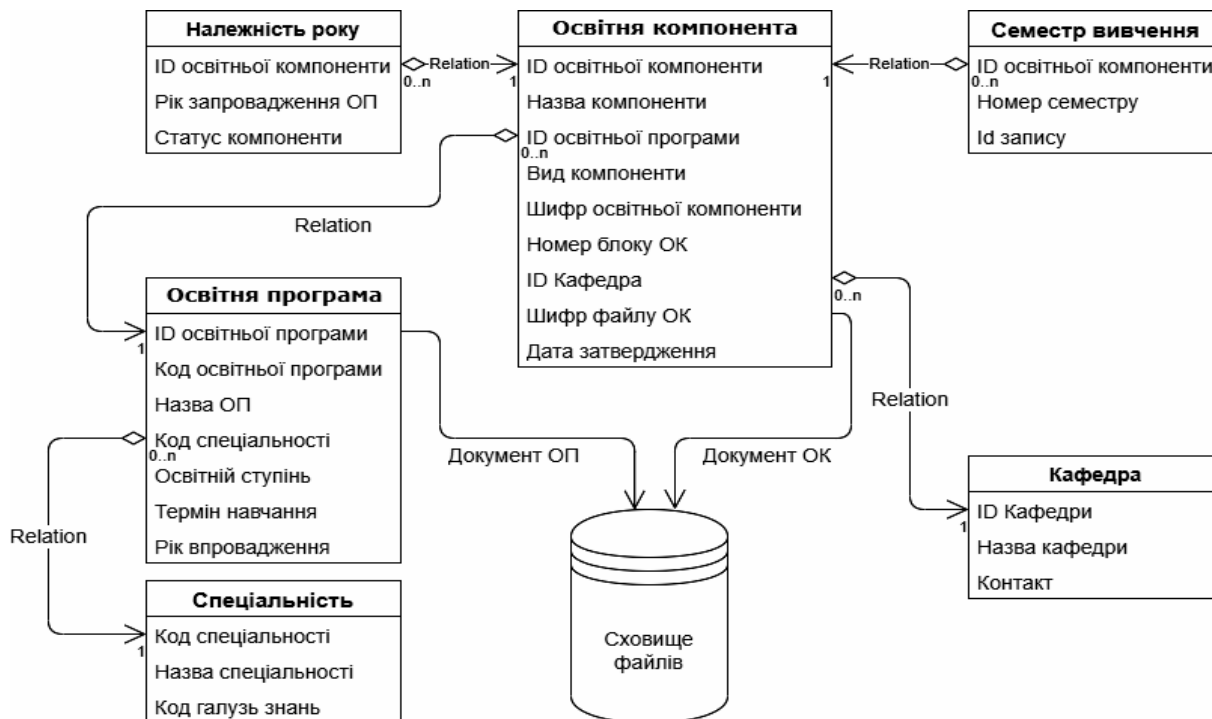


Рисунок 1 – UML діаграма бази даних

Джерело: розроблено авторами

Правила структурованого зберігання документів у сховищі файлів.

Для однакового відображення у різноманітних браузерях зміст освітньої компоненти презентується файлом у форматі pdf. Для заощадливого використання дискового простору сховища pdf-файл повинен мати мінімальний розмір.

Для ідентифікації файлу освітньої компоненти можна використати методику організації збереження файлів та правила шифрування імен файлів, описану авторами у публікації [10]. Тестовий режим роботи з системою вказав на необхідність додати до шифрування імен файлів часовий маркер запису файлу в репозиторій для однозначної ідентифікації документа, адже при роботі виникали аномалії саме з іменами.

Робота із файлами репозиторію зручно проводити через розроблений GUI, який визначає взаємодію через відповідну форму. Також можлива робота із сховищем за допомогою програми ftp-клієнт. Дані види операцій мають право проводити тільки певні користувачі системи (admin, developer).

Користувачі системи та права їх функціональної взаємодії.

Робота із інформаційною системою потребує визначення ролей користувачів та розмежування їх прав доступу до функціональних сервісів. Користувачам даної системи призначено такі ролі: розробник, адміністратор, менеджер, користувач.

Роль розробник (developer): створення користувацьких інтерфейсів, програмних модулів, формування звітів, встановлення прав доступу до сховища файлів через ftp-клієнт.

Роль адміністратор (admin): створення, редагування, видалення записів про ОК усіх ОП в базі даних, доступ до усіх папок у сховищі файлів через ftp-клієнт, доступ до сервісів з обслуговування каталогів (зокрема, очищення залишкових файлів документів в репозиторії).

Роль менеджер (manager): створення, редагування, видалення записів про ОК конкретної ОП в базі даних, доступ до тек документів ОП у сховищі файлів через ftp-клієнт або графічний інтерфейс. Менеджер працює через розроблені форми.

Роль користувач (user): перегляд списку документів ОК до певної ОП на основі запиту.

Розподіл прецедентів та ролей користувачів подано на рисунку 2.

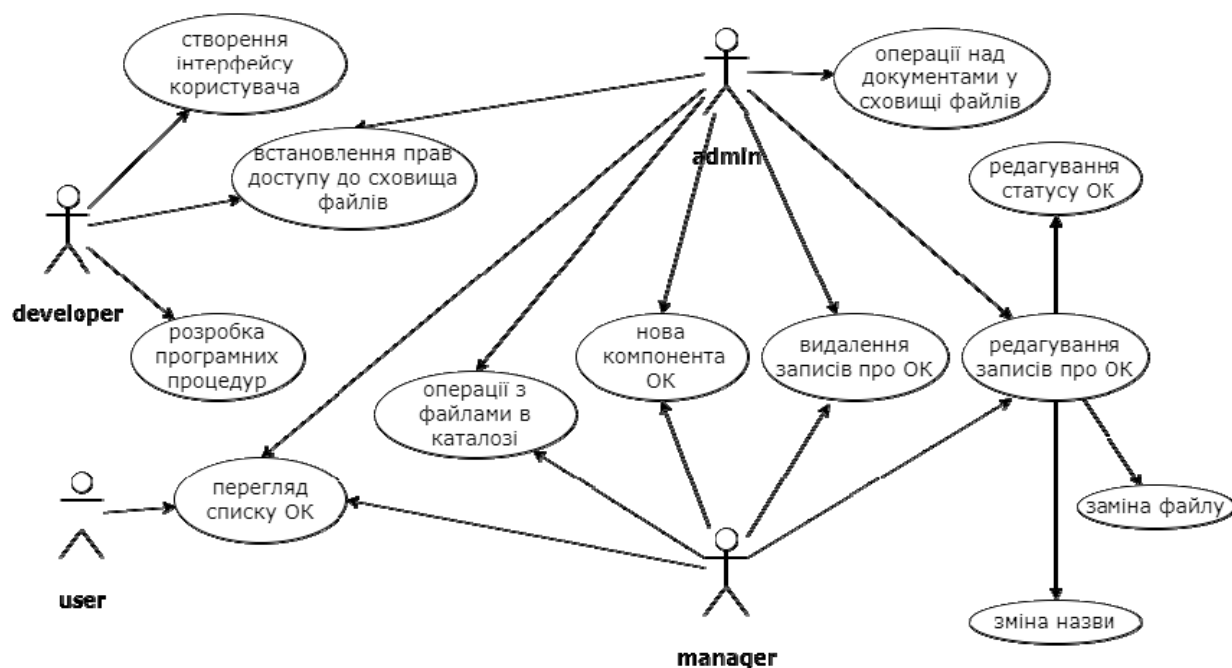


Рисунок 2 – UML-діаграма прецедентів

Джерело: розроблено авторами

Важливим питанням при програмуванні функціоналу інформаційної системи є визначення порядку взаємодії певних об'єктів у часі. Так, при програмуванні прецеденту «нова компонента ОК», ми визначили такі об'єкти: актор (manager), веб-браузер (web browser), серверна аплікація (server application), сервер бази даних (sql), база даних (database) та сховище файлів (repository).

Порядок взаємодії зображено на UML-діаграмі послідовностей (рис. 3).

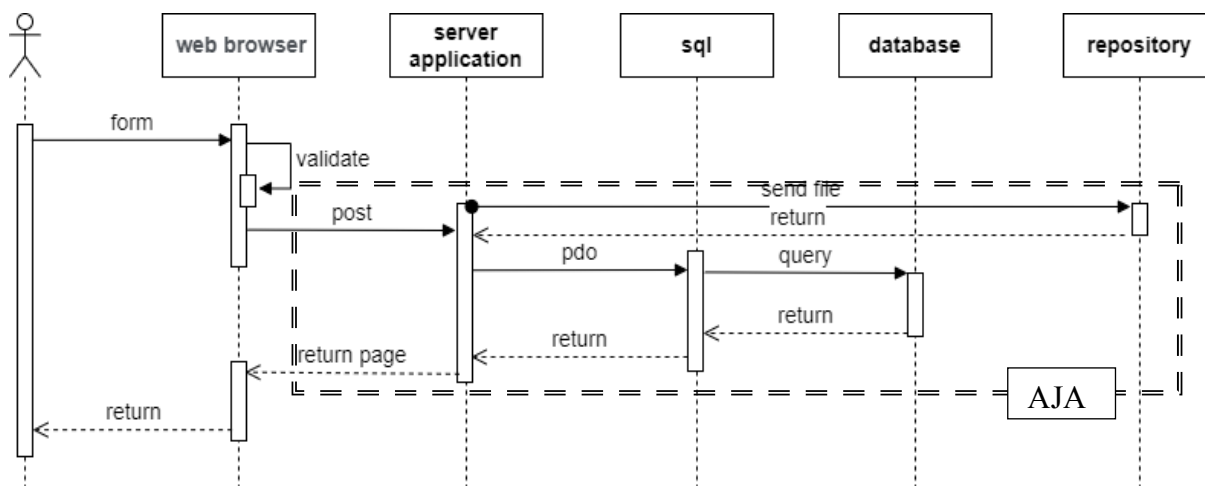


Рисунок 3 – UML-діаграма послідовностей

Джерело: розроблено авторами

Актор (manager) для створення нової компоненти ОП – взаємодіє із відповідною формою у браузері. Після внесення обов'язкової інформації про документ проводиться валідація (validate) внесеної інформації. В разі відсутності повноти інформації актор повертається до форми для доповнення. Після валідації проходить передача даних (post) до відповідної програми на стороні сервера (server application). Відповідна аплікація в першу чергу відправляє файл до сховища файлів (repository) і після отримання позитивної відповіді під'єднується до сервера бази даних (sql) із відповідним запитом до бази даних (database) про внесення інформації. Успішне внесення даних формує відповідь серверної аплікації, яка передається акторові в браузер.

Практична реалізація моделі та програмованого функціоналу інформаційної системи тестувалися у ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут». Реалізація проводилась з використанням клієнт-серверної архітектури з можливістю переходу в разі необхідності на іншу систему управління даними. Технічно система була інтегрована у функціонал офіційного веб-сайту закладу вищої освіти. Можлива реалізація системи як програмно незалежна одиниця. Функціонал системи може бути реалізований різноманітними програмними стеками.

Програмна реалізація інформаційної системи проведена на основі стеку LAMP:

- операційна система Linux;
- Apache веб-сервер HTTP в середовищі Linux;
- SQL – мова структурованих запитів для роботи із базою даних;
- PHP – скриптова мова програмування для реалізації функціоналу прецедентів на стороні сервера (Back-end).

Взаємодія користувача із системою (Front-end) здійснюється через відповідні форми. Перевірка та валідація введених даних користувачем реалізується розробленими JavaScript-сценаріями. Також застосовується технологія асинхронного завантаження результатів запитів до бази даних, на сторінку користувача, за допомогою фреймворку jQuery методом Ajax.

Дана система є результатом концептуального теоретичного дослідження та може бути доповнена новими атрибутами в залежності від покладених на неї завдань. Так, за результатами впровадження системи, сутність *освітня компонента* доповнено датою затвердження освітньої компоненти для контролю необхідності оновлення документів.

Для прикладу, силабуси можуть бути оновлені при зміні змісту освітніх компонент, як результат обговорення освітньої програми із скейхолдерами або оновлюватися кожні три роки відповідно до положення про організацію освітньої діяльності чи інших нормативних документів. Відповідно до цього програмний функціонал формує список документів ОК, які необхідно оновити та повідомляє на відповідні кафедри через поштовий сервер.

Висновки.

1. Презентована інформаційна система технічно має бути реалізована засобами комп'ютерної техніки та інформаційних технологій на базі клієнт-серверної архітектури з подальшою інтеграцією на офіційному веб-сайті закладу освіти або як незалежна інформаційна система.

2. Пілотний проект впровадження інформаційно-документальної системи «Каталог освітніх компонент» в освітній процес ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут» вказує на створення позитивного іміджу серед здобувачів вищої освіти та науково-педагогічних працівників при організації освітньої та професійної діяльності, покращення інформативності та забезпечення відкритості освітнього процесу в закладі вищої освіти.

3. Однією із переваг системи можна вважати створення своєрідного архіву електронних документів ОК, за яким можна прослідкувати розвиток освітньої програми та вдосконалення змісту освітньої компоненти.

4. Використання даної системи визначає ряд переваг в комунікаційному менеджменті діяльності закладу вищої освіти та сприянні політики студентоцентризму в освітньому процесі:

- інформування студентів про дорожню карту здобуття освіти на обраній освітній програмі;
- ознайомлення з змістом вибіркових дисципліни, які забезпечують формування індивідуальної освітньої траєкторії;
- забезпечення централізованого зберігання документів ОК, підготованих в електронній формі;
- підтримка документів та супровід процесу здобуття освіти в актуальному стані.

Список літератури

1. Розвиток інформаційних систем управління освітою як інструмент реалізації державної освітньої політики: монографія ; за ред. С. Л. Лондара. Київ: ДНУ «Інститут освітньої аналітики», 2020, 258с.
2. Палеха Ю.І. Документально-інформаційні комунікації як основа комунікативного менеджменту. *Інформаційно-документаційне забезпечення сучасного суспільства*: зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф., 19-20 трав. 2016 р. К.: ДУТ, 2016. С. 69-79.
3. Голіцин А.М., Студентоцентризм в освітньому процесі. *Студентоцентризм у системі забезпечення якості освіти в економічному університеті*: зб. матеріалів Всеукр. наук.-метод. конф. за міжнар. участю., 2-3 берез. 2016 р. К.: КНЕУ, 2016. С.84
4. Dmytrenko T. Розробка інформаційної системи управління кафедрою будівельних конструкцій. *Системи управління, навігації та зв'язку* : зб. наук. праць. 2021. Т.1(63). С. 84-89. doi:<https://doi.org/10.26906/SUNZ.2021.1.084>
5. В.В. Семенець, В.О. Філатов, В.Г. Кобзев. Компоненти інформаційної системи моніторингу якості освіти у харківському національному університеті радіоелектроніки. *Інформаційні системи та технології ICT-2018*. зб. матеріалів 7-ї Міжнар. наук.-тех. конф., 10-15 вересня 2018 р. URL: <https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/8132/3/Filatov2018.pdf> (дата звернення: 07.12.2022)
6. Шаров С. Формування індивідуальної освітньої траєкторії студента засобами інформаційної системи. *Науковий вісник Мелітопольського державного педагогічного університету. Серія:*

- Педагогіка*. 2017. №2. С.149-154. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu_2017_2_24. (дата звернення: 07.12.2022)
7. Положення «Про освітні програми у ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут». URL: https://www.bati.nubip.edu.ua/Doc/Regulations/Education/bati_edu_r14.pdf (дата звернення: 07.12.2022)
 8. Положення про організацію освітнього процесу у ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут». URL: https://www.bati.nubip.edu.ua/Doc/Regulations/Education/bati_edu_r01.pdf (дата звернення: 07.12.2022)
 9. Положення про си́лабус навчальної дисципліни у ВП НУБіП України «Бережанський агротехнічний інститут». URL: https://www.bati.nubip.edu.ua/Doc/Regulations/Education/bati_edu_r10.pdf (дата звернення: 07.12.2022)
 10. Качурівський В., Качурівська Г. Шифрування імен файлів освітніх компонент як дискретних одиниць інформаційної системи. *Сталий розвиток аграрної сфери: інженерно-економічне забезпечення*: матеріали III Міжнар. наук.-практ. конф., 20 жовтня 2021р. Мелітополь: ФОП Одрогор Т.В., 2021. С.210-212.

References

1. Rozvytok informatsiynykh system upravlinnya osvityu yak instrument realizatsiyi derzhavnoyi osvith'oyi polityky [Development of educational management information systems as a tool for implementation of state educational policy] (2020). S. L. Londara (Ed.). Kiev: DNU «Instytut osvith'oyi analityky» [in Ukrainian].
2. Palekha, Yu.I. (2016). Dokumentalno-informatsiyni komunikatsiyi yak osnova komunikatyvnoho menedzhmentu [Documentary and informational communications as the basis of communicative management]. *Informatsiyno-dokumentatsiynе zabezpechennya suchasnoho suspil'stva: materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf. (19-20 trav. 2016 r.)* – All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (pp. 69-79). Kiev: DUT [in Ukrainian].
3. Holitsyn, A.M. (2016). Studentotsentryzm v osvith'omu protsesi. *Studentotsentryzm u systemi zabezpechennya yakosti osvity v ekonomichnomu universyteti*: Vseukr. nauk.-metod. konf. za mizhnar. uchastyu. (2-3 berez. 2016 r.) – All-Ukrainian Scientific and Method Conference (p.84). Kiev: KNEU [in Ukrainian].
4. Dmytrenko, T., Derkach, T., Dmytrenko, A., & Klochko, L. (2021). The information system development for managing the building structures department [Development of an information management system for the Department of Building Structures]. *Systemy upravlinnya, navihatsiyi ta zvyazku: zb. nauk. prats – Control, navigation and communication systems: coll. of sci. works. 1(63)*, 84–89. <https://doi.org/10.26906/sunz.2021.1.084> [in Ukrainian].
5. Semenets', V.V., Filatov, V.O. & Kobzyev, V.H. (2018). Komponenty informatsiynoyi systemy monitorynhu yakosti osvity u Kharkivs'komu natsional'nomu universyteti radioelektroniky [Components of the information system for monitoring the quality of education at Kharkiv National University of Radio Electronics]. *Information systems and technologies IST-2018: 7-i Mizhnar. nauk.-tekh. konf., (10-15 veresnia 2018 r.)* – 7th International Science and technology Conf. (pp. 51-54). Retrieved from <https://openarchive.nure.ua/bitstream/document/8132/3/Filatov2018.pdf> [in Ukrainian].
6. Sharov, S. (2017). Formuvannya indyvidual'noyi osvith'oyi trayektoriyi studenta zasobamy informatsiynoyi systemy [Formation of the individual educational trajectory of the student by means of the information system]. *Naukovyy visnyk Melitopol's'koho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu. Seriya: Pedahohika – Scientific Bulletin of the Melitopol State Pedagogical University. Series: Pedagogy*, 2, 149-154. Retrieved from http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nvmdpu_2017_2_24 [in Ukrainian].
7. Polozhennya «Pro osvithni prohramy u VP NUBiP Ukrayiny «Berezhans'kyi ahrotekhnichnyy instytut» [Regulation "On educational programs in the VP NUBiP of Ukraine "Berezhan Agricultural Technical Institute"]. *bati.nubip.edu.ua* Retrieved from https://www.bati.nubip.edu.ua/Doc/Regulations/Education/bati_edu_r14.pdf [in Ukrainian].
8. Polozhennya pro orhanizatsiyu osvith'oho protsesu u VP NUBiP Ukrayiny «Berezhans'kyi ahrotekhnichnyy instytut» [Regulations on the organization of the educational process in the VP NUBiP of Ukraine "Berezhan Agricultural Technical Institute"]. *bati.nubip.edu.ua* Retrieved from https://www.bati.nubip.edu.ua/Doc/Regulations/Education/bati_edu_r01.pdf [in Ukrainian].
9. Polozhennya pro sylabus navchal'noyi dystsypliny u VP NUBiP Ukrayiny «Berezhans'kyi ahrotekhnichnyy instytut» [Provisions on the syllabus of the academic discipline in the VP NUBiP of Ukraine "Berezhan Agricultural Technical Institute"]. *bati.nubip.edu.ua* Retrieved from https://www.bati.nubip.edu.ua/Doc/Regulations/Education/bati_edu_r10.pdf [in Ukrainian].

10. Kachurivskiy, V. & Kachurivska, H. (2021). Shyfruvannya imen fayliv osvitynikh komponent yak dyskretnykh odynyts' informatsiynoyi systemy [Encrypting file names of educational components as discrete units of the information system]. *Sustainable development of the agrarian sphere: engineering and economic support*: III Mizhnar. nauk.-prakt. konf., (20 zhovtnya 2021r.) – III International Science and Practice Conf. (pp.210-212). Melitopol: FOP Odnoroh T.V. [in Ukrainian].

Volodymyr Kachurivskiy, Assoc. Prof., PhD ped. sci., **Hanna Kachurivska**, Assoc. Prof., PhD phys.-math. sci.

Separated subdivision National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine "Berezhany Agrotechnical Institute", Berezhany, Ukraine

Modeling of the Information and Documentation System for the Presentation of the Educational Components of the Educational Program

The article presents the concept of the information and documentation system model for the presentation of documents of the educational components of the educational program in the form of a road map for obtaining an education. This system contributes to the implementation of the principle of openness and publicity in the activities of the institution of higher education. The function of communicative management is assigned to the information system.

The database model was developed, the entities and their attributes were described, and the relationship between them was established for operational management. A list of the following entities is defined: educational component, educational program, department, semester of study, year belonging, specialty. Each entity has its own attributes and relations that make up the database. When designing the database, we defined the following relations: one educational program corresponds to a set of educational components; several educational programs can be implemented in one specialty; one department can provide the study of several educational components; a document of one educational component may belong to more than one educational program; one educational component may correspond to several academic semesters. To identify the file of the educational component, the methods of file storage organization and file name encryption rules defined by the authors were used.

Working with the information system requires defining user roles and delimiting their access rights to functional services. Users of this system are assigned the following roles: developer, administrator, manager, user. A diagram of precedents was developed and their grouping by roles was carried out. The sequence of interaction of objects in time for programming the functionality of the system is proposed. The technically presented information system must be implemented using computer equipment and information technologies based on client-server architecture with further integration on the official website of the educational institution or as an independent information system. The software implementation of the information system is based on the LAMP stack.

modeling, information system, student-centeredness, database, precedent diagram, sequence diagram

Одержано (Received) 14.12.2022

Прорецензовано (Reviewed) 18.12.2022

Прийнято до друку (Approved) 29.12.2022