

ВЕБ-ЗАСТОСУНОК ГЕНЕРАЦІЇ РОБОЧИХ ПРОГРАМ НАВЧАЛЬНИХ ДИСЦИПЛІН JetPlan

Вінницький національний технічний університет

Анотація

У даному проекті проаналізовано проблеми, які виникають при написанні документу “Робоча програма навчальної дисципліни”, та виконано розробку веб-застосунку для створення інтерактивного простору, за допомогою якого можна генерувати PDF такого документу та в подальшому перевіряти його і затверджувати в одному місці.

Ключові слова: генерація файлу, PDF, PHP, JetIQ, JetPlan

Abstract

This project analyzes the issues that arise when preparing the document “Working Program of an Educational Discipline” and presents the development of a web application designed to create an interactive environment for generating a PDF version of this document. The system also enables further review and approval within a single platform.

Keywords: file generation, PDF, PHP, JetIQ, JetPlan

Вступ

Створення документації різного виду завжди дуже кропіткий процес, адже потрібно дотримуватись стилю, форматування, правил та рекомендацій. А у випадку з таким документом як “робоча програма навчальної дисципліни” (надалі РПНД) [1] ще потрібно робити багато обчислень, наприклад, розрахувати:

1. кількість виділених годин на самостійну роботу студента враховуючи кількість кредитів ЄКТС та години виділені на різні типи занять (лекційні, практичні, лабораторні та семінари);
2. кількість балів виділених на кожен тему заняття та поєднати їх з кількістю балів для кожного індивідуального завдання;
3. кількість годин виділених на кожен із пунктів СРС (враховуючи всі рекомендації).

Це займає достатньо багато часу та породжує місця для створення небажаних помилок.

Наступним кроком є перевірка РПНД у експертів та її затвердження. Зазвичай для цього потрібно роздрукувати весь документ, домовитись з експертом про зустріч, передати йому аркуші на перевірку та через певний час забрати його з побажаннями виправлень та змін. А після внесення всіх правок повторити все знову.

Саме тому і було поставлене завдання автоматизувати усі обчислення, врахувати усі рекомендації та правила, уникнути повторних друкувань та спростити шлях підписання та затвердження документу.

Результати дослідження

Для того щоб виконати поставлені задачі було розроблено універсальний та гнучкий веб-застосунок для створення РПНД, який на основі наданих йому даних самостійно генерує файл PDF. За основу було взято мікросервісну архітектуру JetIQ [2], у яку імплементовано новий сервіс JetPlan. Таким чином одразу забезпечується прив'язка створеного документу до викладача.

На початку роботи було досліджено усі можливі взаємозв'язки між сутностями, які існують в РПНД та базуючись на зібраних даних створено схему таблиць для бази даних, частина якої зображена у спрощеному вигляді на рисунку 1.

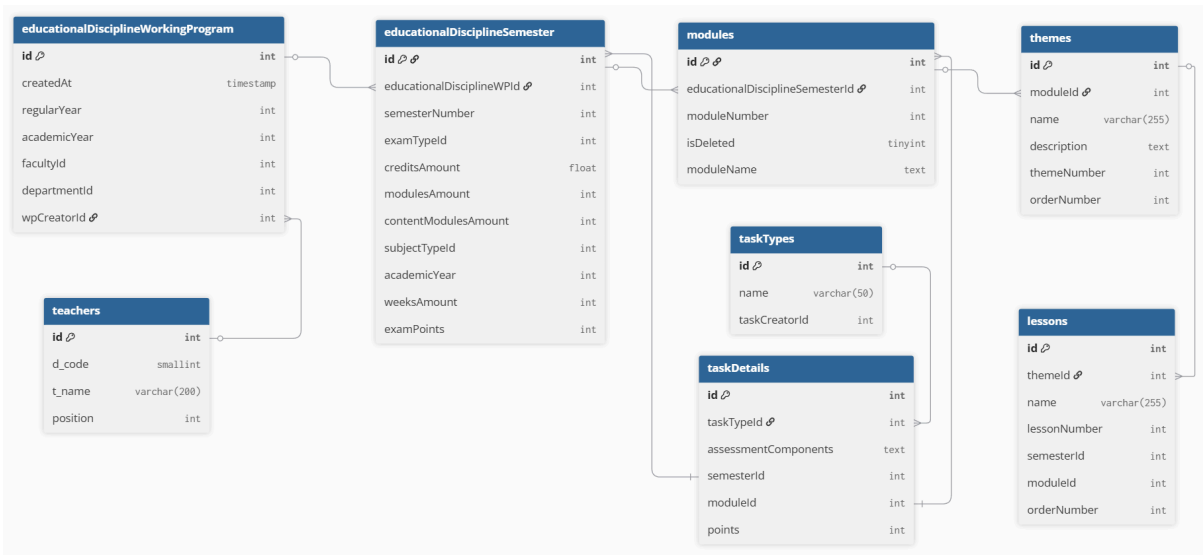


Рисунок 1 – Частина спрощеної схеми таблиць та їх взаємозв'язків у БД JetPlan

Ціль JetPlan – стати помічником викладача, який матиме послідовні кроки та підказки, тому вдалим рішенням є розділення інтерфейсу сторінки на 3 частини (див. рис. 2):

1. основна робоча частина (по центру) – тут користувач заповнює необхідну інформацію;
2. валідаційна частина (зліва) – тут відображені усі підказки;
3. “Preview” частина (справа) – тут розташовано PDF для перегляду фінального результату.

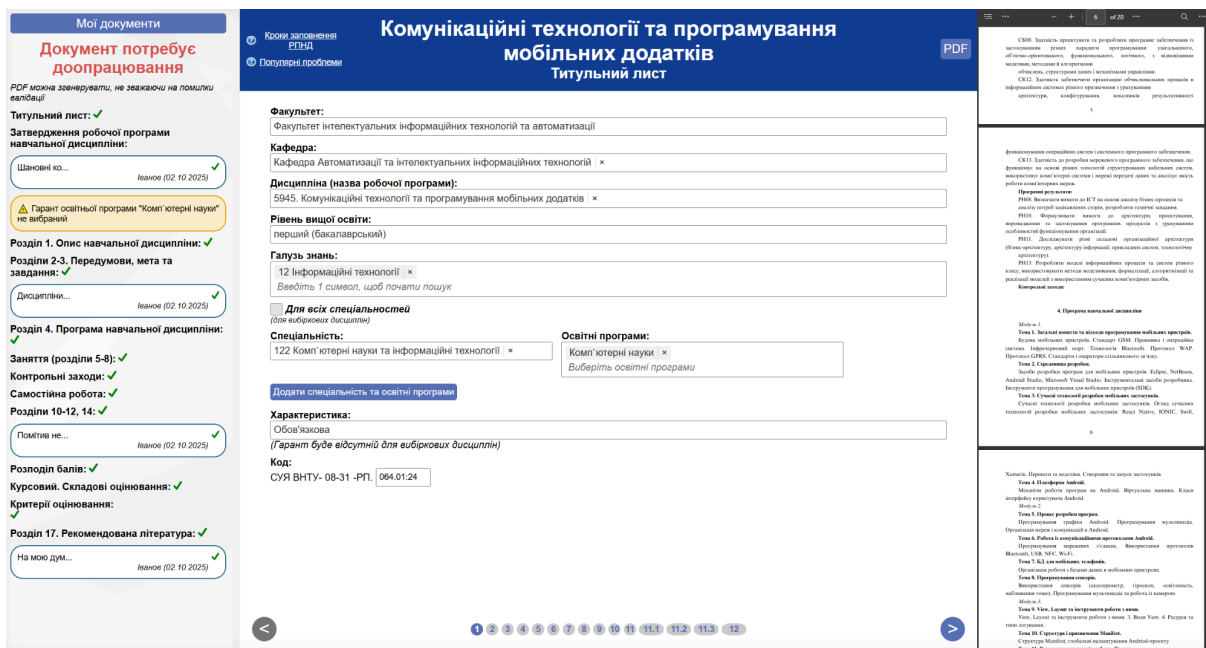


Рисунок 2. Інтерфейс веб-застосунку JetPlan

На рис. 2 представлений користувацький інтерфейс веб-застосунку JetPlan.. Головна мета основної робочої частини – не заплутати користувача. Тому до заповнення пропонуються поступово окремі блоки (у вигляді слайдів). Щоб бути більш зрозумілими для користувача, слайди поділено максимально наближено до розділів, які будуть відображені у фінальному вигляді документу та які загалом звикли бачити викладачі.

Більшість інформації потрібно вводити власноруч користувачу, але певна частина інформації, яка необхідна в РПНД, є загальною та не потребує змін від викладача, як от назва вищого навчального закладу або розділ “16 Академічні права та обов’язки”, застосовується автоматично. Ці дані

відображаються лише у згенерованому PDF. Для їх збереження використовується окрема таблиця в базі даних. Змінити цю інформацію може лише адміністратор глобально для усіх уже створених та майбутніх РПНД. Інша частина даних генерується або обчислюється на основі попередніх введених даних. Наприклад, коли користувач вибере кафедру для якої створюється робоча програма, то код цієї кафедри автоматично додається як частина коду СУЯ. Іншим прикладом може стати розділ 1 “Опис навчальної дисципліни”. Тут викладачу потрібно заповнити поле для кількості кредитів ЄКТС, а система самостійно розраховує загальну кількість годин, а також кількість годин виділених на самостійну роботу студентів (СРС). При додаванні годин виділених на якийсь тип занять попередні розрахунки динамічно змінюються. Також заповнена інформація розповсюджується на наступні слайди у вигляді підказок, наприклад, якщо на лабораторні заняття виділено 18 годин, то при створенні власне лабораторних занять та розподілені їм годин, користувач буде бачити, що у нього є на все 18 годин, і якщо він на даний момент витратив лише 16, то потрібно додати якісь зміни. Це дозволяє прибрати можливі помилки у розрахунках і правильність заповнення полів при створенні РПНД.

Для збереження гнучкості інтерфейсу був застосований ряд кроків із його мінімізації. Наприклад, якщо викладач зазначить, що дисципліна “Вибіркова”, то застосунок не буде пропонувати обирати гарантів для неї (для такого типу дисципліни вони не потрібні). Або якщо не виділено години на практичні заняття, то надалі не буде можливості додавання занять такого типу, а також згадок про них у таблицях СРС або “Розподіл балів”. Якщо ж додати до РПНД курсовий проєкт або курсову роботу, то тоді буде створено окремий слайд для заповнення таблицю їх складових.

Наступна частина – валідаційна – слугує для генерації нагадувань про такі речі, як:

- невідповідності між виділеною загальною кількістю годин на певний тип занять та фактичною сумою годин створених занять;
- допущені помилки, коли сума балів за складові оцінювання курсової роботи більша чи менша за 100;
- пропущені поля, які потребують заповнення, наприклад, якщо викладач не обрав факультет.

Якщо заповнена РПНД не матиме жодних валідаційних помилок, то викладач одержить про це повідомлення. У подальшому ця частина інтерфейсу дозволяє особам, які перевірятимуть робочу програму, написати свої зауваження. Для зручності ця інформація прив'язана до слайдів основної частини і тому експертам не потрібно додатково пояснювати, щодо якого місця вони мають питання, а розробнику РПНД - відповідно шукати про що йде мова.

Остання частина інтерфейсу користувача – це preview PDF. Зважаючи на те, що користувачі веб-застосунку звикли працювати у текстових редакторах, де одразу видно розмітку сторінки, зрозуміло, які дані і куди потрібно додавати та в якій послідовності, то задачею було створення інтерфейсу з найбільш наближеним до цього виглядом. Для цього був проведений аналіз існуючих бібліотек, які б могли бути застосовані для цієї задачі. У якості оптимального рішення було обрано `spipu/html2pdf` [3], яка працює в поєднанні з PHP та не навантажує браузер користувача, адже обробляється на серверній стороні. Критеріями її вибору послужили такі параметри:

- бібліотека побудована на базі TCPDF [4], і є однією із найстабільніших PDF-бібліотек;
- вона дозволяє генерувати документ використовуючи HTML, що спрощує її інтеграцію у проєкт і надає гнучкість та розуміння процесів;
- підтримує додавання таблиць, зображень, inline-стилів та базових CSS.

Використання такого рішення надало можливість застосувати режим PDF-preview повноцінного PDF-документу в окремому фреймі інтерфейсу наживо, коли його зміст автоматично змінюється в процесі внесення даних у поля кадрів JetPlan.

Не менш важливим аспектом є оптимізація системи перевірки та затвердження РПНД. З цією метою застосовується спрощений електронний підпис, який забезпечує швидкість, зручність даного процесу. Зникає потреба друкувати документ та домовлятися із експертами. Як тільки розробник завершує роботу, він ставить свій підпис (відмічаючи чекбокс у відповідному місці (див. рис. 3)), і застосунок автоматично повідомляє першого експерта про надіслану йому нову, готову до перевірки РПНД.

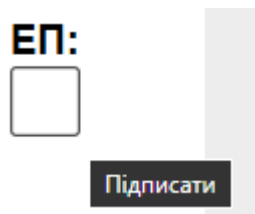


Рисунок 3. Чекбокс для електронного підпису

У процесі перевірки РПНД експерт має можливість писати зауваження. Для цього для кожного її кадру зліва використовується спеціальний фрейм [5]. Якщо експерт позначає РПНД як відхилену, то повідомлення про це автоматично надсилається автору з використанням комунікаційної системи JetIQ (месенджер, електронна пошта і push для мобільного застосунку). Корегуючи зауваження експерта, автор також має можливість писати свої коментарі у цьому фреймі. Після корекції РПНД автор знову має можливість надіслати її на повторну експертизу. Таким чином, у цьому проєкті створений повноцінний комунікаційний контур між автором та експертами.

Перевірка і затвердження РПНД має ієрархічну систему, яка передбачає передачу (показ) її наступному експерту лише тоді, коли її підписав попередній, тобто автор-завідувач кафедрою-гарант-голова методради факультету-проректор з навчальної роботи. Така система дозволила здійснити безпаперовий документообіг з комунікаціями і мінімізацією показу ще не готових до обробки документів.

Завершальним етапом роботи викладача є додавання сформованої РПНД до власного репозиторію JetIQ. Оскільки в застосунку передбачено прив'язку створеного документа до конкретного викладача, реалізовано механізм спрощеної публікації. Для цього користувачеві достатньо обрати необхідну РПНД та натиснути кнопку «Публікація у моєму репозиторії». Після цього система автоматично перенаправляє до відповідного інтерфейсу та здійснює автозаповнення всіх доступних у цьому контексті полів.

Висновки

Таким чином на основі комплексного підходу до автоматизації навчального процесу у вищому навчальному закладі і поставлених задач був розроблений комплексний підхід до створення робочих програм (і силабусів) у електронній екосистемі JetIQ. Результатом став розроблений і впроваджений веб-застосунок JetPlan, який доволив суттєво спростити процес створення, підпису і затвердження документів завдяки його глибокій інтеграції з базами даних JetIQ. Важливими результатами стало також застосування валідаційних механізмів, які реалізували формальний контроль коректності даних документу, а застосування комунікаційного контуру - суттєве скорочення часу на узгодження і корекцію зауважень експертів.

Проєкт був запроваджений у пілотному режимі з вересня 2025 р. Станом на 20.02.2026 були одержані наступні результати:

- 242 викладача створили щонайменше один документ;
- 696 РПНД створено загалом;
- 228 із них повністю затверджені;

Підсумовуючи можна стверджувати, що веб-застосунок JetPlan виконав задачу спрощення процесу створення РПНД, уніфікував стиль та формат даного документа для усіх викладачів, мінімізував можливість допущення помилок у обрахунках, вирішив багато різноманітних технічних і комунікаційних проблем, та загалом створив інтерактивний простір полегшеної розробки, підписання та затвердження документа.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тужанський С. Є., Войтович О. П., Петров О. В., Положення про порядок розробки і затвердження робочих програм та силабусів навчальних дисциплін Вінницького національного технічного університету. Вінниця: ВНТУ, 2024. 30 с. URL: <https://iq.vntu.edu.ua/repository/getfile.php/9458.pdf>
2. Y. Palamarchuk and O. Kovalenko, "The electronic system for the management of university educational programs. Information", ITLT, vol. 99, no. 1, pp. 165–178, Feb. 2024, <https://doi.org/10.33407/itlt.v99i1.5474>.
3. HTML to PDF converter written in PHP. spipu/html2pdf. URL: <https://github.com/spipu/html2pdf>.
4. Open Source PHP class for generating PDF documents. TCPDF. URL: <https://tcpdf.org/>.

5. `<embed>`: The Embed External Content element. URL:
<https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web/HTML/Reference/Elements/embed>

Паламарчук Євген Анатолійович – професор кафедри автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: p@vntu.edu.ua

Смолиць Дмитро Олександрович – інженер центру дистанційної освіти, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, email: dmytro.smolts@vntu.edu.ua