

РИМАР П. В.

Донецький національний університет імені Василя Стуса
ORCID ID: 0000-0002-0647-2020
e-mail: pavlusharymar@gmail.com

ВОЙТКО Б. С.

Донецький національний університет імені Василя Стуса
e-mail: voitko.b@donnu.edu.ua

РОЗРОБКА АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ ФОРМУВАННЯ РОЗКЛАДУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ З ВИКОРИСТАННЯМ 1С: «ПІДПРИЄМСТВО»

Дана стаття присвячена розробці складного програмного забезпечення на платформі 1С «Підприємство» для автоматизованого формування розкладу навчальних процесів у закладах вищої освіти. Розроблювана система покликана розв'язати проблеми електронного документообігу та складання розкладу занять, адже ці проблеми, як і раніше, залишаються одними з найактуальніших в організації навчального процесу.

Ключові слова: розклад занять, формування розкладу, автоматизована система, заклад вищої освіти, документообіг, навчальний процес, навчальне навантаження, оптимізація, 1С Підприємство, навчальні плани, аудиторний фонд.

RYMAR PAVLO V.

Vasyl' Stus Donetsk National University

VOYTKO BOGDAN S.

Vasyl' Stus Donetsk National University

DEVELOPMENT OF AN AUTOMATED SYSTEM FOR FORMATION OF SCHEDULE OF EDUCATIONAL LESSONS USING 1C: «ENTERPRISE»

This article is devoted to the development of complex software on the platform 1C Enterprise for automated scheduling of educational processes in higher education institutions. The developed system is designed to solve the problems of electronic document management and scheduling classes in educational institutions of the I-IV level of accreditation, as these problems are still one of the most pressing in the organization of the educational process. This automated system should reduce the time of operations, provide the easiest way to form and make changes to the schedule of the educational process, which are the main objectives of this software, because the correct schedule is, the key to successful distribution of student groups, classroom and teaching staff. In general, the article considers the comparative characteristics of some of the existing analogues, their advantages and disadvantages, describes the problem statement, provides a general description of the system development and summarizes the work. The result of the work is the creation on the basis of the 1C Enterprise of a full-fledged automated system for the formation of training schedules. A system has been created that meets all modern norms and requirements. It combines convenience, functionality and a simple appearance. The system has the ability to leave comments with wishes, create an account, create a schedule and reports. Menu pages with subsystems and detailed information about each directory, document and report are created. The developed system can be used in any educational institution due to the developed capabilities and functionality. It is recommended for acquaintance to young scientists and readers who are interested in software development on the basis of the 1C Enterprise platform or formation of schedules of educational processes.

Keywords: class schedule, schedule formation, automated system, institution of higher education, document flow, educational process, educational load, optimization, 1C Enterprise, curricula, classroom fund.

Постановка проблеми

Складання розкладу навчальних занять є одним з найважливіших завдань управління навчальним процесом на факультеті [1]. У зв'язку з цим проблема автоматизації складання розкладу занять в закладах вищої освіти будь якого рівня акредитації, як і раніше, залишається однією з актуальних проблем організації навчального процесу. Розклад сам по собі залежить від багатьох факторів. Їх можна розділити на об'єктивні (жорсткі) та суб'єктивні (непостійні) параметри. Об'єктивні – це база даних університету, в якій зберігається інформація про аудиторії та предмети. Суб'єктивні – це побажання студентів та викладачів. Тому в даний час для багатьох закладів вищої освіти одним із головних завдань є розробка автоматизованої системи, яка змогла б забезпечити скорочення часу виконання операцій, максимально простий спосіб формування та зміни розкладу навчального процесу.

Аналіз наявних досліджень та аналогів

Серед наявних досліджень у галузі розробки системи формування розкладу навчальних занять важко знайти системи, які були б складними програмними продуктами, містили багато можливостей, але при цьому були зручними та інтуїтивно зрозумілими [2]. Більшість досліджень у даній галузі спрямовані на дослідження або ж аналіз алгоритмів та моделей формування розкладу, а ніяк не на розробку програмного продукту [3, 4]. Яскравим прикладом аналогу розроблюваної системи є автоматизована система «Деканат»[5]. Серед доступних модулів, які є в програмі, потрібно звернути увагу на наступні: Розклад, Навчальні плани, Навантаження кафедр. Розроблювана система містить увесь функціонал даних модулів, при цьому у дечому їх перевершує.

Перевагами АС «Деканат» є:

- Розробка навчальних та робочих планів на навчальний рік, закріплення навчальних груп за планами.
- Генерація та відновлення робочих навчальних планів за навчальними планами.

- Закріплення контингенту для навантаження по робочим навчальним планам.
- Навантаження кафедри: агрегація та розподілення викладачам.
- Індивідуальний робочий план викладача кафедри.
- Створення розкладу, веб-розкладу.

До недоліків можна віднести:

- Недосконало реалізована перевірка введених даних на всі можливі випадки конфліктів.
- Мала швидкодія програми.
- Часті гальмування.
- Навантажений дизайн.

Постановка задачі. Необхідно розробити автоматизовану систему формування розкладу навчальних занять, яка містить наступні вимоги:

- Робота з системою повинна бути зручною та інтелектуально зрозумілою.
- Система має бути розроблена таким чином, щоб не тільки формувати та зберігати розклад, але й інші документи, що з ним пов'язані (Відомості до розкладу, Робочий навчальний план та інші).
- У системі має бути доступний імпорт даних з ексель-файлу.
- Повинні бути наявні перевірки, які спрацьовують при зберіганні розкладу для уникнення конфліктів.
- Система повинна містити авторизацію користувачів.
- Система повинна містити наступні звіти:
 - Заповненість аудиторій (із можливістю фільтрації для певних полів).
 - Завантаженість викладачів (із можливістю фільтрації для певних полів).
 - Розклад (із можливістю фільтрації для певних полів).

Виклад основного матеріалу

Під час розробки автоматизованої системи формування розкладу було застосовано підхід, оснований на використанні довідників та документів (документоорієнтований підхід). Одним із середовищ, що забезпечує досить швидку реалізацію автоматизованих систем на основі такого підходу є платформа 1С:Підприємство. Дана платформа орієнтована на «RAD» (rapid application development, тобто швидка розробка програмного забезпечення) [6] та використовує об'єктно-реляційну модель обробки даних. В ході розробки автоматизованої системи в середовищі 1С:Підприємство використовуються стандартні класи об'єктів: Довідники, Документи, Регістри відомостей та інші.

Розроблена автоматизована системи формування розкладу використовує дані об'єктів конфігурації 1С:Підприємство:

- довідники: Дисципліни, Викладачі, Типи занять, Групи та інші;
- документами: Розклад, Відомості до розкладу, Робочий навчальний план, Наказ про закріплення дисциплін за кафедрами;
- реєстри відомостей: «Розклад основний», «Розклад додатковий», «Навчальні плани» та інші.

Розклад занять акумулює інформацію з довідників та документів, саме тому було добавлено можливість для автоматичного заповнення даних з документів «Робочі плани» та «Відомості до розкладу». Це зроблено для зручності та скорочення витраченого часу на формування розкладу навчального процесу. Сам розклад є результатом накопичення інформації з великої кількості довідників та документів, обумовлюючи створення складної системи взаємозв'язків між інформативними таблицями у процесі формування. Врахування загальних даних завантаженості викладачів та студентів у процесі розробки розкладу з вибором аудиторій, що відповідають за критерієм кількості навчальних місць, потребує використання оптимізаційних методів обробки інформації. Для зручності користувачів було розроблено ряд перевірок, що зменшують до мінімуму можливість помилки. Серед наявних перевірок при формуванні розкладу можна виділити наступні:

- Один і той же викладач на одній і тій самій парі у різних аудиторіях.
- Одна і та ж група(підгрупа) на одній і тій самій парі у різних аудиторіях.
- Декілька груп з різними дисциплінами на одній і тій самій парі в одній аудиторії.
- Різні викладачі з однаковими дисциплінами на одній і тій самій парі в однакових аудиторіях.
- У одного і того ж викладача на одній і тій самій парі різні дисципліни.

При спрацюванні хоча б однієї перевірки з'являється вікно, у якому повідомляється причина зупинення зберігання розкладу та можливі варіанти вирішення проблеми.

У навчальному процесі традиційно використовуються такі типи занять: лекційні, практичні, семінарські та лабораторні робот. Також є самостійна робота студентів, причому даний вид роботи в розклад не включається. Під час формування розкладу кількість занять на тиждень не є фіксованою сталою величиною. Бувають такі випадки, коли потрібно розбити тижні на верхній та нижній. Даний розподіл допомагає вирішити ряд проблем, саме тому було розроблено відповідний функціонал для системи. У програмному забезпеченні наявна можливість виводити на екран збережені розклади у друкованому вигляді за допомогою спеціально розробленого додатку. Це допомагає побачити можливі помилки при формуванні розкладів чи зберегти в одному із декількох варіантів типу файлів і відправити на узгодження. Вже готовий варіант розкладу для верхнього тижня в друкованій формі зображений на рис. 1. На рис. 2 зображена

інформаційна модель, за допомогою якої можна краще зрозуміти процес формування розкладу навчального процесу.

Верхній тиждень						
День тижня	Час навчання	M20 Д/122				
		Дисципліна	Тип заняття	Аудиторія	Викладач	Підгрупа
Понеділок	4	Прикладний аналіз даних	Лек	205	Бабаков Р.М.	
	5	Прикладний аналіз даних	Лаб.	225	Бабаков Р.М.	M20-В Д/122
	7	Методологія та організація наукових досліджень.Кв аліфікаційна робота	Лаб.	306	Шговба С. Д.	M20-А Д/122
Вівторок	2	Методологія та організація наукових досліджень.Кв аліфікаційна робота.	Лаб.	225	Шговба С. Д.	M20-Б Д/122
	3	Методологія та організація наукових досліджень.Кв аліфікаційна робота.	Лаб.	225	Шговба С. Д.	M20-В Д/122
	4	Нечіткі множини та системи	Лек	205	Шговба С. Д.	
Середа	2	Статистичне навчання	Лек	205	Нескородєва Т.В.	
	3	Статистичне навчання	Лаб.	202	Нескородєва Т.В.	M20-А Д/122
	4	Статистичне навчання	Лаб.	225	Нескородєва Т.В.	M20-Б Д/122
	5	Статистичне навчання	Лаб.	225	Нескородєва Т.В.	M20-В Д/122
Четвер	4	Нечіткі множини та системи	Лаб.	202	Шговба С. Д.	M20-В Д/122
Субота	2	Розподілені та паралельні алгоритми	Лек	205	Федоров Є. Є.	
	3	Розподілені та паралельні алгоритми	Лаб.	306	Федоров Є. Є.	M20-А Д/122
	4	Нейромережів і методи та моделі	Лек	205	Федоров Є. Є.	
	5	Нейромережів і методи та моделі	Лаб.	306	Федоров Є. Є.	M20-А Д/122
	6	Нейромережів і методи та моделі	Лаб.	306	Федоров Є. Є.	M20-Б Д/122
	7	Нейромережів і методи та моделі	Лаб.	306	Федоров Є. Є.	M20-В Д/122

Рис. 1. Приклад друкованої форми для збереженого розкладу

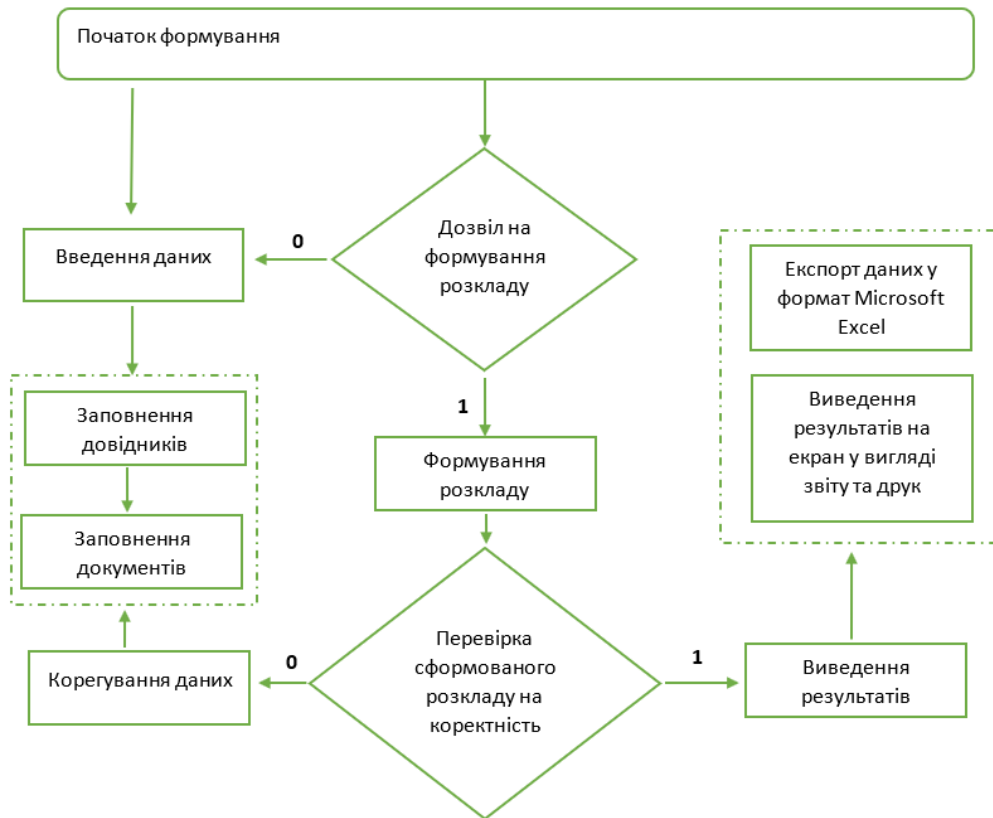


Рис. 2. Схема формування розкладу навчальних занять

Висновки

В результаті виконаної роботи розроблено модель автоматизованої системи формування розкладу навчального процесу у ЗВО. Система реалізує методику складання розкладу, орієнтованого на організацію навчального процесу для першого та другого ступенів вищої освіти на факультеті інформаційних і прикладних технологій у ДонНУ імені Василя Стуса. Методика враховує специфіку індивідуальних планів магістрів та бакалаврів, адаптованих до вимог Болонського процесу. А також презентує складність і трудомісткість процесу створення розкладу в вищих навчальних закладах, що, у свою чергу, обумовлює актуальність розробки автоматизованої системи формування розкладу, спрямованої на автоматизацію рутинних процесів обробки інформативних потоків та оптимізацію структури розкладу. Система дозволяє комбінувати в розкладі аудиторне та онлайн навчання. Також можна створювати розклад сесії та засідання екзаменаційних (кваліфікаційних) комісій. Розроблені звіти для перегляду заповненості аудиторій факультету, а також тижневе навантаження викладача.

Література

1. Островська Г. В. Формування розкладу заліково-екзаменаційної сесії у вищих навчальних закладах. / Г. В. Островська, С. М. Мічківський // Матеріали наукової конференції професорсько-викладацького складу, наукових працівників і здобувачів наукового ступеня за підсумками науково-дослідної роботи за період 2017–2018 рр. (16–17 травня 2019 р.) : у 2 томах. Том 2. – Вінниця : Донецький національний університет імені Василя Стуса, 2019. – С. 110–111.
2. Програмна система формування розкладу занять у закладі вищої освіти. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/programna-sistema-formuvannya-rozkladu-zanyat-u-zakladi-vischoyi-osviti/viewer>
3. Бевз С. В. Автоматизація процесу формування розкладу сесії / С. В. Бевз, В. В. Войтко, С. М. Бурбело, Т. О. Куба, О. О. Сухонос // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2009. – № 2. – URL : <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/3429?locale-attribute=en>
4. Мулява І. Я. Система формування розкладу навчального процесу з використанням суб'єктивних переваг / І. Я. Мулява // Міжнародний науковий журнал. – 2016. – № 7. С. 22–27. – URL : http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/mnj_2016_7_7.pdf
5. АС «Деканат». URL : <https://vuz.osvita.net/ua/asu-vnz/as-dekanat/>
6. Хайдаров К. А. Основы алгоритмизации и языков программирования // Научная библиотека по физике и новым технологиям. URL : <http://bourabai.kz/alg/RAD.htm>.

References

1. Ostrovska H. V. Formuvannia rozkladu zalikovo-ekzamenatsiinoi sesii u vyshchyykh navchalnykh zakladakh. / H. V. Ostrovska, S. M. Michkivskiy // Materialy naukovoi konferentsii profesorsko-vykladatskoho skladu, naukovykh pratsivnykiv i zdobuvachiv naukovoho stupenia za pidsumkamy naukovo-doslidnoi roboty za period 2017–2018 rr. (16–17 travnia 2019 r.) : u 2 tomakh. Tom 2. – Vinnytsia : Donetskyi natsionalnyi universytet imeni Vasylia Stusa, 2019. – S. 110–111.
2. Prohramna sistema formuvannia rozkladu zaniat u zakladi vyshchoi osvity. URL : <https://cyberleninka.ru/article/n/programna-sistema-formuvannya-rozkladu-zanyat-u-zakladi-vischoyi-osviti/viewer>
3. Bezv S. V. Avtomatyzatsiia protsesu formuvannia rozkladu sesii / S. V. Bezv, V. V. Voitko, S. M. Burbelo, T. O. Kuba, O. O. Sukhonosov // Optyko-elektronni informatsiino-enerhetychni tekhnologii. – 2009. – № 2. –URL : <http://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/3429?locale-attribute=en>
4. Muliava I. Ya. Systema formuvannia rozkladu navchalnogo zaniat z vykorystanniam subiektyvnykh perevah / I. Ya. Muliava // Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal. – 2016. – № 7. С. 22–27. – URL : http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/mnj_2016_7_7.pdf
5. AS «Dekanat». URL : <https://vuz.osvita.net/ua/asu-vnz/as-dekanat/>
6. Hajdarov K. A. Osnovy algoritimizacii i yazykov programirovaniya // Nauchnaya biblioteka po fizike i novym tehnologiyam.URL : <http://bourabai.kz/alg/RAD.htm>.

Рецензія/Peer review : 28.08.2021 р.

Надрукована/Printed :10.10.2021 р.