

Проблеми розробки клієнт-розкладу закладів вищої освіти

Гафіяк А.М.

кандидат економічних наук,
доцент кафедри комп'ютерних та інформаційних технологій та систем
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка

Бородіна О.О.

старший викладач кафедри комп'ютерних
та інформаційних технологій та систем
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка

Гусак В.

студент
Полтавського національного технічного університету
імені Юрія Кондратюка

У статті проаналізовано використання програми, створеної для підвищення ефективності автоматизації надання освітніх послуг, зокрема розроблено клієнт-розклад для навчання студентів закладів вищої освіти. Відповідно до мети, визначено шляхи удосконалення інформаційного забезпечення системи управління якістю освітніх послуг; надано кожному користувачеві інформацію щодо розкладу занять без необхідності особистого відвідування деканату чи інших фізичних міст; створено програмне забезпечення, яке автоматизує повсякденну діяльність суб'єктів навчального процесу та надає можливість зручно та своєчасно отримувати актуальну інформацію щодо навчального процесу. Сам розклад генерувався за допомогою певного алгоритму. Формуючи цільову функцію, треба врахувати багато факторів, які визначають та оцінюють розклад як ефективний, валідний та оптимальний (із точки зору навчального процесу). Алгоритм формує розклад, який гарантовано відповідає жорстким вимогам. Жодні фізичні чи логічні умови не порушені під час генерації. Додаток використовується з метою полегшення та збільшення ефективності мобільності наданням інформації щодо розкладу занять користувачам. Розроблена інформаційна система містить модель самої системи; алгоритм її роботи; підтримку як Android платформи, так й iOS; створену схему даних системи; гнучкий та інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс користувача з можливістю вибору декількох частин дизайну.

Ключові слова: інформаційне суспільство, інформаційна система, інформаційні технології, програмні засоби, заклад вищої освіти.

Гафияк А.М., Бородина Е.О., Гусак В. ПРОБЛЕМЫ РАЗРАБОТКИ КЛИЕНТ-РАСПИСАНИЯ УЧРЕЖДЕНИЙ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

В статье проанализировано использование программы, созданной для повышения эффективности автоматизации предоставления образовательных услуг, в частности разработано клиент-расписание для обучения студентов учреждений высшего образования. В соответствии с целью, определены пути совершенствования существующего информационного обеспечения системы управления качеством образовательных услуг; предоставлено каждому пользователю информацию о расписании занятий без необходимости личного посещения деканата или иных физических мест; создано программное обеспечение, которое автоматизирует повседневную деятельность субъектов учебного процесса и дает возможность удобно и своевременно получать актуальную информацию об учебном процессе. Само расписание генерировалось с помощью определенного алгоритма. Формируя целевую функцию, надо учесть много факторов, которые определяют и оценивают расписание как эффективный, валидный и оптимальный (с точки зрения учебного процесса). Алгоритм формирует расписание, которое гарантированно соответствует жестким требованиям. Никакие физические или логические условия не нарушены во время генерации. Приложение используется для облегчения и повышения эффективности мобильности предоставлением информации о расписании занятий пользователям. Разработанная информационная система содержит модель самой системы; алгоритм ее работы; поддержку как Android платформы, так и iOS; созданную схему данных системы; гибкий и интуитивно-понятный интерфейс, с возможностью выбора нескольких элементов дизайна

Ключевые слова: информационное общество, информационная система, информационные технологии, программные средства, учреждение высшего образования.

Hafiiak A.M., Borodina O.O., Gusak V. PROBLEMS OF DEVELOPMENT CUSTOMER SCHEDULE INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

The article analyzes the use of the program created to improve the efficiency of the automation of the provision of educational services, namely, a client-timetable for teaching students of institutions of higher education was developed. In accordance with the goal, ways to improve the existing information support of the quality management system for educational services are defined; given to each user information on the schedule of classes, without the need for personal visits to the dean's office or other physical places; a software was created that automates the day-to-day activities of the subjects of the educational process and makes it possible to receive up-to-date information on the educational process conveniently and in a timely manner. The timetable itself was generated using a certain algorithm. To formulate a target function, it is necessary to take into account many factors that determine the assessment of the schedule as effective, valid and optimal in terms of the educational process. The algorithm generates a schedule that is guaranteed to meet stringent requirements. No physical conditions, or logical, are violated during generation. The application is used to facilitate and increase the mobility of the user by providing information on the scheduling of occupations. The developed information system contains: the model of the system itself; algorithm of its work; support both Android platform and iOS; created circuit data system; flexible and intuitive user interface, with the ability to select several parts of the design.

Keywords: information society, information system, information technologies, software, institution of higher education.

Постановка проблеми у загальному вигляді. Важливість і необхідність упровадження сучасних технологій у сферу освіти зазначено в низці нормативних документів. Сьогодні управлінське рішення в освіті ґрунтується на новітніх технічних та технологічних розробках та унікальних особливостях освітніх систем кожної країни. Подальшого розвитку набуває інноваційний менеджмент, сутність якого полягає у забезпеченні умов для внесення системних змін у діяльність освітніх закладів, спрямованих на їх розвиток і покращення роботи. Зміни функцій системи управління є визначною умовою для переходу до модернізації інформаційних систем. Перехід на інноваційну методику – це закономірний етап у розвитку установи вищої професійної освіти країни. Необхідно створити такі умови, за яких студентський колектив і викладацький склад закладу вищої освіти (далі – ЗВО) будуть з успіхом застосовувати інновації. У будь-якому ЗВО навчається декілька тисяч студентів із різних міст країни, тому стежити за змінами у розкладі вдається зовсім не кожному. Розклад навчальних занять складається два рази на рік (у вересні та в січні). Через різні причини розклад є непостійним і може змінюватися протягом певного часу. На початку семестру студенти та викладачі не встигають ознайомитися зі змінами у розкладі. Таким чином, пропонується створення електронного розкладу навчальних занять для студентів ПолтНТУ, яке буде оновлюватися періодично. За допомогою цього розкладу користувачі зможуть стежити за розкладом зі своїх смартфонів (комп'ютерів, планшетів). Актуальність цього питання в сучасних умовах зумовила вибір досліджуваної теми.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Використання інформаційних технологій в організації освітнього процесу розглядається у низці праць українських та закордонних авторів, а саме: В. Андрєєва, М. Жалдак, С. Коломійця, Р. Лепи, Є. Машбиць, І. Осмолівської, В. Руденка, Н. Симоненка, В. Снитюк, Г. Стеценко, Г. Ткачук. Так, Р. Лепа постійно досліджує інформаційні технології в ухваленні управлінських рішень [1, с. 340–342]. С. Коломієць указує на те, що одним із засобів забезпечення високої якості освіти є її постійний моніторинг та аудит [2, с. 3–5]. Г. Ткачук досліджує методику використання освітніх інформаційних ресурсів у процесі підготовки майбутніх фахівців та наводить класифікацію освітніх веб-ресурсів [3, с. 11]. Аналіз науково-педагогічної літератури дає змогу зробити висновок, що використання сучасних інформаційних технологій та розроблених на їх основі програмних продуктів є актуальною проблемою, вирішення якої дозволяє визначити перспективні напрями в галузі застосування інформаційних технологій у процесі забезпечення якості надання освітніх послуг.

Формулювання цілей статті (постановка завдання). Метою статті є аналіз використання програми, створеної для автоматизації освітніх послуг, зокрема отримання інформації щодо розкладу на телефоні в будь-який час. Відповідно до мети конкретизованого завдання, треба визначити шляхи удосконалення інформаційного забезпечення системи управління якістю освітніх послуг; надати кожному користувачеві інформацію щодо розкладу занять без необхідності особистого відвідування деканату чи інших фізичних міст; створення програмного забезпечення, яке

автоматизує повсякденну діяльність та надає можливість зручно та своєчасно отримувати актуальну інформацію щодо навчального процесу.

Виклад основного матеріалу дослідження. За допомогою інформаційного сервісу «Розклад занять» охочі мають можливість зручно та своєчасно отримувати актуальну інформацію щодо зайнятості групи, викладача та аудиторії. Для отримання необхідної інформації достатньо обрати у відповідному полі групу, аудиторію, викладача, визначити період (діапазон дат). Зручніше переглядати розклад навчального процесу за допомогою мобільних пристроїв та гаджетів, що мають доступ до мережі Інтернет.

Засоби інтелектуальної підтримки користувачів забезпечують підбір, ранжування та візуалізацію можливих варіантів розкладу, блокування некоректних дій, візуалізацію показників ефективності розкладу, об'єктивне порівняння розкладів за інтегральними показниками тощо.

Розклад навчальних занять складається за пропозиціями завідувача кафедри (дані до розкладу занять), які подаються до навчально-методичного відділу не пізніше ніж за 2 місяці до початку семестру та вносяться співробітником відділу до автоматизованої інформаційної системи управління навчальним процесом. Диспетчер навчально-методичного відділу не пізніше ніж за місяць до початку семестру формує розклад навчальних занять. Під час складання розкладу навчальних занять ураховуються такі аспекти: тривалість аудиторних занять для студентів не має перевищувати 8 годин на день, зокрема факультативні дисципліни; під час складання розкладу занять слід рівномірно розподіляти кількість занять за днями тижня, бажано уникати наявності «вікон»; лекції необхідно уміщувати в розклад на початку навчального дня, але не більше шести академічних годин поспіль; практичні, лабораторні, семінарські заняття доцільно ставити після теоретичних занять; не рекомендується проводити в день більше трьох практичних або/та лабораторних занять; проведення занять із дисциплін, які вивчаються факультативно, планується на першу або останню пару. Під час складання розкладу можуть бути враховані побажання окремих викладачів, пов'язані з їх участю в науковій, навчально-методичній та виховній роботі, а також із сімейними обставинами за поданням завідувача відповідної кафедри та погодженням із деканом факультету (директором інсти-

туту/центру). Проект розкладу навчальних занять узгоджується з деканом факультету (директором інституту/центру), начальником навчально-методичного відділу та затверджується першим проректором. Не пізніше ніж за 7 днів до початку семестру затверджений розклад навчальних занять має бути розміщений на інформаційному стенді факультету (інституту, центру), а також на Web-сайті Університету. Відповідальні за своєчасне доведення затвердженого розкладу навчальних занять несе декан факультету (директор інституту/центру), завідувач кафедри. Заміни і перенесення у розкладі навчальних занять можуть відбуватися у виняткових випадках (зміни у навчальному навантаженні, відрядження, хвороба викладачів тощо) за подання завідувача кафедри за погодження з деканом факультету (директором інституту/центру), начальником навчально-методичного відділу та з дозволу першого проректора.

Система розкладу навчальних занять дозволяє:

- використовувати більше чотирьох десятків показників ефективності розкладу (далі – KPI);
- паралельно вести кілька розкладів дзвінків у різних корпусах, днях тижня, групах;
- контролювати зв'язок вільних аудиторій (зокрема спеціально обладнаних) із досліджуваними предметами, видами робіт, кафедрами, факультетами;
- налаштовувати пріоритети користування ресурсами під час складання розкладу (пріоритети по дисциплінах, викладачах, складність досліджуваних предметів та проведення практичних занять);
- ураховувати і контролювати часову віддаленість корпусів, пріоритетність у плануванні занять;
- підтримувати різні групування студентів (потік, підгрупа, зведена група), контролювати їх переміщення під час формування розкладу (щоб заняття для груп не дублювалися і не перетиналися);
- ураховувати графіки і послідовність вивчення дисциплін та безліч інших можливостей [7, с. 1].

Сам розклад генерувався за допомогою певного алгоритму. Формуючи цільову функцію, треба врахувати багато факторів, які визначають та оцінюють розклад як ефективний, валідний та оптимальний (із точки зору навчального процесу (відображенням виконання вимог навчального процесу)). Функція має давати більше значення, тоді, коли її аргу-

мент є вигіднішим і кращим за гірші аргументи як з об'єктивної, так і з суб'єктивної точки зору. Функція може мати однакові значення для різних розкладів. Із цього випливає те, що класичні методи оптимізації до неї застосувати не можна. Значення, які вона повертає, не можуть бути від'ємними [9, с. 67–76]. Функція мусить мати потенціал до розширення, якщо кількість викладачів, чи груп зростає. Зважаючи на ці вимоги, була використана формула, яка буде діяти на множині. Ця функція є дискретною з великою кількістю розривів. Залежить вона від виконання вимог розкладом. Гарантуються це завдяки двом індикаторним функціям [10, с. 89–90]. Алгоритм формує розклад, який гарантовано відповідає жорстким вимогам. Жодні фізичні чи логічні умови не є порушеними під час генерації. Отриманий розклад відповідає нежорстким вимогам викладачів та студентів лише частково, але достатньо для того, щоб рівень виконання був задовільний. Це важливий факт, бо задовольнити всіх одночасно неможливо. Вимоги викладачів були виконані в пріоритеті, а вимоги викладачів, які є вищими за званням, були виконані навіть краще. Щодо часу, то алгоритм зайняв дуже мало часу, щоб згенерувати готовий робочий розклад.

Існує проблема автоматизації системи управління вищими навчальними закладами, зокрема електронний розклад, електронний журнал. Унаслідок дослідження електронних розкладів різноманітних ЗВО, аналізу недосконалої, було ухвалено рішення розробити власний мобільний додаток, який вирішує проблему електронного розкладу з урахуванням усунення виявлених недоліків. Мобільний додаток містить графічний інтерфейс

налаштування та коротку документацію. Для зручності користувачів було розроблено два графічних інтерфейси. Було використано найбільш сучасні інструменти та технології для створення мобільного додатку (Рис. 1).

Завдяки цьому додатку користувачам буде зручніше дізнаватися про розклад занять, вони матимуть можливість вчасно дізнаватися про зміни в розкладі. Для реалізації поставленого завдання було обрано мову програмування JavaScript та фреймворк React-Native, який містить необхідний API для розробки Multiplatform application. Було використано такі бібліотеки: Expo, React-Navigation, Redux, Redux-React, NativeBase та інші.

Працюючи над цим завданням, постала проблема оптимізації складення розкладу занять, спираючись на певні вимоги. Слід зазначити, що бажано розробити розклад так, щоб усі суб'єкти навчально-виховного процесу мали змогу швидко пересуватися під час перерви, що вимагає наявності та використання електронних карт (Рис. 2).

Викладач і студенти мають устигнути за найкоротший час дібратися до аудиторії за найкоротшим та найзручнішим маршрутом. Тому необхідно, розв'язуючи це завдання, враховувати розміщення аудиторій для проведення занять. Завдання пошуку найкоротших шляхів розв'язувалась за допомогою побудови маршруту, спираючись на використання алгоритму Флойда для пошуку найкоротших шляхів у зваженому графі.

Висновки з цього дослідження. Апробація та подальше використання розробленого програмного продукту повністю вирішує поставлені завдання та дозволило досягти мети. Додаток використовується з метою

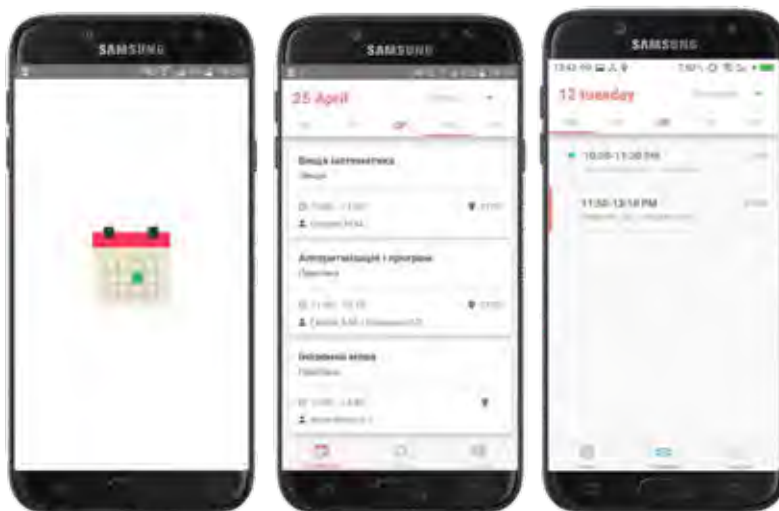


Рис. 1. Мобільний додаток



Рис. 2. Вигляд проекту «Навігатор ПолтНТУ»

полегшення та збільшення ефективності мобільності наданням інформації щодо розкладу занять користувачам. Розроблена інформаційна система містить модель самої системи; алгоритм її роботи; підтримку як Android платформи, так й iOS; створену схему даних системи; гнучкий та інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс користувача з можливістю вибору декількох частин дизайну. Розроблена

система має зручну побудову, є результативною та вже працює. Розроблення та використання автоматизованих ресурсів може суттєво покращити якість освітніх послуг, збільшити ефективність менеджменту освітньої діяльності. Крім того, система може бути доповнена й модифікована, а також потребує вдосконалення віддаленої роботи та адміністрування.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Гафіяк А. Ткаленко І. Методологічні основи автоматизованої інформаційної системи. Тези 67-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 15 квітня по 15 травня 2015 р.). Полтава: ПолтНТУ, 2015. С. 116–117.
2. Гафіяк А. Особливості розвитку ринку інформації та індустрії інформаційних технологій в умовах єдиного інформаційного простору. Вісник національного університету «Львівська політехніка». Серія: Комп'ютерні науки та інформаційні технології. Львів: «Видавництво ЛП», 2013. Вип. 771. С. 24–28.
3. Гафіяк А. Проблеми створення автоматизованої інформаційної системи управління персоналом. Економіка та суспільство. 2017. № 13. Мукачеве: Електронне наукове фахове видання «ЕКОНОМІКА ТА СУСПІЛЬСТВО», 2018.
4. Gafiyak A.M., Kropyvnytskyi S.V. Problems of information support of the educational services quality management system. SWorldJournal. Issue 12. Mart 2017. "Scientific world" Ltd., 2017. С. 253–255.
5. Гафіяк А., Кропивницький С. Особливості впровадження освітніх веб-ресурсів. Сборник научных трудов SWorld. Технические науки. Выпуск 4 (41). Том 2. Иваново: Научный мир, 2016. С. 46–50.
6. Гафіяк А., Кропивницький С. Використання автоматизованих веб-ресурсів для забезпечення якості освітніх послуг. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2016. № 1 (73), ч.1. Полтава: ПУЕТ, 2016. С. 120–125.
7. Система складання розкладу занять для вишів. URL: <http://osvita.ua/vnz/48020/>
8. Інформаційно-організаційне забезпечення процесу складання розкладу навчальних занять. URL: http://www.kname.edu.ua/images/Files/Normativny_Dokumenty/pologennya_pro_rosklad_zanyat.pdf
9. Снитюк В., Сіпко Є. Про особливості формування цільової функції та обмежень в задачі складання розкладу занять. Математичні машини і системи. 2014. № 3. С. 67–76.
10. Снитюк В., Сіпко Є. Аспекти формування цільової функції в задачі складання розкладу занять у вищих навчальних закладах на основі суб'єктивних переваг. Автоматика. Автоматизація. Електротехнічні комплекси і системи. 2013. № 2. С. 98–104.
11. Гафіяк А., Мизюра М., Гусак В., Гусак В., Хосейні С. Розробка клієнт-розкладу вищого навчального закладу. Тези 70-ї наукової конференції професорів, викладачів, наукових працівників, аспірантів та студентів університету. Том 2. (Полтава, 19 квітня – 19 травня 2018 р.). Полтава: ПолтНТУ, 2018. С. 167–168.

REFERENCES:

1. Gafiyak A.M. Metodologichni osnovi avtomatizovanoi informacijnoi sistemi // Gafiyak A.M., Tkalenko I.O. – Tezi 67-i naukovoї konferencii profesoriv, vikladachiv, naukovih pracivnikiv, aspirantiv ta studentiv universitetu. Tom 2. (Poltava, 15 kvitnya po 15 travnya 2015 r.) – Poltava: PoltNTU, 2015. – S. 116 – 117.
2. Gafiyak A.M. Osoblivosti rozvitku rinku informacii ta industrii informacijnih tekhnologij v umovah edinogo informacijnogo prostoru / A.M. Gafiyak // Visnik nacionalnogo universitetu "Lvivska politehnika". Seriya: Kompyuterni nauki ta informacijni tekhnologii. – L.: "Vidavnictvo LP", 2013. – Vip. 771. – S. 24 – 28.
3. Gafiyak A.M. Problemistvorennja avtomatizovanoi informacijnoi sistemi upravlinnja personalom / A.M. Gafiyak // Ekonomika ta suspilstvo". – 2017. – № 13. – Mukachevo: Elektronne naukovе fahove vidannya "EKONOMIKA TA SUSPILSTVO", 2018.
4. Gafiyak A.M. Problems of information support of the educational services quality management system // Gafiyak A.M., Kropyvnytskyi S.V. // SWorldJournal. Issue 12. Mart 2017. – "Scientific world" Ltd., 2017 – C. 253-255.
5. Gafiyak A.M. Osoblivosti vprovadzhennja osvitnih veb-resursiv / A.M. Gafiyak, S.V. Kropivnic'kij // Sbornik nauchnyh trudov SWorld. Tekhnicheskie nauki. Vipusk 4(41). Tom 2. – Ivanovo: Nauchnyj mir, 2016 – S. 46-50.
6. Gafiyak A.M. Viktorystannja avtomatizovanih veb-resursiv dlya zabezpechennja yakosti osvitnih poslug / A.M. Gafiyak, S.V. Kropivnic'kij // Naukovij visnik Poltav'skogo universitetu ekonomiki i torgivli – 2016. – № 1 (73), ch.1. – Poltava: PUET, 2016. – S.120-125.
7. Sistema skladannja rozkladu zanyat dlya vishiv [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: <http://osvita.ua/vnz/48020/>
8. Informacijno-organizacijne zabezpechennja procesu skladannja rozkladu navchalnih zanyat [Elektronnij resurs]. – Rezhim dostupu: http://www.kname.edu.ua/images/Files/Normativny_Dokumenty/pologennja_pro_rosklad_zanyat.pdf
9. Snityuk V.Є. Pro osoblivosti formuvannja cilovoї funkcii ta obmezhen v zadachi skladannja rozkladu zanyat / Snityuk V.Є., Sipko Є.N. // Matematichni mashini i sistemi – 2014 – № 3 – S. 67–76.
10. Snityuk V.Є. Aspekti formuvannja cilovoї funkcii v zadachi skladannja rozkladu zanyat u vishchih navchalnih zakladah na osnovi subektivnih perevag/ Snityuk V.Є., Sipko Є.N.// Avtomatika. Avtomatizaciya. Elektrotekhnichni kompleksi i sistemi – 2013 – № 2 – S. 98–104.
11. Gafiyak A.M. Rozrobka kliyent-rozkladu vyshhogo navchal'nogo zakladu / A.M. Gafiyak, Myzyura M., Gusak Viktor, Gusak Volodymyr, Xosejni S.// Tezy 70-i naukovoї konferenciji profesoriv, vykladachiv, naukovyx pracivnykiv, aspirantiv ta studentiv universytetu. Tom 2. (Poltava, 19 kvitnya – 19 travnya 2018 r.) – Poltava: PoltNTU, 2018. – S. 167 – 168.

Problems of development customer schedule institutions of higher education

Hafiiak A.M.

Candidate of Economic Sciences, Associate Professor,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

Borodina E.A.

Senior Lecturer,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

Gusak V.A.

Student,
Poltava National Technical Yuri Kondratyuk University

The importance and necessity of introducing modern technologies into the field of education is indicated in a number of normative documents. Today, the managerial decision in education is based on the latest technical and technological developments and the unique features of the educational systems of each country. Innovation management acquires further development, the essence of which is to provide conditions for making systemic changes in the activities of educational institutions, aimed at their development and improvement of work. Changes in the control system's functions are a prerequisite for the transition to modernization of information systems. The transition to the innovative methodology is a logical stage in the development of the institution of higher professional education of the country.

The article analyzes the use of the program created to improve the efficiency of the automation of the provision of educational services, namely, a client-timetable for teaching students of institutions of higher education was developed. In accordance with the goal, ways to improve the existing information support of the quality management system for educational services are defined; given to each user information on the schedule of classes, without the need for personal visits to the dean's office or other physical places; a software was created that automates the day-to-day activities of the subjects of the educational process and makes

it possible to receive up-to-date information on the educational process conveniently and in a timely manner. The timetable itself was generated using a certain algorithm. To formulate a target function, it is necessary to take into account many factors that determine the assessment of the schedule as effective, valid and optimal in terms of the educational process. There is a problem of automation of the management system of higher educational institutions. In particular, an electronic timetable, an electronic journal. It was decided to develop its own mobile application, which addresses the issue of electronic scheduling, taking into account the elimination of the identified shortcomings. The mobile app includes a graphical configuration interface and a brief documentation. For user convenience, two graphical interfaces were developed. The most advanced tools and technologies used to create a mobile application were used.

The algorithm generates a schedule that is guaranteed to meet stringent requirements. No physical conditions, or logical, are violated during generation. The application is used to facilitate and increase the mobility of the user by providing information on the scheduling of occupations. The developed information system contains: the model of the system itself; algorithm of its work; support both Android platform and iOS; created circuit data system; flexible and intuitive user interface, with the ability to select several parts of the design.