

## Оригинальная статья / Original article

УДК 378

<https://doi.org/10.21869/2223-151X-2023-13-3-158-174>

## Социально-информационный портал для студентов российских вузов в виде мобильного приложения "Зачёт"

С.А. Немченко<sup>1</sup> ✉, С.А. Сохина<sup>1</sup>, Е.А. Петрик<sup>1</sup>, И.Н. Ефремова<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Юго-Западный государственный университет  
ул. 50 лет Октября, 94, г. Курск 305040, Российская Федерация

✉ e-mail: efremova-in@inbox.ru

### Резюме

**Актуальность.** Актуальным направлением развития системы высшего образования является цифровизация. Это обуславливает актуальность создания социально-информационного портала для студентов российских вузов.

**Цель.** Разработка мобильного приложения социально-информационного портала для студентов российских вузов с возможностью просмотра информации, предоставляемой вузом в рамках электронной информационно-образовательной среды, которое может служить также для обеспечения возможности социального взаимодействия студентов.

**Методология.** При создании программно-информационной системы применялся язык программирования Kotlin, язык разметки XML.

**Результаты.** В разработанном приложении реализованы следующие возможности: навигация в меню, просмотр баллов, чаты для общения, публикация в ленте новостных объявлений, просмотр расписания, авторизация, регистрация, настройка аккаунта и приложения. При разработке социально-информационного портала для студентов российских вузов были решены следующие задачи: реализация сервиса просмотра баллов по предметам для студентов; реализация возможности публикации и просмотра объявлений внутри приложения; реализация возможности просмотра расписания занятий; реализация сервиса внутренних чатов приложения и возможности связи между студентами и преподавателями; возможность обновления версии приложения.

**Вывод.** В ходе выполнения работы был спроектирован и реализован социально-информационный портал для студентов российских вузов в формате мобильного приложения. В результате проведенных тестов было выявлено, что программная система полностью удовлетворяет функциональным требованиям.

**Ключевые слова:** мобильное приложение; цифровизация образования; социально-информационный портал.

**Конфликт интересов:** Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

**Для цитирования:** Немченко С.А., Сохина С.А., Петрик Е.А., Ефремова И.Н. Социально-информационный портал для студентов российских вузов в виде мобильного приложения "Зачёт" // Известия Юго-Западного государственного университета. Серия: Лингвистика и педагогика. 2023. Т. 13, № 3. С. 158-174. <https://doi.org/10.21869/2223-151X-2023-13-3-158-174>.

Статья поступила в редакцию 16.05.2023    Статья подписана в печать 17.07.2023

Статья опубликована 24.10.2023

## Social Information Portal for Russian University Students in the form of a Mobile Application "Зачёт"

Stepan A. Nemchenko<sup>1</sup>, Sof'ya A. Sokhina<sup>1</sup>, Elena A. Petrik<sup>1</sup>, Irina N. Efremova<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Southwest State University

50 Let Oktyabrya Str. 94, Kursk 305040, Russian Federation,

✉ e-mail: efremova-in@inbox.ru

### Abstract

**Relevance.** The current direction in the development of the higher education system, set by the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, is the digitalization of education. This determines the relevance of creating a social information portal for students of Russian universities.

**The purpose.** Development of a mobile application for a social information portal for students of Russian universities with the ability to view information provided by the university within the electronic information and educational environment, as well as to provide the possibility of social interaction between students through the application.

**Methodology.** When creating a software and information system, the Kotlin programming language, the XML markup language, was used.

**Results.** The following features are implemented in the developed application: navigation in the menu, views of points, chats for communication, publication of news announcements in the feed, viewing the schedule, authorization, registration and setting up an account and application. When developing a social information portal for students of Russian universities, the following tasks were solved: implementation of a service for viewing scores in subjects at a university for students; implementation of the possibility of publishing and viewing ads within the application; implementation of the possibility of viewing the schedule of classes; implementation of the service of internal chats of the application and the possibility of communication between students and teachers; the ability to update the version of the application.

**Conclusion.** In the course of the work, a social information portal was designed and implemented for students of Russian universities in the format of a mobile application. As a result of the tests, it was found that the software system fully meets the functional requirements.

**Keywords:** mobile application; digitalization of education; social information portal.

**Conflict of interest:** The Authors declare the absence of obvious and potential conflicts of interest related to the publication of this article.

**For citation:** Nemchenko S.A., Sokhina S.A., Petrik E.A., Efremova I.N. Social Information Portal for Russian University Students in the form of a Mobile Application "Зачёт". *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Lingvistika i pedagogika = Proceedings of the Southwest State University. Series: Linguistics and Pedagogics*. 2023, 13(3): 158–174 (In Russ.). <https://doi.org/10.21869/2223-151X-2023-13-3-158-174>.

Received 16.05.2023

Accepted 17.07.2023

Published 24.10.2023

\*\*\*

### Введение

Одним из стратегических направлений развития высшего образования, задаваемым Министерством науки и высшего образования Российской Федерации, является цифровизация образования. В настоящее время в рамках идеологии цифровизации образования при обучении в высших учебных заведениях используются электронные информационно-образователь-

ные среды. Зачастую каждая подобная среда организована в виде web-сайта с клиентской стороны и базы данных со стороны сервера. Однако при использовании сайтов студенты сталкиваются с различными проблемами, требующими дополнительного изучения и анализа. Для решения выявленных проблем предлагается использование дополнительного мобильного приложения. Мобильное при-

ложение в виде информационно-социального портала должно предоставлять доступ к актуальной информации студентам российских вузов, обеспечивать необходимые сервисы взаимодействия между студентами.

### Материалы и методы

Для определения направленности проекта необходимо выяснить, с какими проблемами сталкиваются студенты. Исследование проблем проводилось в два этапа: через опрос потенциальной аудитории и через анализ существующих решений.

Был проведен опрос среди студентов ЮЗГУ разных курсов и специальностей. Опрос был разделен на несколько условных блоков, в каждом из которых собиралась тематически близкая информация. Например, это были вопросы об общей удовлетворенности респондентов студенческой жизнью, удовлетворенности от использования информационной системы университета, об отношении к мобильным приложениям и удобстве их использования.

Первоначально было выявлено отношение пользователей к существующей системе университета. Опрос показал,

что четверть студентов пользуется официальным сайтом вуза минимум каждую неделю. Несколько раз в месяц и несколько раз в семестр пользуются сайтом по 35% студентов. В это же время, информационным сайтом университета, где студент может посмотреть успеваемость и получить иную личную информацию, пользуется постоянно половина студентов. А пользуются редко 25% студентов. Пользование сайтом для работы с материалами предметов, предоставляемых вузом, и выполнения домашних заданий среди студентов практически не отличается от использования официальным сайтом. 29% пользуются им часто, 33% пользуются редко.

Наиболее часто используемыми разделами сайтов оказались: балльно-рейтинговая система (94% студентов), расписание (39%), материалы курсов (28%), портфолио (16%), документы (11,5%) и новости (8%). Средняя оценка удовлетворенности от использования сайтов университета составила 5,98 баллов по шкале от 1 до 10. Удобство поиска информации на этих сайтах студенты в среднем оценили в 5,48 баллов по шкале от 1 до 10 (рис. 1).

Какие разделы сайтов вуза вы посещаете чаще всего?

113 ответов

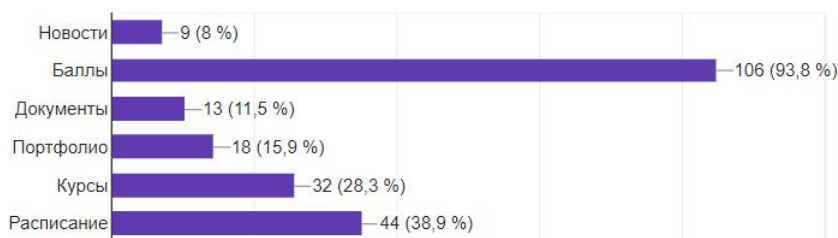


Рис. 1. Диаграмма востребованности разделов сайтов вуза

Fig.1. Diagram of demand for sections of university websites

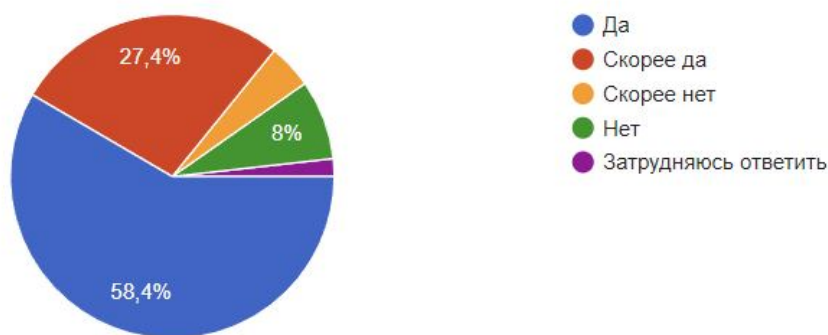
Далее студенты отвечали на вопросы, связанные с интеграцией системы университета и мобильных устройств.

Большинство студентов (58%) оценили необходимость иметь мобильное приложение, в котором будет представлен некоторый функционал сайтов. 27% студентов посчитали скорее нужным существование подобного приложения. Лишь 8% опрошенных заявили об отсутствии подобной необходимости (рис. 2). Студенты также определили функционал, который должен быть представлен в потенциальном приложении: просмотр успе-

ваемости (96% ответов), просмотр расписания (95%) материалы курсов и прохождение тестирования (по 77%), пропуск в университет (42%), лента с новостями и постами студентов (44%), заметки (24%), чаты для общения с преподавателями (50%) и чаты для общения с другими студентами (26%). Большинство студентов (60%) также утвердительно ответили на вопрос об использовании одного общего приложения для связи с преподавателями, 15% затруднились с ответом. В то же время 24% предпочли использовать знакомые мессенджеры.

Необходимо ли университетам иметь мобильное приложение, в котором будет представлен некоторый функционал сайтов?

113 ответов



**Рис. 2.** Диаграмма востребованности мобильного приложения университета

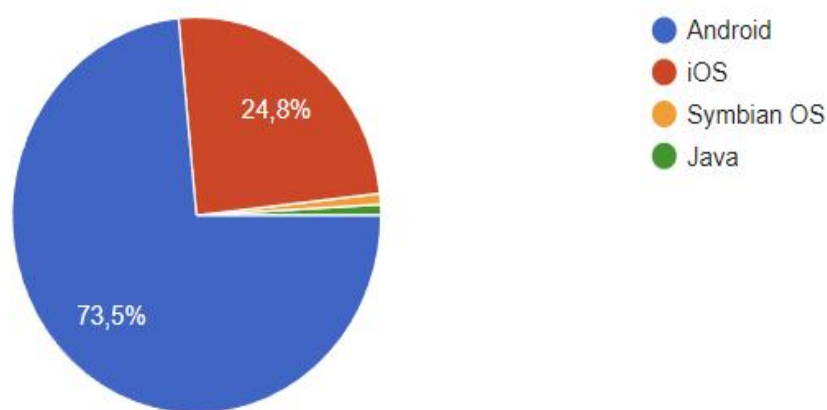
**Fig. 2.** Diagram of demand for university mobile application

Студенты, которые чаще работают с сайтами университета с мобильного устройства или компьютера/ноутбука, разделились примерно поровну – по 49% в каждом варианте. Лишь 7% студентов оказались полностью удовлетворены работой сайтов университета на мобильном устройстве. Хотя 43% и посчитали работоспособность скорее удовлетворительной, треть студентов оценили её как скорее неудовлетворительную, а 11% полно-

стью неудовлетворительную. Также оказалось, что 8% студентов и вовсе не пользуются сайтами с мобильных устройств. Подавляющее большинство опрошенных пользуются мобильным устройством с операционной системой Android (74%) или Apple (25%) (рис. 3). Таким образом, запуск мобильного приложения хотя бы для операционной системы Android покрывает потребности большинства студентов университета.

### Какая операционная система на вашем телефоне?

113 ответов



**Рис. 3.** Диаграмма распространения мобильных операционных систем среди студентов

**Fig. 3.** Diagram of distribution of mobile operating systems among students

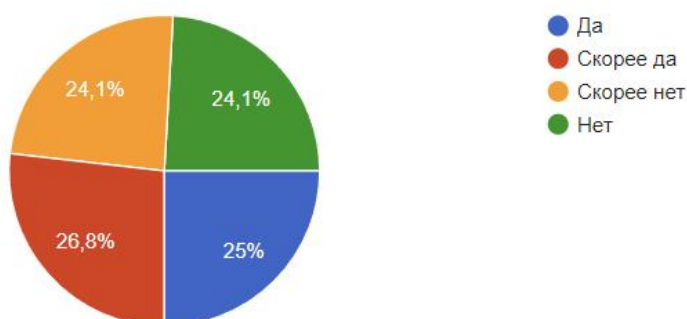
Опрос также включал в себя вопросы о студенческой жизни. Удовлетворенность студентов социальной и научной жизнью разделилась пополам. Твёрдое «да» и «скорее да» высказали 16% и 33% опрошенных, соответственно. Твёрдое «нет» и «скорее нет» по 13% и 37%. Большинство студентов также посчитали, что удовлетворены своей нынешней социальной и научной жизнью в рамках университета и вовлеченностью в эту научную и общественную жизнь. Однако 44% студентов высказали, что они имеют сложности в поиске информации о проводимых мероприятиях в вузе. Уровень своей информированности о научных и социальных мероприятиях в рамках вуза большинство студентов (53%) оценили как «средний», ответ «ниже среднего»

выбрали 21% опрошенных, вариант «слабый» получил 7% ответов. Лишь 18% студентов оценили этот показатель как высокий. О своём неудовлетворении от использования сайтов вузов для поиска подобного рода информации заявило 34% опрошенных.

Ответы на вопрос о желании иметь возможность общаться через приложение со студентами вузов разделились поровну. Среди вариантов «да», «скорее да», «скорее нет», «нет». Часть студентов (36%) ответили, что они имеют сложности в поисках знакомств среди других студентов университета, хотя об удовлетворении своей социальностью в университете заявили около 80% студентов: «да» – 41% ответов, «скорее да» – 39%, «скорее нет» – 14% и «нет» – 5% (рис. 4, 5).

Хотели бы вы иметь возможность социально взаимодействовать со студентами из других вузов посредством одного общего мобильного приложения? (со всей России)

112 ответов

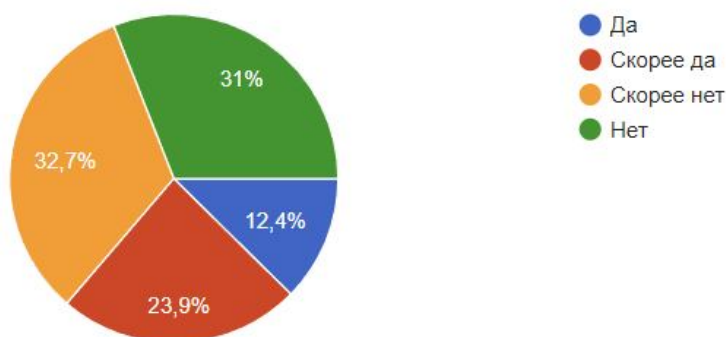


**Рис. 4.** Диаграмма востребованности социального взаимодействия со студентами из других университетов

**Fig. 4.** Diagram of demand for social interaction with students from other universities

Имеете ли вы сложности в поиске знакомств с другими студентами в университете?

113 ответов



**Рис. 5.** Диаграмма возникновения сложностей в поиске знакомств с другими студентами

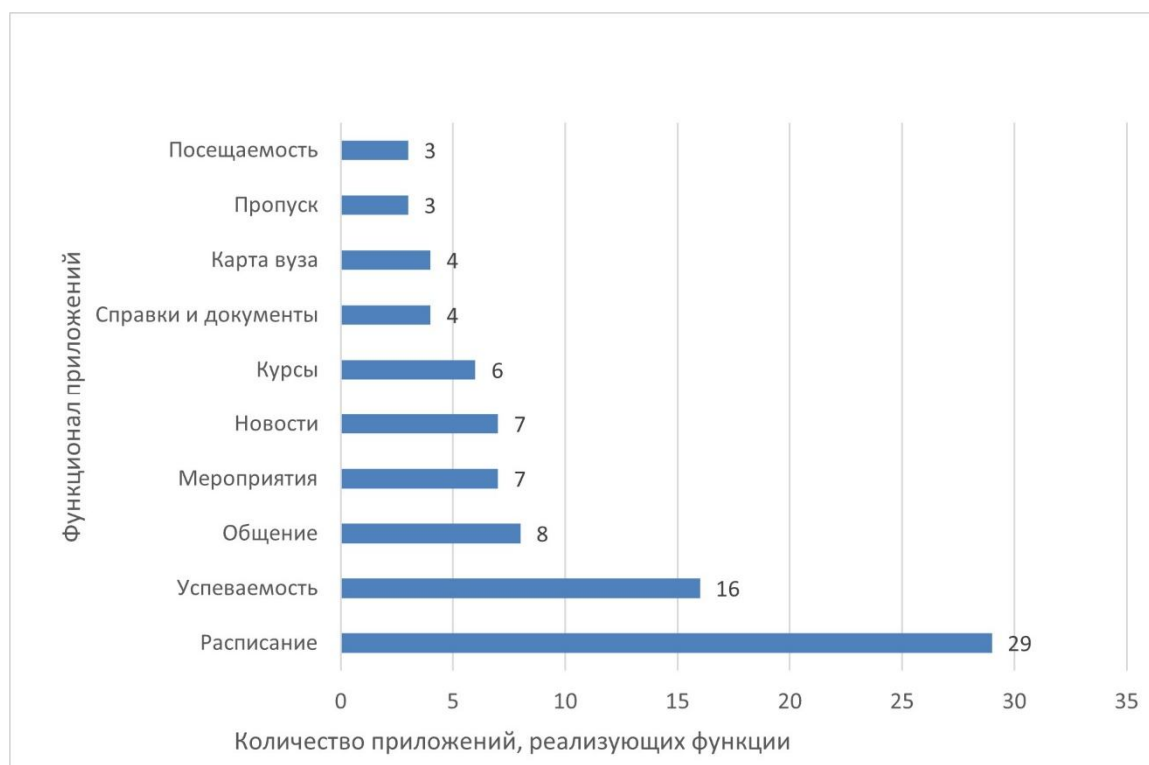
**Fig. 5.** Diagram of the occurrence of difficulties in finding acquaintances with other students

Второй этап исследования заключался в анализе существующих решений. Этап проводился с целью оценки результативности тех или иных подходов к созданию приложений, формулирования конкурентных преимуществ среди существующих решений, выявления наиболее востребованных решений.

Было отобрано и проанализировано 32 приложения для студентов вузов. Среди них были приложения вузов России, а также приложения сторонних производителей. Был рассмотрен и изучен функционал существующих приложений. Так, большинство решений (91%) предоставляют пользователю расписание и успева-

емость (50%). Также был определён некоторый часто встречающийся функционал – возможность общения (25%), информация о мероприятиях и новости

(22%), материалы курсов (19%), справки и документы (13%), пропуски и посещаемость (9%), личный кабинет (6%) (рис. 6).



**Рис. 6.** Диаграмма реализации функций в приложениях

**Fig. 6.** Diagram of the implementation of functions in applications

По результатам анализа выяснилось, что большинство приложений являются локальными в рамках университета и не предполагают взаимодействия со студентами из других вузов. По сути, всего лишь 25% приложений имели в себе социально-направленную конструкцию, позволяющую общаться и взаимодействовать студентам друг с другом. 71% приложений имеют менее 10000 скачиваний, что показывает, что рынок в целом свободен для новых приложений и конкурентно не занят. Между прочим, всего лишь одно приложение имело количество загрузок выше 50000 тысяч. 66% прило-

жений обновлялись более двух месяцев назад.

Выводы, которые можно сделать после проведенного исследования, важны для определения направленности проекта. Опрос потенциальной аудитории позволил получить мнение студентов и оценку проблем. В результате проведенного исследования стало ясно, что студенты сталкиваются со множеством проблем, связанных с учебным процессом, социальными взаимодействиями, а также личностным ростом и развитием. Поэтому проект, который будет способствовать решению этих проблем, будет иметь

большую значимость. Также были определены проблемы, которые до сих пор остаются актуальными и требуют решения.

Анализ существующих решений, в свою очередь, дал представление о том, какие проблемы уже решены и на какие еще стоит обратить внимание.

Дальнейшая работа нацелена на создание решения, которое будет максимально эффективно и полезно для студентов. Зачёт – это мобильный портал, который объединит социальную, научную и информационную жизнь студента [1].

Предполагается, что данный продукт будет доступен только конкретной социальной группе – студентам российских вузов. Проект может принести выгоду не только потенциальным пользователям приложения, оно также позволит различным компаниям распространять информацию в студенческой среде, например, об актуальных стажировках.

Исходя из проведенного исследования, была поставлена задача разработки программно-информационной системы для студентов российских вузов в виде мобильного приложения.

Разрабатываемая программно-информационная система включает в себя клиентскую часть. Клиентская часть представляет собой мобильное приложение, связанное с облачным сервисом Firebase, в котором осуществляется хранение данных, необходимых для работы приложения. Firebase Database представляет собой облачную базу данных NoSQL. Компоненты инфраструктуры приложения представлены на рис. 7.

Логическая структура разделов портала выполнена в традиционном для мо-

бильных приложений виде, где каждый раздел меню представляет собой отдельный сервис и не имеет подразделов. Такая структура подходит для решения целевых задач приложения, проста для восприятия и привычна для пользователя.

В мобильном приложении каждое окно с сервисом представлено классом. Также были созданы дополнительные классы, содержащие определенный функционал или представляющие объект [2, 3, 4].

Мобильное приложение для студентов российских вузов состоит из нескольких окон-модулей, переключаемых через меню.

Приложение содержит информацию, необходимую для студента (например, расписание или балльно-рейтинговую систему), и предоставляет возможность социального взаимодействия с другими пользователями приложения (посредством чата или новостной ленты). Пользователь должен иметь возможность просматривать всю интересующую его информацию, представленную в приложении, которая, в свою очередь, должна быть актуальной и динамически обновляемой. Пользователь должен иметь возможность написать сообщение любому зарегистрированному пользователю приложения и в режиме реального времени получать сообщения от другого пользователя. Также, ему должна быть доступна возможность загрузки обновления приложения и получение обратной связи посредством оставления сообщений в службу поддержки приложения [5].



Рис. 7. Компоненты инфраструктуры приложения

Fig. 7. Application components

Мобильное приложение социально-информационного портала для студентов российских вузов предназначено для использования студентами и преподавателями российских вузов. Целевой аудиторией проекта являются пользователи мобильных телефонов с операционной системой Android, в большей степени студенты с потребностями получать информацию, предоставляемую вузом, также находить новые контакты среди студентов как своего, так и других вузов страны [6].

Отличительной особенностью проекта является ограничение на доступ к приложению – в нем могут регистрироваться только студенты и преподаватели. Таким образом, проект становится универсальным для определенной аудитории [7].

Ключевые партнеры:

1. Российские вузы, заинтересованные в социально-информационном портале для студентов.
2. Компании, заинтересованные в распространении информации среди конкретной социальной аудитории – студентов вузов.

3. Компании, заинтересованные в распространении информации среди конкретной социальной аудитории - преподавателей вузов.

Приложение затрагивает следующие потребительские сегменты – студенты и преподаватели университетов.

Проект включает следующие ключевые виды деятельности – это распространение конкретной информации неопределенному количеству пользователей и предоставление платформы для связи между пользователями в режиме реального времени.

### Результаты и обсуждение

Разработка приложения осуществлялась на языке Kotlin; в качестве базы данных выступает Firebase Realtime Database. Приложение на данном этапе не нуждается в отдельном сервере, так как оно взаимодействует с облачным хранилищем Firebase. В качестве хранилища файлов выступает Firebase Storage. Для использования приложения устройство должно иметь доступ в Интернет [8–13].

Отличительные особенности приложения по сравнению с существующими решениями и технологиями:

1. Скорость загрузки данных: данные загружаются, напрямую взаимодействуя с облачным хранилищем. Это позволяет избежать лишних затрат на связь с сервером и исключить его возможные перегрузки и "падения".

2. Отображение актуальной информации делает визуальное представление данных удобным, так как пользователь видит только необходимые данные и не тратит лишнее время на обработку и рас-

познавание необходимой для него информации [14].

3. Общение со студентами из любых вузов организовано в одном приложении. Пользователям не нужно искать тематические группы и сообщества, чтобы связаться со студентами с различных направлений [15].

4. Единое место связи с преподавателями. Отсутствие необходимости скачивать несколько различных мессенджеров для общения с преподавателями. В рамках вводимых ограничений некоторых социальных сетей и неопределенности в их дальнейшей работоспособности, актуальна именно отечественная разработка необходимого программного обеспечения. Единое место для связи с преподавателями будет полезно для долгосрочного использования [16].

5. Адаптивность и масштабирование проекта. Вузы могут предлагать свои варианты того, какие категории они хотят видеть в приложении. Эти категории могут вноситься в случае необходимости. Также предусмотрена обратная связь с пользователями приложения, что позволит в реальном времени выявлять недостатки приложения и формировать требования к обновлениям [17,18].

При первом входе в приложение пользователь попадает на страницу входа в портал (рис. 8). На данный момент система работает таким образом, что при первом входе пользователь должен ввести логин и пароль, выданный администратором.

Вход

Логин

Пароль

Забыли пароль?

Войти

Рис. 8. Страница «Вход»

Fig. 8. Login page

Настройки

Логин (недоступно для изменения)

1

Пароль

Имя

Фамилия

Электронная почта

Язык

Русский

Кешировать изображения

Рис. 9. Раздел «Настройки»

Fig. 9. Section «Settings»

Настройки

Язык

Русский

Кешировать изображения

Сохранить

Загрузить с сервера

Логин от info.swsu

Пароль от info.swsu

Сохранить на сервере

Подтвердить

Рис. 10. Продолжение раздела «Настройки»

Fig. 10. Continuation of the «Settings» section

Для полноценной работы с порталом пользователю необходимо перейти в раздел «Настройки» (рис. 9, 10). В этом разделе пользователь может поменять пароль, посмотреть свой логин, поменять имя и фамилию в приложении, а также указать электронную почту для возможности восстановления пароля. Например, если пользователь выполнил выход из приложения и забыл пароль, то при входе он может нажать на текст «Забыли пароль?», после чего на указанную в настройках почту придет сообщение с со-

ответствующим уведомлением и ссылкой, по которой можно перейти для смены пароля.

Для возможности просмотра баллов необходимо заполнить поля «Логин от info.swsu» и «Пароль от info.swsu» и нажать кнопку «Подтвердить». Приложение проверит данные, и, если студент с такими данными существует, то пользователь увидит сообщение об этом и сможет смотреть свои баллы по предметам, как показано на рис. 11.



Fig. 11. «My grades» section

Рис. 11. Раздел «Мои баллы»

В разделе «Мои баллы» пользователь может посмотреть свои баллы по предметам в свернутом и раскрытом виде. Пользователь может выбрать необходимый семестр для просмотра баллов вплоть до текущего семестра, который выбирается по умолчанию.

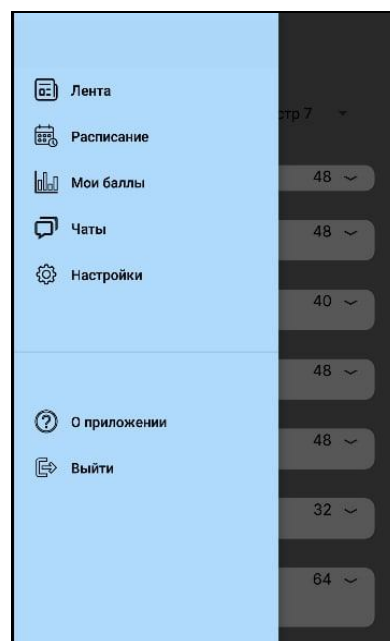


Рис. 12. Боковое меню

Fig. 12. Side menu

С помощью бокового меню (рис. 12) можно перейти в другие разделы приложения.

В разделе «Расписание» можно посмотреть расписание занятий своей группы или любой из доступных в выпадающем списке групп (рис. 13)

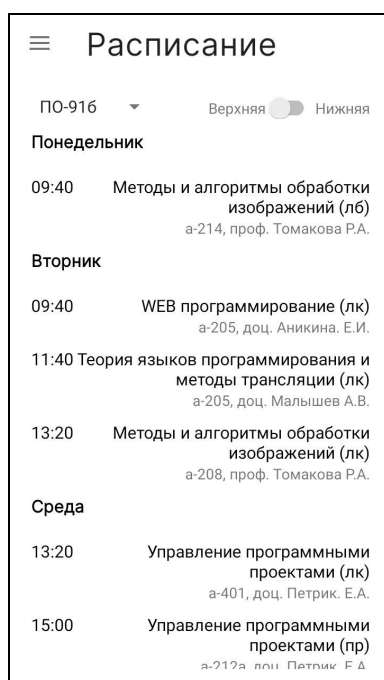


Рис. 13. Раздел «Расписание»

Fig. 13. "Schedule section"

Раздел «Чаты» (рис. 14) является внутренним мессенджером портала. В нем пользователь может посмотреть свои чаты и перейти к любому из них. Также можно найти собеседника по логину с

помощью поля «Поиск». После того, как пользователь зашел в чат, он может общаться с другим пользователем текстовыми сообщениями, а также отправлять изображения и файлы.

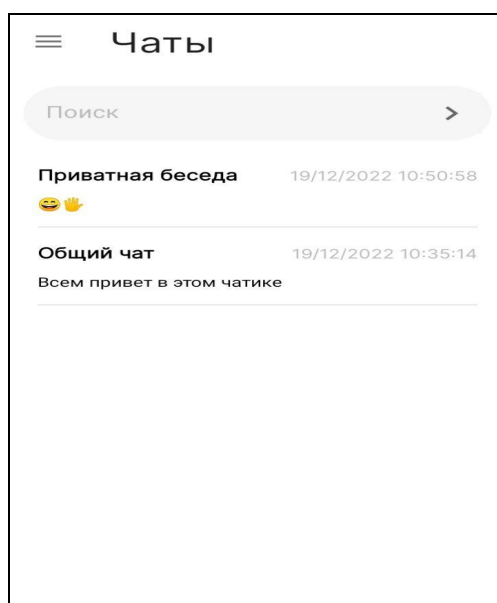


Рис. 14. Раздел «Чаты»

Fig. 14. "Chats" section

После того, как пользователь выйдет из аккаунта, при следующем открытии приложения он попадет на страницу «Вход», где ему будет необходимо ввести свои данные (логин и измененный в настройках пароль) заново.

Если пользователь не выходил из аккаунта, то при следующем запуске приложения он сразу попадает в раздел «Мои баллы», так как система помнит данные аккаунта и пользователя.

Программно-информационная система может быть установлена на мобильный телефон на платформе Android с версией API от 21 до 33, с двоичным интерфейсом приложений x86 или x86\_64 и с размером памяти 25 МБ свободного объема и выше. Операционная система – Android от Android 5.0 (Lollipop).

## Выводы

На сегодняшний день во многие отрасли деятельности человека внедряются цифровые технологии. В области высшего образования, кроме самих образовательных платформ, необходимы также и

программные средства для получения информации об учебном процессе, для организации коммуникации сообщества внутри образовательного пространства. Для реализации этих потребностей был разработан социально-информационный портал для студентов российских вузов в виде мобильного приложения. В результате работы было создано приложение, проведено тестирование всех функций, реализующих требования программно-информационной системы. По результатам проведенных тестов можно сделать вывод, что разработанная программная система полностью удовлетворяет функциональным требованиям [18, 19, 20]. Приложение находится на стадии внедрения в учебный процесс студентов кафедры программной инженерии ЮЗГУ.

Таким образом, разработанная программная система позволит объединить в одном приложении функции электронной информационно-образовательной среды университета и функции единого пространства для коммуникации.

## Список литературы

1. Рулиене Л.Н. Высокие технологии в информационно-образовательном процессе университета // *Educational Technologies and Society*. 2012 Т. 15, № 3 С. 377–383.
2. Allen I.E., Seaman J. Going the Distance. Online education in the United States // Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, 2011
3. Ritke-Jones W. Virtual Environments for Corporate Education: Employee Learning and Solutions. Cybermations Consulting Group, mUSA, 2010
4. Brown M. Interprofessional E-Learning and Collaborative Work: Practices and Technologies, 2010
5. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. СПб.: Питер, 2022 г. 352 с.
6. Разработка концепции информационной системы построения информационно-образовательного мультимедийного интерактивного пространства / В.И. Шнырков, И.Н. Ефремова, В.В. Ефремов, Н.Н. Бочанова // *Известия Юго-Западного государственного университета*. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение, 2012. № 2. Ч. 3. С. 16-19.
7. Структура информационной системы построения информационно-образовательного мультимедийного интерактивного пространства / Шнырков В.И., Ефремова И.Н., Ефремов В.В., Аникина Е.И. // *Известия Юго-Западного государственного университета*. Серия: Управление, вычислительная техника, информатика. Медицинское приборостроение. 2012. № 2. Ч. 3. С. 46-49.

8. Пименов С. Язык программирования Kotlin. Киев, 2017. 304 с.
9. Reactive Programming in Kotlin: Design and build non-blocking, asynchronous Kotlin applications with RXKotlin, Reactor-Kotlin, Android, and Spring, Rivu Chakraborty. 2017.
10. Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch Guide, Josh Skeen, David Greenhalgh. 2018.
11. Роберт М. Чистый код. Создание, анализ и рефакторинг. СПб.: Питер, 2018. 464 с.
12. Скин Д., Гринхол Д., Бэйли Э. Kotlin. Программирование для профессионалов. 2-е изд. СПб., 2023. 560 с. ISBN 978-5-4461-2319-3.
13. Жемеров Д., Исакова С.: Kotlin в действии / пер. с англ. А.Н. Киселев. М.: ДМК-Пресс, 2018 г. 402 с. ISBN: 978-5-97060-497-7.
14. Лапина Т. И. Петрик Е. А., Титенко Е. А. Оптимизация организации учебного процесса при реализации основных образовательных программ в высших учебных заведениях // Современные проблемы высшего образования: сб. материалов VI международной научно-методической конференции, 24 апреля 2014 г., г. Курск / отв. ред.: С.Г. Емельянов. Курск, 2014.
15. Архипова И. С., Богатиков Е. Е., Петрик Е.А. Программная реализация цифрового помощника преподавателя // Инновационный потенциал развития общества: взгляд молодых ученых : сборник научных статей 2-й Всероссийской научной конференции перспективных разработок : в 5 т. Курск, 2021. С. 226-229.
16. Method of authentication of users of mobile devices / T. I. Lapina, V. N. Nikolaev, D. V. Lapin, E. A. Petrik // International Journal of Soft Computing. 2016. Vol. 11. No 3. P. 198-202.
17. Петрик Е. А. Особенности преподавания специальных дисциплин программной инженерии в информационно-образовательной среде вуза // Программная инженерия: современные тенденции развития и применения : сборник материалов 3-й Всероссийской конференции, посвященной 55-летию ЮЗГУ (Курск, 11–12 марта 2019 г.). Курск, 2019. С. 306-309.
18. Котляров В. П., Коликова Т.В. Основы тестирования программного обеспечения. М.: Интернет-университет информационных технологий, Бином. Лаборатория знаний, 2009. 288 с.
19. Игнатьев А. В. Тестирование программного обеспечения. М.: Лань, 2021. 56 с.
20. Плаксин М. А. Тестирование и отладка программ для профессионалов будущих и настоящих. М.: БИНОМ, 2020. 170 с. ISBN 978-5-00101-810-0.

## References

1. Rulienė L.N. Vysokie technologijos v informacinio-educacinio proceso universiteta [High technologies in the information and educational process of the university]. *Educational Technologies and Society*, 2012, vol. 15, no. 3, pp. 377-383.
2. Allen I.E., Seaman J. Going the Distance. Online education in the United States. Babson Survey Research Group and Quahog Research Group, 2011
3. Ritke-Jones W. Virtual Environments for Corporate Education: Employee Learning and Solutions. Cybermations Consulting Group, mUSA, 2010
4. Brown M. Interprofessional E-Learning and Collaborative Work: Practices and Technologies, 2010
5. Martin R. *Chistaya arhitektura. Iskustvo razrabotki programmnogo obespecheniya* [Clean Architecture. A Craftsman's Guide to Software Structure and Design]. St. Petersburg, 2022 352 p.
6. Shnyrkov V.I., Efremova I.N., Efremov V.V., Bochanova N.N. Razrabotka koncepcii informacionnoj sistemy postroeniya informacionno-educatel'nogo mul'timedijnogo interaktivnogo prostranstva [Development of the concept of an information system for building an

information and educational multimedia interactive space]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Medicinskoe priborostroenie"* = *Proceedings of the Southwest State University. Series "Control, Computer Engineering, Information Science. Medical Instruments Engineering"*, 2012, no. 2, pt. 3, pp. 16-19.

7. Shnyrkov V.I., Efremova I.N., Efremov V.V., Anikina E.I. Struktura informacionnoj sistemy postroeniya informacionno-obrazovatel'nogo mul'timedijnogo interaktivnogo prostranstva [Structure of the information system for building an information and educational multimedia interactive space]. *Izvestiya Yugo-Zapadnogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya "Upravlenie, vychislitel'naya tekhnika, informatika. Medicinskoe priborostroenie"* = *Proceedings of the Southwest State University. Proceedings of the Southwestern State University. Series "Control, Computer Engineering, Information Science. Medical Instruments Engineering"*, 2012, no. 2-3, pp. 46-49.

8. Pimenov S. *Yazyk programmirovaniya Kotlin* [Kotlin programming language]. Kiev, 2017. 304 p.

9. Reactive Programming in Kotlin: Design and build non-blocking, asynchronous Kotlin applications with RXKotlin, Reactor-Kotlin, Android, and Spring, Rivu Chakraborty, 2017.

10. Kotlin Programming: The Big Nerd Ranch Guide, Josh Skeen, David Greenhalgh, 2018.

11. Robert M. *Chistyj kod. Sozdanie, analiz i refaktoring* [Pure code. Creation, analysis and refactoring]. St. Petersburg, Peter Publ., 2018. 464 p.

12. Skin D., Greenhole D., Bailey E. *Kotlin. Programmirovaniye dlya professionalov* [Kotlin. Programming for professionals]. St. Petersburg, 2023. 560 p.

13. Zhemerov D., Isakova S. *Kotlin v dejstvii* [Kotlin in action]. Moscow, DMK-Press Publ., 2018. 402 p. ISBN: 978-5-97060-497-7.

14. Lapina T. I., Petrik E. A., Titenko E. A. [Optimization of the organization of the educational process in the implementation of basic educational programs in higher educational institutions]. *Sovremennye problemy vysshego obrazovaniya. Sb. materialov VI mezhdunarodnoj nauchno-metodicheskoy konferencii* [Modern problems of higher education. Collection of materials of the VI International Scientific and Methodological Conference]; ed. by S.G. Yemel'yanov. Kursk, 2014 (In Russ.).

15. Arkhipova I. S., Bogatkov E. E., Petrik E.A. [Program implementation of a digital assistant teacher]. *Innovacionnyj potencial razvitiya obshchestva: vzglyad molodyh uchenyh : sbornik nauchnyh statej 2-j Vserossijskoj nauchnoj konferencii perspektivnyh razrabotok* [Innovative potential of society development: the view of young scientists. Collection of scientific articles of the 2nd All-Russian Scientific Conference of promising developments]. Kursk, 2021, pp. 226-229 (In Russ.).

16. Lapina T. I., Nikolaev V. N., Lapin D. V., Petrik E. A. Method of authentication of users of mobile devices. *International Journal of Soft Computing*, 2016, vol. 11, no 3, pp. 198-202.

17. Petrik E. A. [Features of teaching special disciplines of software engineering in the information and educational environment of the university]. *Programmnaya inzheneriya: sovremennye tendencii razvitiya i primeneniya : sbornik materialov 3-j Vserossijskoj konferencii* [Software engineering: current trends in development and application. A collection of materials of the 3rd All-Russian Conference]. Kursk, 2019, pp. 306-309 (In Russ.).

18. Kotlyarov V. P., Kolikova T.V. *Osnovy testirovaniya programmnogo obespecheniya* [Fundamentals of software testing]. Moscow, 2009. 288 p.

19. Ignatiev A.V. *Testirovanie programmnogo obespecheniya* [Software testing]. Moscow, Lan Publ., 2021. 56 p.

20. Plaksin M. A. *Testirovanie i otladka programm dlya professionalov budushchih i nastoyashchih* [Testing and debugging programs for future and present professionals]. Moscow, BINOM Publ., 2020. 170 p.

### Информация об авторах/ Information about the Authors

**Немченко Степан Алексеевич**, студент, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация, e-mail: st-nemchenko@yandex.ru

**Stepan A. Nemchenko**, Student, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: st-nemchenko@yandex.ru

**Сохина Софья Александровна**, студент, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация, e-mail: sssofi0101@gmail.com

**Sofya A. Sokhina**, Student, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: sssofi0101@gmail.com

**Петрик Елена Анатольевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры программной инженерии, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация, e-mail: petrik.ea@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9296-4047

**Elena A. Petrik**, Candidate of Sciences (Technical), Associate Professor of The Department of program engineering, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: petrik.ea@mail.ru, ORCID: 0000-0002-9296-4047

**Ефремова Ирина Николаевна**, кандидат технических наук, доцент кафедры программной инженерии, Юго-Западный государственный университет, г. Курск, Российская Федерация, e-mail: efremova-in@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-5644-2674

**Irina N. Efremova**, Candidate of Sciences (Technical), Associate Professor of The Department of program engineering, Southwest State University, Kursk, Russian Federation, e-mail: efremova-in@inbox.ru, ORCID: 0000-0001-5644-2674