

# РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа: 63 страницы, 25 рисунков, 11 таблиц, 29 источников.

Ключевые слова: запись, страница, плагин, тема, веб-интерфейс.

Объектом исследования является КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж».

Предмет исследования – процесс информирования о расписании занятий.

Цель дипломного проекта – разработка мобильного приложения для информирования о расписании занятий (на примере КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж»).

Методы решения поставленных задач: системный анализ, моделирование предметной области, функционально-ориентированная методология.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ деятельности КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» по организации учебного процесса;
- выявить недостатки функционирования объекта и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков;
- выполнить обзор программных продуктов, выбрать технологию проектирования;
- выработать проектные решения по функциональной структуре, информационному, программному и техническому обеспечению разрабатываемой системы;
- реализовать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
- оценить экономическую эффективность от внедрения проекта в организацию.

Результаты проекта: проанализированы данные о предметной области, проведён системный анализ предметной области с использованием CASE-средства BPWin, построена функциональная модель, на основе функциональной модели выявлены цели создания проекта, разработано мобильное приложение для информирования о расписании занятий.

# СОДЕРЖАНИЕ

|                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВВЕДЕНИЕ .....                                                                       | 4  |
| 1 Аналитическая часть .....                                                          | 6  |
| 1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области.....                     | 6  |
| 1.2 Анализ функционирования объекта исследования.....                                | 10 |
| 1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы                   | 13 |
| 1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии<br>проектирования ..... | 14 |
| 1.5 Выбор и обоснование проектных решений.....                                       | 17 |
| 2 Проектная часть .....                                                              | 25 |
| 2.1 Разработка функционального обеспечения .....                                     | 25 |
| 2.2 Разработка информационного обеспечения.....                                      | 27 |
| 2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной<br>информации ..... | 27 |
| 2.2.3 Физическое моделирование .....                                                 | 28 |
| 2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных .....                  | 29 |
| 2.3.2 Компоненты пользовательского интерфейса .....                                  | 30 |
| 2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение.....                                             | 37 |
| 2.4 Обеспечение информационной безопасности .....                                    | 38 |
| 2.4.1 Область физической безопасности .....                                          | 38 |
| 2.4.2 Область безопасности персонала.....                                            | 39 |
| 2.4.3 Область безопасности оборудования.....                                         | 39 |
| 2.4.4 Область безопасности программного обеспечения .....                            | 40 |
| 2.4.5 Область безопасности обрабатываемой информации .....                           | 40 |
| 2.4.6 Правовая область безопасности .....                                            | 41 |
| 2.4.7 Защита персональных данных .....                                               | 41 |
| 3 Технико-экономическая часть .....                                                  | 44 |
| 3.1 Общие положения .....                                                            | 44 |
| 3.2 Показатели эффективности.....                                                    | 44 |

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| 3.3 Расчет экономической эффективности .....                      | 45 |
| 3.3.1 График выполнения работ .....                               | 45 |
| 3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы..... | 45 |
| 3.3.3 Оценка экономической эффективности.....                     | 50 |
| ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....                                                  | 56 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....                            | 58 |

# ВВЕДЕНИЕ

Современный мир стремительно развивается благодаря новым информационным технологиям, которые находят широкое применение во всех сферах жизни, включая образование. Использование мобильных приложений для улучшения учебного процесса становится все более актуальным. В настоящее время студенты и преподаватели образовательных учреждений сталкиваются с необходимостью оперативного доступа к информации о расписании занятий, что требует современных и удобных решений.

Объектом исследования является КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж».

Предмет исследования – процесс информирования о расписании занятий.

Цель дипломного проекта – разработка мобильного приложения для информирования о расписании занятий (на примере КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж»).

Предлагаемое мобильное приложение будет обладать следующими преимуществами:

- приложение позволит просматривать расписание не только на текущую неделю, но и на день и месяц, что значительно улучшит планирование учебного процесса;
- пользователи смогут получать информацию о расписании в любое время и в любом месте, используя свои мобильные устройства, что особенно актуально в условиях современного ритма жизни;
- приложение предоставит возможность закрепления определенной группы или преподавателя для быстрого доступа к их расписанию, что позволит студентам и преподавателям оперативно получать необходимую информацию.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- провести анализ деятельности КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» по организации учебного процесса;
- выявить недостатки функционирования объекта и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков;
- выполнить обзор программных продуктов, выбрать технологию проектирования;
- выработать проектные решения по функциональной структуре, информационному, программному и техническому обеспечению разрабатываемой системы;
- реализовать проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
- оценить экономическую эффективность от внедрения проекта в организацию.

Методы, которые использовались при написании работы: системный анализ, моделирование предметной области с помощью методологии IDEF0, оригинальное проектирование.

Средства, используемые при проектировании:

- Draw.io – это онлайн-инструмент для создания диаграмм и графических схем. Он позволяет пользователям создавать различные типы диаграмм, такие как блок-схемы, диаграммы процессов, организационные структуры, схемы сетей, UML-диаграммы и многое другое;
- Android Studio – это специальная интегрированная среда (IDE) для разработки приложений под операционную систему Android.

# **1 Аналитическая часть**

## **1.1 Технико-экономическая характеристика предметной области**

В качестве предметной области в данной выпускной квалификационной работе рассматривается деятельность КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж».

Основной целью деятельности Учреждения является образовательная деятельность по образовательным программам среднего профессионального образования (программам подготовки специалистов среднего звена).

КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» ИНН 2209011304, ОГРН 1022200804340. Место нахождения образовательной организации или организации, осуществляющей обучение 658207, Алтайский край, г. Рубцовск, ул. Комсомольская, 158.

Учреждение решает задачи интеллектуального, культурного и профессионального развития человека и имеет целью подготовку специалистов среднего звена по всем основным направлениям общественно полезной деятельности в соответствии с потребностями общества и государства, а также удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования.

Учреждение осуществляет следующие основные виды деятельности:

- реализация образовательных программ среднего профессионального образования - программ подготовки квалифицированных рабочих, служащих, программ подготовки специалистов среднего звена;
- реализация основных программ профессионального обучения - программ профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих, программ переподготовки рабочих, служащих, программ повышения квалификации рабочих, служащих;

– реализация дополнительных общеобразовательных программ дополнительных общеразвивающих программ технической, естественнонаучной, физкультурно-спортивной, художественной, туристскокраеведческой, социально-гуманитарной направленностей;

– реализация дополнительных профессиональных программ – программ повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки;

– организация и проведение общественно-значимых мероприятий в сфере образования, науки и молодежной политики; организация и проведение олимпиад, чемпионатов, конкурсов, мероприятий, направленных на выявление и развитие у обучающихся интеллектуальных и творческих способностей к занятиям физической культурой и спортом, интереса к научной (научно-исследовательской) деятельности, творческой деятельности, физкультурно-спортивной деятельности.

Учреждение осуществляет свою деятельность в соответствии с утвержденным Учредителем государственным заданием, планом финансово-хозяйственной деятельности и контрольными цифрами приема граждан по специальностям среднего профессионального образования для обучения за счет бюджетных ассигнований краевого бюджета.

Отдел информационных технологий Рубцовского педагогического колледжа является структурным подразделением колледжа, возглавляется заведующим отделом информационных технологий и образован для разработки и проведения мероприятий по совершенствованию организации работы колледжа на основе внедрения современных технических средств и информационных технологий.

К основным задачам подразделения информационных технологий относят:

1. Организация и проведение работ по согласованию с руководством колледжа по отладке, опытной эксплуатации и поэтапному внедрению комплексов программных и технических средств.

2. Сопровождение внедренных программ и программных средств.
3. Разработка и внедрение мероприятий по защите ЛВС от попыток несанкционированного доступа.
4. Проведение анализа причин отказов и нарушений в работе ЛВС, разработка предложений по их устранению, предупреждению и повышению качества и надежности работы ЛВС колледжа.
5. Обеспечение доступа сотрудников колледжа к ресурсам глобальной сети Интернет.
6. Методическая помощь различным подразделениям колледжа в части информационной поддержки.
7. Участие в работе по совершенствованию и внедрению в колледж информационно-технологических систем, в том числе систем электронного документооборота.
8. Организация технического обслуживания, профилактического и текущего ремонта персональных компьютеров и оргтехники.
9. Поддержка функционирования официального интернет-портала колледжа, обеспечение возможности размещения подразделениями колледжа документов и информации о деятельности колледжа в порядке, установленном нормативными правовыми актами колледжа.

К функциям подразделения информационных технологий относят:

1. Анализ, внедрение и сопровождение новых методов использования локальных глобальных вычислительных сетей.
2. Определение возможности использования готовых программных продуктов.
3. Организация и проведение мероприятий по сопровождению информационных технологий, комплексов вычислительных и телекоммуникационных средств, общего программного обеспечения автоматизированных систем колледжа.
4. Обеспечение контроля над правильным использованием оборудования, разработкой инструкций и обучением персонала методам

работы с вычислительной техникой.

5. Участие в работах, связанных с решением вопросов информационной безопасности в информационных системах колледжа, а также при осуществлении информационного взаимодействия подразделений колледжа за его пределами.

6. Своевременное обеспечение электронной техники запасными частями и материалами.

К правам подразделения информационных технологий относят:

1. Контролировать соблюдение инструкций по эксплуатации и техническому уходу за электронной техникой подразделениями колледжа.

2. Представлять руководству материалы о привлечении к ответственности работников, нарушающих правила эксплуатации электронной техники.

3. Привлекать в установленном порядке специалистов других подразделений колледжа для получения консультаций и подготовки заключений по вопросам, отнесённым к компетенции Отдела.

4. Участвовать в проведении совещаний, семинаров, инструктажей, давать разъяснения и консультации по вопросам информационно-технологического обеспечения.

5. Запрашивать и получать в установленном порядке от подразделений колледжа информацию, необходимую для осуществления работ, относящихся к компетенции Отдела.

6. Проверять исполнение и требовать соблюдения структурными подразделениями колледжа установленных требований и порядка по вопросам, относящимся к компетенции Отдела.

Организационно-штатную структуру предприятия КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» можно увидеть на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – Организационно-штатная структура предприятия КГБПОУ  
«Рубцовский педагогический колледж»

## 1.2 Анализ функционирования объекта исследования

Систематизация бизнес-процессов представляет собой один из ключевых аспектов функциональных моделей организации. Создание таких моделей – сложный и многоэтапный процесс, требующий глубоких знаний и опыта не только в сфере бизнеса и организационного управления, но и в области информационных технологий. Для успешного выполнения этой задачи необходимо не только тщательно изучить внутренние механизмы функционирования предприятия, но и применить соответствующие методики и инструментальные средства, известные как CASE-средства.

Анализ объекта и предмета исследования в данном контексте направлен на детальное изучение выполняемых функций, процессов, работ и процедур, обеспечивающих их реализацию. Этот анализ позволяет выявить слабые места и узкие места в текущих бизнес-процессах, что способствует их дальнейшей оптимизации и улучшению.

Для формализации описания процесса информирования о расписании занятий в учреждении было использована методология IDEF и инструментальное средство Draw.io.

Методология IDEF позволяет визуально представлять процессы на различных уровнях детализации, что упрощает их понимание и управление. Draw.io, в свою очередь, предоставляет удобные средства для создания и редактирования диаграмм, что делает процесс моделирования более доступным и эффективным [4].

Контекстная диаграмма AS-IS процесса информирования о расписании занятий представлена на рисунке 1.2.



Рисунок 1.2 – Контекстная диаграмма AS-IS процесса информирования о расписании занятий

Входными данными рассматриваемой модели на контекстной диаграмме являются:

- список дисциплин;
- список групп;
- список аудиторий;
- список преподавателей.

Выходными данными модели являются:

- информация о расписании на веб-сайте;

- информация о расписании на сенсорной панели.

Механизмами в процессе разработки учебного расписания являются:

- заведующий ОИТ;
- методист;
- веб-сайт;
- 1С:Предприятие;
- MS Excel;
- сенсорная панель.

Управляющим воздействием указаны учебный план, календарный план, стандарты образовательных программ и устав КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж».

После создания контекстной диаграммы проводится декомпозиция процесса на отдельные взаимодействующие фрагменты, представляющие собой более детализированные подпроцессы [15].

Декомпозиция диаграммы AS-IS процесса информирования о расписании занятий представлена на рисунке 1.3.

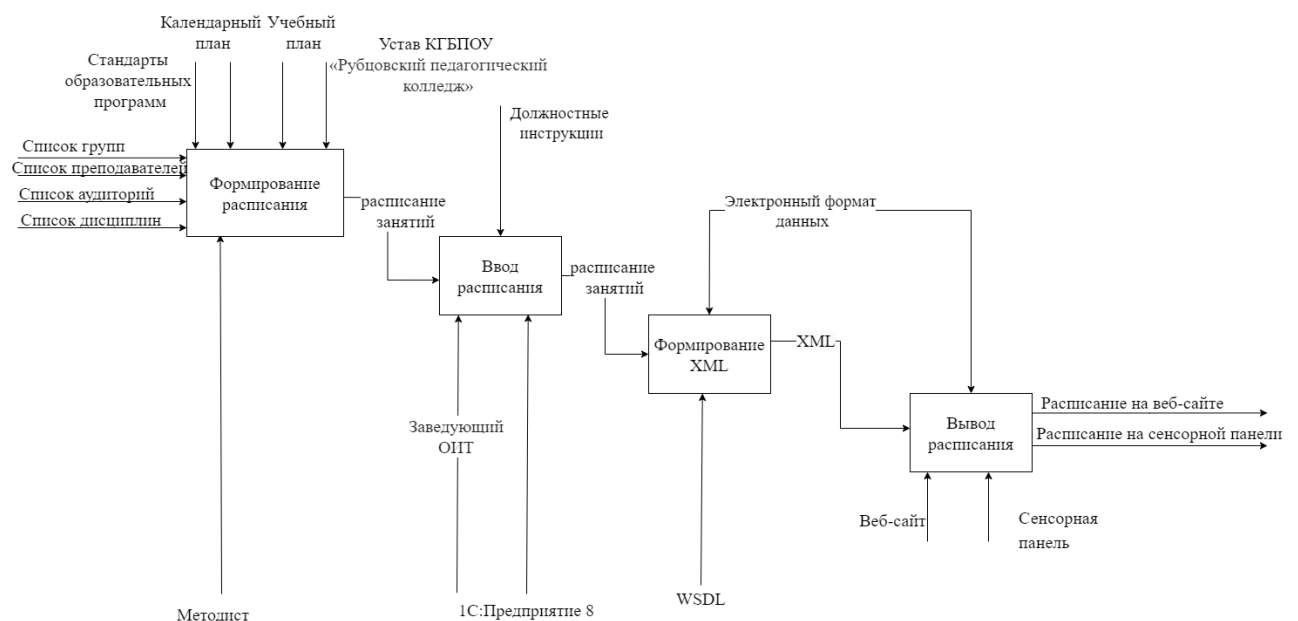


Рисунок 1.3 – Декомпозиция диаграммы AS-IS процесса информирования о расписании занятий

Данную диаграмму можно разбить на подпроцессы:

- формирование расписания – процесс начинается с получения списка дисциплин, групп, аудиторий и преподавателей, заведующий ОИТ и методист формируют расписание с использованием MS Excel и 1С:Предприятие;

- ввод расписания – готовое расписание вводится в 1С:Предприятие;

- формирование xml – результаты выполнения метода возвращаются в виде строки в формате XML;

- вывод расписания – расписание публикуется на веб-сайте и сенсорной панели.

Анализ текущей системы информирования о расписании занятий в учреждении выявил несколько недостатков, таких как ограниченный доступ, низкая мобильность, задержки в обновлении информации и неудобство использования. Внедрение мобильного приложения значительно улучшит процесс информирования, обеспечивая удобный доступ к расписанию для студентов и преподавателей.

### **1.3 Определение цели и задач проектирования информационной системы**

Целью создания мобильного приложения является процесс информирования о расписании занятий.

Разработанное мобильное приложение позволит:

- просматривать расписание не только на текущую неделю, но и на день и месяц, что значительно улучшит планирование учебного процесса.

- получать информацию о расписании в любое время и в любом месте, используя свои мобильные устройства, что особенно актуально в условиях современного ритма жизни.

- закрепление определенной группы или преподавателя для

быстрого доступа к их расписанию, что позволит студентам и преподавателям оперативно получать необходимую информацию.

## 1.4 Обзор и анализ существующих разработок, выбор технологии проектирования

На сегодняшний день существует ряд программ, реализующих технологию «Расписание». Предлагается рассмотреть несколько, на примерах известных программ:

1) My Classes – это приложение помогает пользователям составлять удобное расписание занятий, позволяя сортировать его по различным критериям, например, по ФИО преподавателя. Пользователи могут создавать расписания на неделю, две недели или целый месяц вперед, что делает его гибким и удобным для различных образовательных нужд. Приложение ограничивает количество символов для описания каждого элемента расписания, что включает название и краткую заметку, обеспечивая четкость и лаконичность информации. На рисунке 1.4 представлен интерфейс программы.

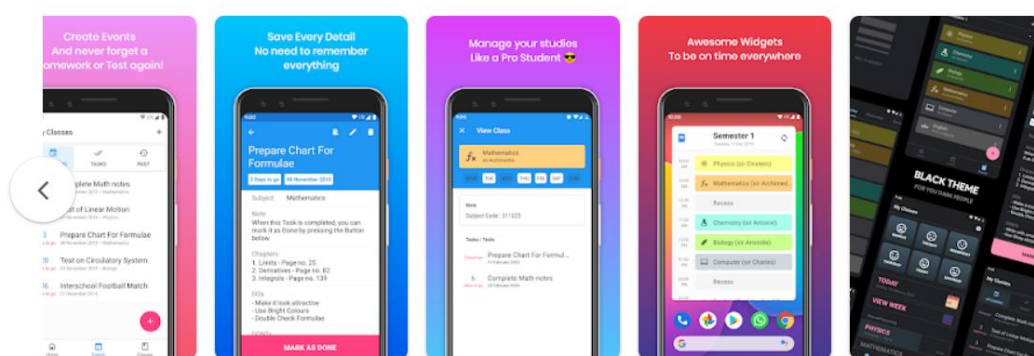


Рисунок 1.4 – интерфейс программы «My Classes»

2) TimeTune – это приложение-планировщик предназначено для создания расписаний и планирования задач, расставляя их по приоритетности. Пользователи начинают с создания шаблона, который

позволяет кратко расписать предстоящий день, неделю или месяц с помощью специальных тегов. Эти теги помогают структурировать задачи и мероприятия, делая их более управляемыми и организованными. Бесплатная версия приложения имеет базовый функционал, однако для расширения возможностей предлагается платная подписка. На рисунке 1.5 можно увидеть интерфейс программы.

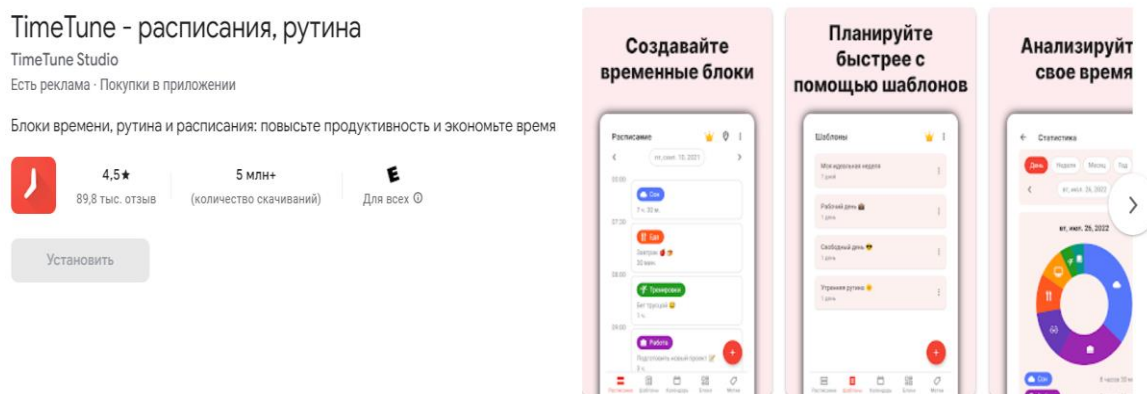


Рисунок 1.5 – интерфейс программы «TimeTune»

3) Studify – это приложение, созданное известным разработчиком, предоставляет встроенные шаблоны расписаний для более чем 440 вузов страны. Это значительно облегчает процесс составления расписания для студентов, так как достаточно просто скачать актуальное расписание из предложенного пакета, что также помогает экономить интернет-трафик. Приложение предлагает разнообразные функции:

- 1) Возможность нумерации учебных недель.
- 2) Встроенный календарь для удобного просмотра и планирования.
- 3) Карточки с деталями занятий и их маркировка для легкого ориентирования.
- 4) Еженедельное отображение расписания с возможностью внесения актуальных изменений в уже скачанный шаблон.
- 5) Корректировка сроков выполнения заданий с возможностью прикрепления фото, что упрощает управление домашними заданиями и проектами (рисунок 1.6).

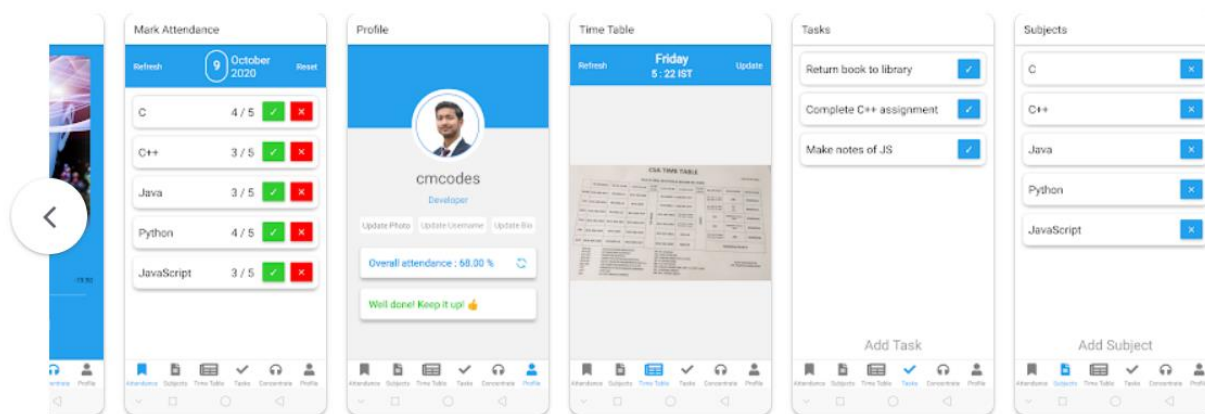


Рисунок 1.6 – интерфейс программы «Studify»

б) СтудЖурнал – простое и удобное приложение для студентов, предназначенное для составления расписания занятий с возможностью разделения предметов на нечетные и четные недели. В СтудЖурнале можно не только создавать расписание лекций, семинаров и практикумов, но и добавлять дополнительные сведения, такие как номер корпуса и аудитории, ФИО преподавателя. Приложение позволяет копировать названия пар и перемещать их с одной недели на другую, что делает его особенно удобным для динамичных учебных расписаний.

Дополнительно, приложение предлагает функции записи домашних заданий, где можно указать название учебного предмета, дату готовности задания и краткое описание. Пользователи могут загружать созданное расписание с пометками и исправлениями на облачное хранилище, а также делиться информацией с одноклассниками через социальные сети. На рисунке 1.7 показан интерфейс программы.

СтудЖурнал - Расписание занятия  
Roman Sytnyk

Управляйте своим учебным графиком более эффективно



50 тыс.+

(количество скачиваний)



Для всех

Установить

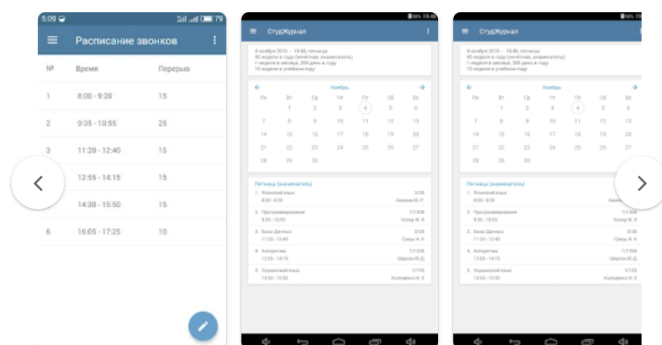


Рисунок 1.7 – интерфейс программы «СтудЖурнал»

Существующие приложения не могут в полной мере удовлетворить специфические потребности колледжа, так как они разработаны для широкой аудитории и не учитывают уникальные особенности и процессы конкретного учебного заведения. Поэтому создание мобильного приложения для информирования о расписании занятий, специально разработанного для КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж», является важным и необходимым шагом. Оно обеспечит интеграцию с внутренними системами колледжа и удобство использования, что значительно улучшит организацию учебного процесса и повысит эффективность взаимодействия между студентами и преподавателями.

## **1.5 Выбор и обоснование проектных решений**

Проектирование мобильных приложений представляет собой комплексный процесс, включающий несколько ключевых этапов. Всё начинается с идеи, которая требует тщательного анализа и исследования рынка. Это необходимо для того, чтобы понять потребности целевой аудитории и выявить существующие решения и конкурентов. На основе этого анализа формулируются цели и задачи приложения, определяются его основные функции и возможности.

Далее начинается планирование и проектирование. Создаются прототипы, которые представляют собой каркас приложения с основными экранами и функциональностью. Прототипы бывают низкой и высокой точности: от простых набросков до интерактивных моделей. Важным этапом является UX-дизайн, который фокусируется на удобстве и интуитивности интерфейса для пользователей. Затем следует UI-дизайн, включающий визуальное оформление приложения, выбор цветовой схемы, типографики и дизайн элементов интерфейса [10].

При выборе мобильной операционной системы (ОС) для разработки приложения необходимо учитывать множество факторов, таких как целевая аудитория, рынок, бюджет и технические особенности.

Выбор проводился между тремя самыми популярными мобильными операционными системами: Android, iOS, Windows:

#### 1. iOS (Apple).

Преимущества:

- платежеспособная аудитория, что может обеспечить более высокие доходы от приложения;
- единая экосистема, упрощающая разработку и тестирование благодаря ограниченному количеству устройств;
- высокая безопасность, что важно для защиты пользовательских данных.
- премиум-имидж, что может повысить доверие пользователей.

Недостатки:

- закрытая экосистема, ограничивающая возможности кастомизации и интеграции;
- высокая стоимость разработки из-за необходимости соблюдения строгих стандартов Apple;
- длительный процесс публикации приложений в App Store, что может затянуть запуск продукта;
- высокие затраты на оборудование для разработки (например, необходимость использования Mac).

#### 2. Android (Google).

Преимущества:

- самая популярная платформа с широкой аудиторией, что позволяет охватить наибольшее количество пользователей, включая студентов и преподавателей;
- гибкость и возможность кастомизации, что делает платформу привлекательной для создания уникальных и адаптируемых приложений;

- поддержка множества устройств от различных производителей, что позволяет учитывать разнообразные технические возможности пользователей;

- процесс публикации в Google Play Store менее строгий, что ускоряет выход приложения на рынок.

Недостатки:

- фрагментация платформы, что усложняет тестирование оптимизацию приложения для разных устройств;

- меньшая прибыль от приложений по сравнению с iOS, что может быть важным фактором для коммерческих проектов;

- повышенная уязвимость к вредоносному ПО, что требует дополнительного внимания к безопасности.

### 3. Windows Phone (Microsoft).

Преимущества:

- Интеграция с продуктами Microsoft, что может быть полезно для пользователей, активно использующих экосистему Microsoft;

- Удобство разработки благодаря знакомым инструментам и средам разработки для тех, кто уже работает с продуктами Microsoft;

- Уникальный интерфейс, который может выделять приложения на фоне конкурентов.

Недостатки:

- Низкая популярность этой платформы, что ограничивает потенциальную аудиторию приложения;

- Ограниченные возможности и отсутствие поддержки со стороны Microsoft, что делает платформу менее привлекательной для долгосрочных проектов;

- Сложности с привлечением разработчиков и поддержкой сообщества, что может увеличить время и стоимость разработки.

После тщательного анализа преимуществ и недостатков каждой из платформ было решено выбрать Android в качестве основной платформы для

разработки приложения для КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж». Это решение было основано на нескольких ключевых факторах:

1. Широкая аудитория: android имеет самую большую долю рынка среди мобильных ОС, что позволяет охватить максимальное количество студентов и преподавателей колледжа.
2. Разнообразие устройств: поддержка широкого спектра устройств от различных производителей позволяет учитывать различные технические возможности пользователей, включая бюджетные устройства.
3. Гибкость и открытость: возможность кастомизации и интеграции с различными сервисами позволяет создать приложение, адаптированное под специфические нужды колледжа.
4. Процесс публикации: менее строгие требования Google Play Store позволяют быстрее выводить приложение на рынок и получать обратную связь от пользователей, что важно для оперативного информирования студентов о расписании занятий.
5. Перспективы роста: android является доминирующей ОС в странах с развивающимися рынками, что открывает дополнительные возможности для роста и расширения пользовательской базы.

Таким образом, выбор android был обусловлен его широкой популярностью, гибкостью, разнообразием поддерживаемых устройств и быстрым процессом публикации, что делает его идеальной платформой для разработки приложения по информированию о расписании занятий для КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж». На рисунке 1.8 представлена статистика ранка мобильных ОС.

## Рынок мобильных ОС

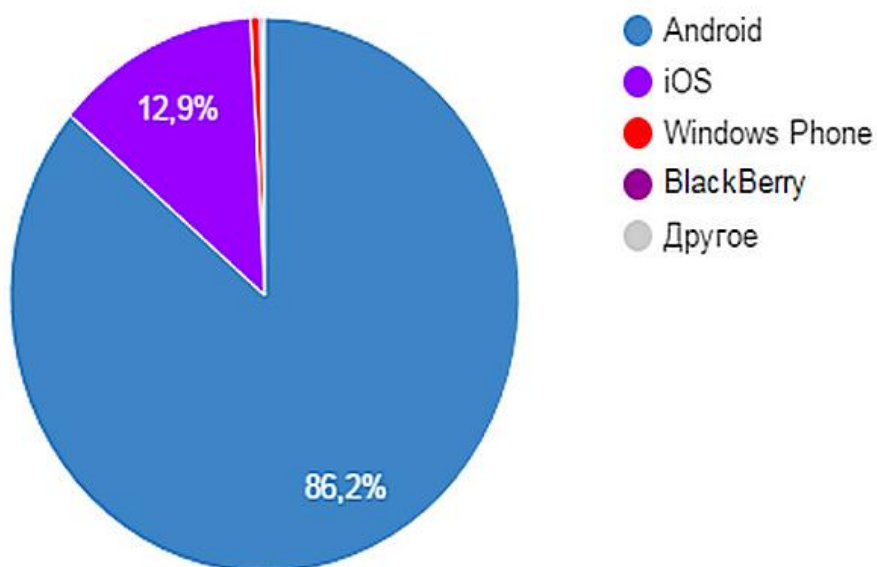


Рисунок 1.8 – Статистика

На сегодняшний день существует три самых популярных среды разработки для Android:

1. Eclipse: мощная среда разработки, поддерживающая разнообразные языки программирования. Она использовалась для Android-разработки до появления более специализированных инструментов.
2. IntelliJ IDEA: интегрированная среда разработки от компании JetBrains, известная своей поддержкой множества языков и инструментов для повышения производительности разработчиков.
3. Android Studio: официальная среда разработки от Google, основанная на IntelliJ IDEA. Она предлагает широкий спектр инструментов, специально разработанных для создания Android-приложений, таких как редактор интерфейсов, система сборки Gradle и встроенный эмулятор Android.

Каждая из этих сред имеет свои преимущества и особенности, позволяя разработчикам выбирать наиболее подходящий инструмент в зависимости от их потребностей и предпочтений.

Таблица 1.1 – Характеристики сред разработки

| Определение          | Eclipse                                                                                                                                                                                                                                                                         | IntelliJ IDEA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Android Studio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Платформы            | Windows/Linux/mac OS/Solaris                                                                                                                                                                                                                                                    | Windows, macOS и системах семейства Linux                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Windows/Linux/macOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Поддерживаемые языки | C, C++, Java, Perl, PHP, Python, Ruby и другие                                                                                                                                                                                                                                  | Java, Kotlin, Python, JavaScript                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Java, Kotlin.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Преимущества         | <ul style="list-style-type: none"> <li>– поддержка множества языков программирования;</li> <li>– высокая гибкость благодаря модульной архитектуре;</li> <li>– интеграция с JUnit для тестирования;</li> <li>– возможность удаленной отладки (при использовании JVM).</li> </ul> | <p>Обширная поддержка различных вспомогательных технологий. Активное сообщество разработчиков, специализирующихся на языке Java. Интеграция с популярными инструментами сборки кода, такими как Gradle, Maven, Ant и Gant. Регулярные обновления, обеспечивающие актуальность и соответствие последним требованиям разработки.</p> | <p>Встроенный эмулятор для тестирования приложений на различных устройствах и платформах. Функция рефакторинга позволяет улучшать и оптимизировать уже существующий код. Большая библиотека с готовыми шаблонами и компонентами для ускорения процесса разработки. Возможность предварительной проверки приложения на ошибки. Обширный набор инструментов для тестирования каждого элемента приложения. Наличие руководства для начинающих разработчиков.</p> |
| Недостатки           | <p>Новичкам может быть сложно разобраться в многообразии возможностей; часто возникает проблема в несовместимости плагинов</p>                                                                                                                                                  | <p>Требует значительных ресурсов компьютера, так как она занимает много оперативной памяти и нагружает процессор. Для комфортной работы с этой средой разработки необходим компьютер с высокой производительностью, обладающий не менее чем 8 Гб оперативной памяти, и процессором Intel не ниже 10-11 поколения.</p>              | <p>Тестирование нового приложения может быть затруднено из-за высоких требований к производительности ПК для запуска встроенного Android-эмулятора. Также отсутствует возможность создания серверных проектов на Java для ПК и Android.</p>                                                                                                                                                                                                                   |

Для выполнения проекта была выбрана среда разработки Android Studio, которая является официальной средой разработки для создания Android-приложений. Она предоставляет все необходимые инструменты и функциональность для удобной и эффективной разработки, включая интегрированный редактор кода, систему сборки Gradle, интегрированные средства отладки и профилирования, а также множество инструментов для создания пользовательского интерфейса и работы с ресурсами. Кроме того, Android Studio регулярно обновляется и совершенствуется, что обеспечивает актуальность и соответствие последним требованиям и стандартам разработки.

Именно по этим причинам Android Studio является предпочтительным выбором для разработки Android-приложений на сегодняшний день.

Для разработки для android доступны следующие средства:

#### 1. Java.

Достоинства:

- java является одним из самых популярных языков программирования, широко используемым для разработки Android-приложений;
- обширная документация, многочисленные учебные ресурсы и большое сообщество разработчиков;
- полная совместимость с Android SDK, что делает Java естественным выбором для разработки под Android;
- приложения на Java могут работать на любой платформе, где установлен Java Virtual Machine (JVM);
- хорошо протестированный и надежный язык, который обеспечивает безопасность и стабильность приложений.

Недостатки:

- код на Java может быть более многословным и менее выразительным по сравнению с более современными языками;

#### 2. Kotlin.

Достоинства:

- kotlin – это современный язык, который включает в себя многие улучшения и особенности, отсутствующие в Java;
- более краткий и выразительный синтаксис, что делает код более читаемым и поддерживаемым;
- меньше подвержен типичным ошибкам, таким как NullPointerException, благодаря встроенным механизмам обработки null.

Недостатки:

- несмотря на растущую популярность, количество учебных материалов и документации меньше, чем для Java;
- могут возникать проблемы с более медленной компиляцией по сравнению с Java.

### 3. C++.

Достоинства:

- более высокая производительность благодаря низкоуровневому управлению памятью и возможностям оптимизации;
- возможность низкоуровневого доступа к системе и аппаратуре, что полезно для создания ресурсоемких приложений, таких как игры.

Недостатки:

- более сложен в изучении и использовании, чем Java или Kotlin;
- менее безопасен по сравнению с Java, так как программист должен самостоятельно управлять памятью, что может привести к ошибкам;
- не все компоненты Android SDK могут быть легко использованы с C++.

Исходя из анализа достоинств и недостатков доступных средств был выбран Java, как наиболее подходящий язык программирования для создания надежного и стабильного мобильного приложения для информирования о расписании занятий в Android Studio.

## **2 Проектная часть**

### **2.1 Разработка функционального обеспечения**

Функциональная модель «как есть» («AS-IS») помогает выявить слабые места и определить возможности для внедрения новых бизнес-процессов. Анализ модели «AS-IS» позволяет оценить преимущества от внедрения новых процессов и глубину изменений, которые они могут принести. Недостатки, обнаруженные в модели «AS-IS», могут быть исправлены при создании модели «как будет» («TO-BE»).

Основная цель модели «TO-BE» заключается в описании системы в функционально-ориентированной модели, а также в нахождении мер для блокирования отрицательного влияния неудовлетворительных бизнес-факторов, выявленных в ходе анализа. На основе модели «TO-BE» разрабатывается модель данных и прототип информационной системы.

Преимущества от внедрения новых бизнес-процессов включают повышение эффективности, снижение затрат, улучшение качества обслуживания и увеличение удовлетворенности клиентов. Изменения, описанные в модели «TO-BE», могут быть достаточно глубокими, затрагивая организационную структуру, технологические решения и подходы к управлению.

Если сопоставить контекстную диаграмму «TO-BE», изображенную на рисунке 2.1, с диаграммой «AS-IS», продемонстрированной на рисунке 1.2, можно увидеть, что механизмов стало семь потоков: заведующий ОИТ, методист, веб-сайт, сенсорная панель, MS Excel, 1С:Предприятие и мобильное приложение.



Рисунок 2.1– Контекстная диаграмма «ТО-ВЕ» процесса информирования о расписании занятий

Декомпозиция контекстной диаграммы представлена на рисунке 2.2.

Теперь информирование о расписании занятий осуществляется не только через веб-сайт и сенсорную панель, но и через мобильное приложение, что способствует повышению удобства и эффективности доступа к информации.

Внедрение мобильного приложения для информирования о расписании занятий значительно улучшит доступность и удобство получения информации, что способствует более эффективному планированию учебного процесса и оперативному реагированию на изменения.

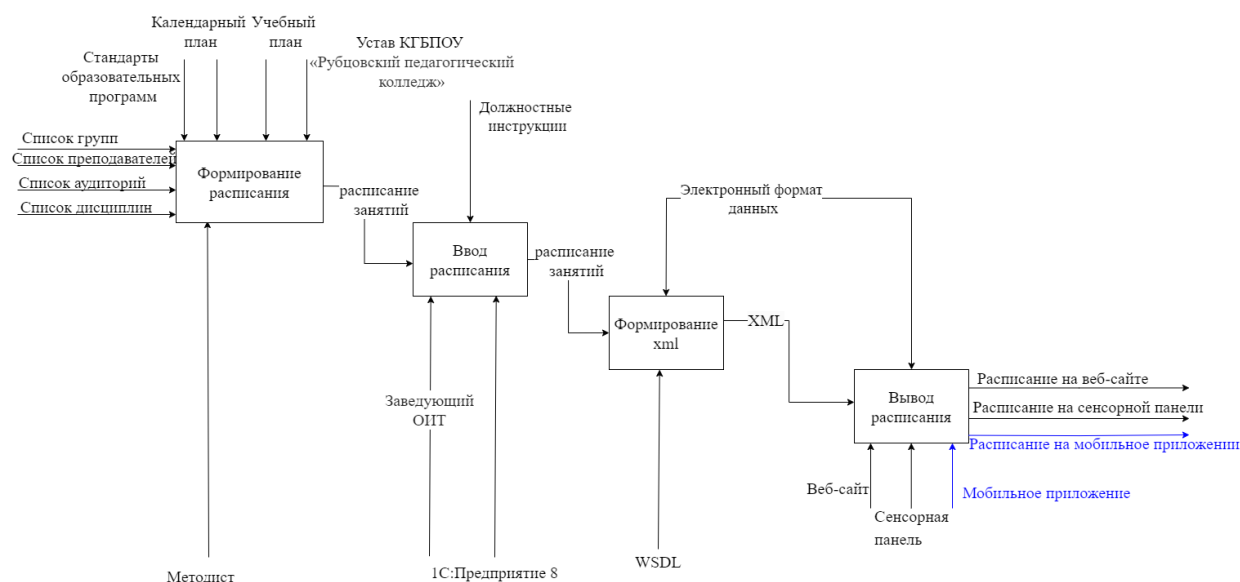


Рисунок 2.2 – Декомпозиция диаграммы ТО-ВЕ процесса информирования о расписании занятий

Разработка информационного обеспечения включает подготовку документов, содержащих информацию, необходимую для решения задачи, и классификации их кодирования упрощает процедуры обработки учетной информации, позволяет сократить потребность в памяти компьютера и повышает достоверность обработки информации.

Организация информационного обеспечения определяется составом объектов отражаемой предметной области, задач, данных и совокупностью информационных потребностей всех пользователей автоматизированной системы.

## 2.2 Разработка информационного обеспечения

### 2.2.1 Характеристика нормативно-справочной и входной оперативной информации

Для функционирования системы информирования о расписании занятий используются различные виды входной информации. В настоящее

время данные вводятся заведующим ОИТ из таблиц Excel в систему 1С:Предприятие.

Описание входной информации:

1. Данные об преподавателе (номер, Ф.И.О., адрес, телефон, возраст).
2. Данные об аудитории (номер помещения, название помещения, этаж).
3. Данные о группе (номер группы, название группы, специализация).
4. Данные о дисциплине (номер дисциплины, название).
5. Расписание (номер времени, номер помещения, номер группы).

### 2.2.3 Физическое моделирование

Обращение к веб-сервису 1С для получения расписания осуществляется через файл WSDL (Web Services Description Language), который содержит описание доступных методов и структуру данных веб-сервиса. Этот файл позволяет приложению понять, какие операции доступны и как они структурированы. После обращения к веб-сервису приложение получает данные в виде XML-ответа. Для обработки XML-данных и их отображения в понятном для пользователя виде применяется библиотека KSOAP2. Эта библиотека предоставляет удобные методы для парсинга XML и извлечения необходимой информации, что значительно упрощает разработку.

Обмен сообщениями между приложением и веб-сервисом происходит по протоколу SOAP (Simple Object Access Protocol), который обеспечивает стандартизированный формат обмена данными и поддерживает взаимодействие различных систем независимо от их платформы и технологии [25].

Архитектура приложения для информирования о расписании представлена на рисунке 2.4. В ней показаны ключевые компоненты, включая клиентскую часть, взаимодействующую с веб-сервисом 1С.

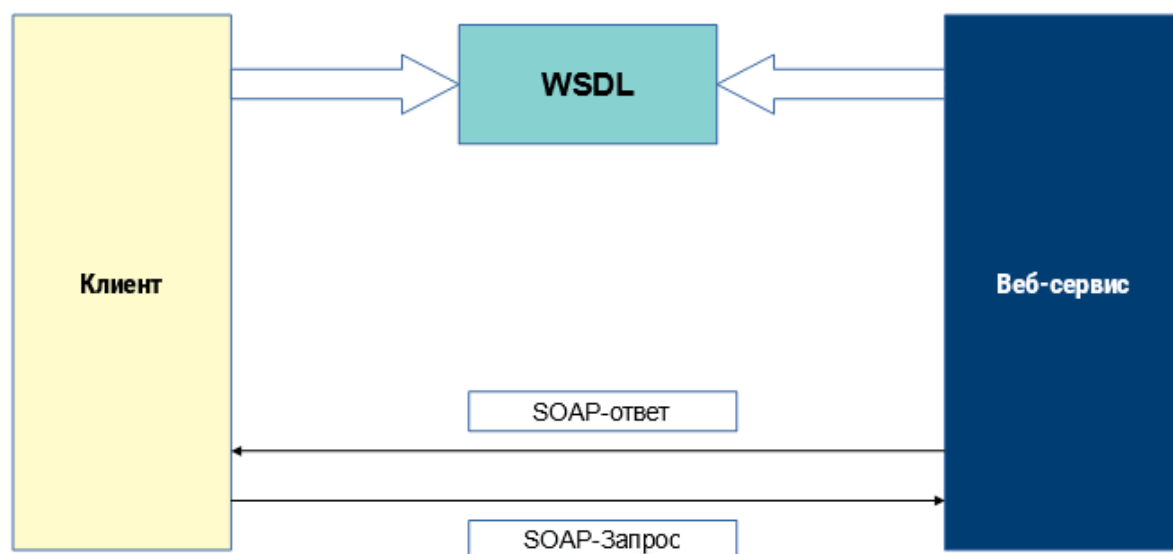


Рисунок 2.4 – Архитектура приложения для информирования о расписании

## 2.3 Разработка программного обеспечения

### 2.3.1 Структурная схема функций управления и обработки данных

Мобильное приложение позволяет получить информацию из веб-сервиса 1с, а именно:

- список групп;
- список аудиторий;
- список преподавателей.

Функции, реализуемые в мобильном приложении для информирования о расписании занятий:

- просмотр расписания для группы;
- просмотр расписания для преподавателей;
- просмотр занятости аудитории;

- просмотр новостей колледжа;
- создать заметку;
- удалить заметку;
- добавить в избранное;
- удалить из избранного.

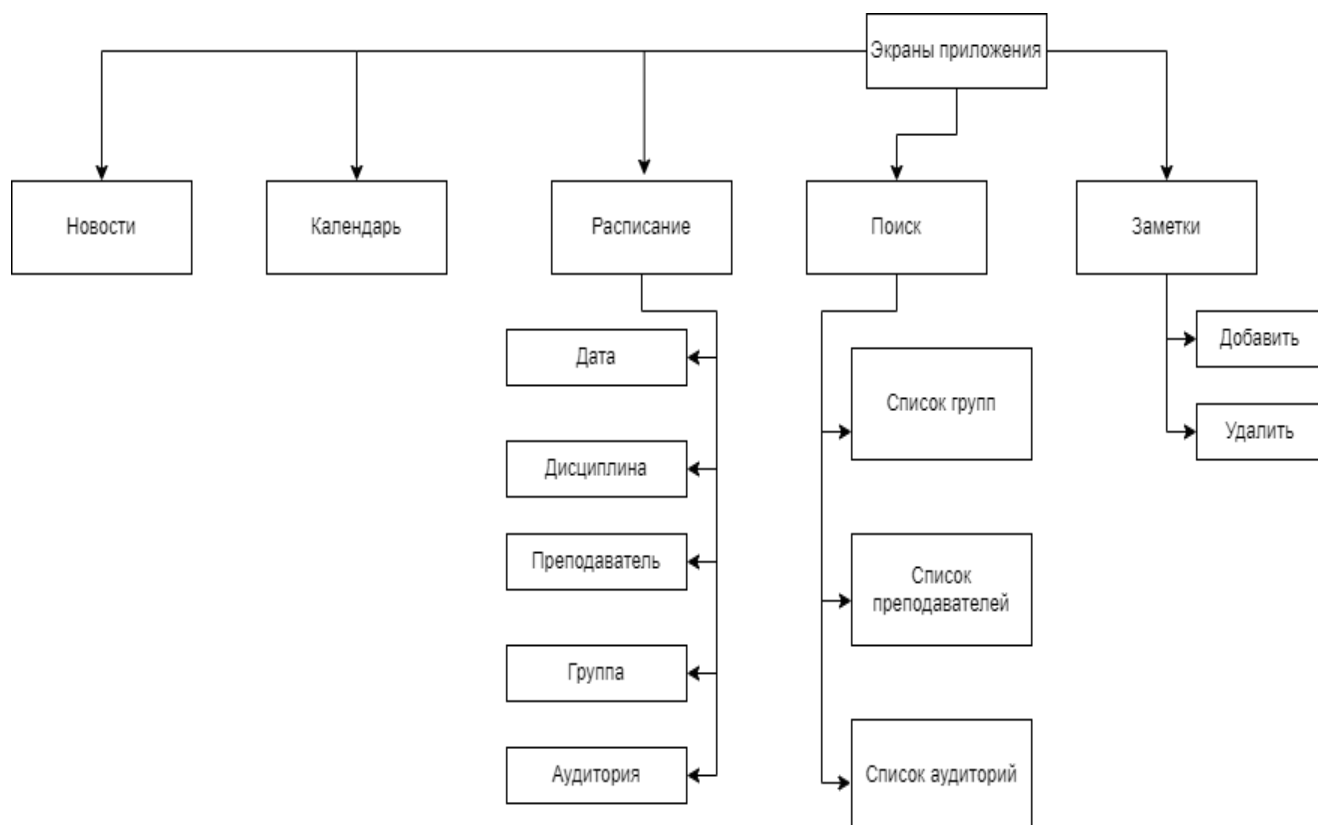


Рисунок 2.5 – Архитектура приложения для информирования о расписании

### 2.3.2 Компоненты пользовательского интерфейса

Экран «Новости» представляет собой главный модуль приложения, который предназначен для отображения недавно опубликованных новостей колледжа (рисунок 2.6). Этот экран включает в себя список актуальных новостей, каждая из которых содержит заголовок, краткое описание и дату. Благодаря этому пользователи могут быстро ознакомиться с последними событиями и обновлениями, касающимися жизни колледжа.

На главном экране «Новости» каждая новость сопровождается кнопкой «Подробнее», которая предназначена для перехода к полному тексту

новости. При нажатии на эту кнопку пользователь перенаправляется на отдельный экран, где отображается детальная информация о выбранной новости (рисунок 2.7).

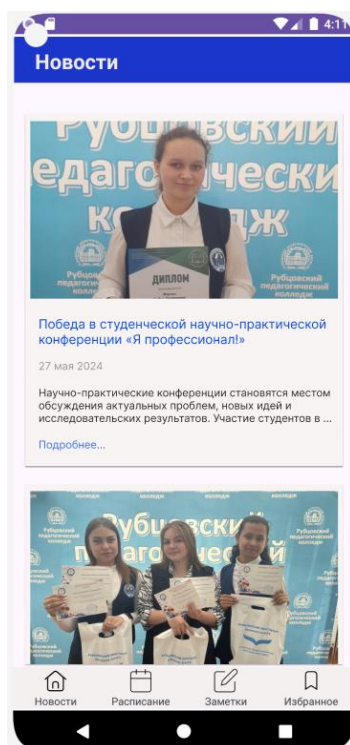


Рисунок 2.6 – Экран «Новости»



Рисунок 2.7 – Экран «Подробнее о новости»

При открытии экрана «Расписание» отображается текущая дата (рисунок 2.8).



Рисунок 2.8 – Экран «Подробнее о новости»

В правом верхнем углу экрана расположен элемент календарь (рисунок 2.9). При клике на него отображается окно календаря для выбора даты расписания.

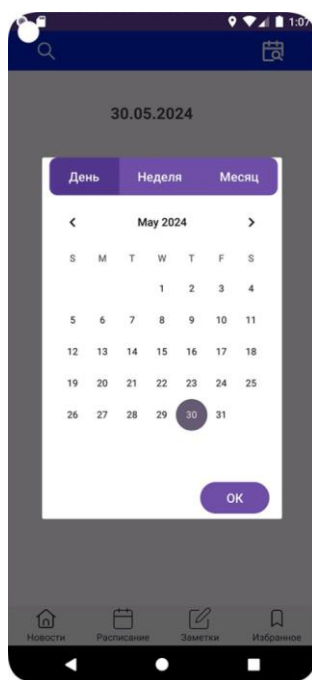


Рисунок 2.9 – Экран «Подробнее о новости»

В левой части экрана расположен элемент поиска. Кликнув на него отображается новое окно для поиска по группам (рисунок 2.10), преподавателям (рисунок 2.12) и аудиториям (рисунок 2.124).



Рисунок 2.10 – Экран «Поиск по группе»

Выбрав определенную группу на экране «Расписание» отобразиться расписание для группы.

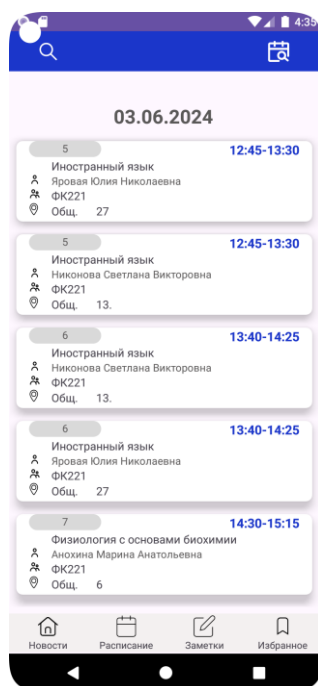


Рисунок 2.11 – Экран расписания для группы

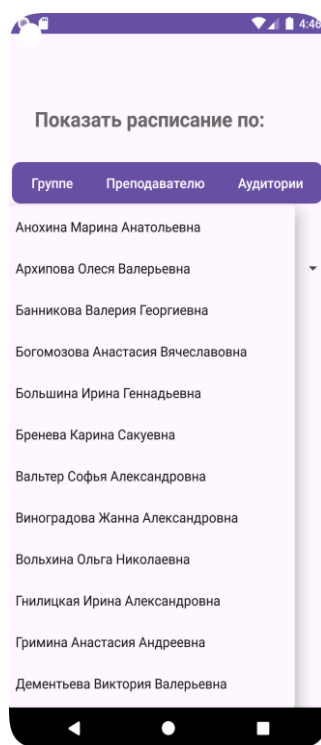


Рисунок 2.12 – Экран «Поиск по преподавателю»

На рисунке 2.13 изображен вывод расписания для преподавателя.

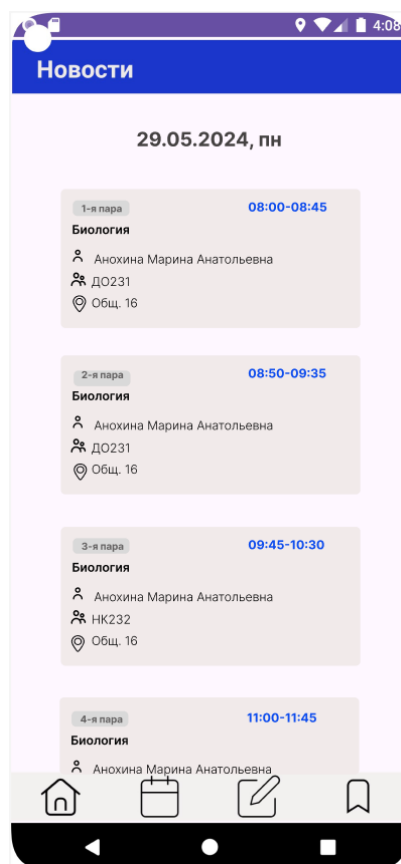


Рисунок 2.13 – Экран расписания для преподавателя

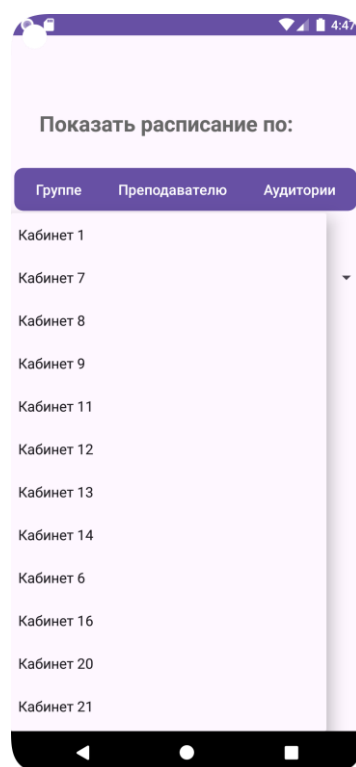


Рисунок 2.14 – Экран «Поиск по аудитории»

На рисунке 2.15 изображен экран занятости аудитории.

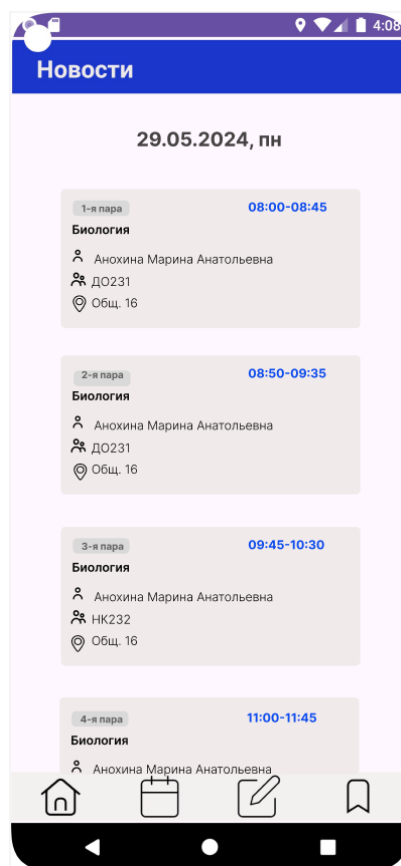


Рисунок 2.15 – Экран занятости аудитории

Для добавления группы или преподавателя в избранное необходимо нажать на элемент «Избранное» в нижней части экрана.

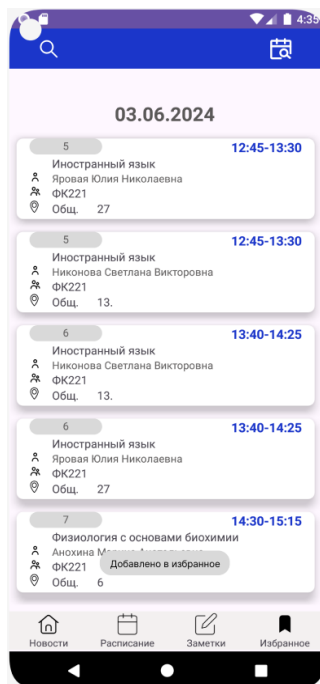


Рисунок 2.16 – «Добавить в избранное»

На рисунке 2.17–2.18 представлен экран «Заметки» и «Создать заметку».

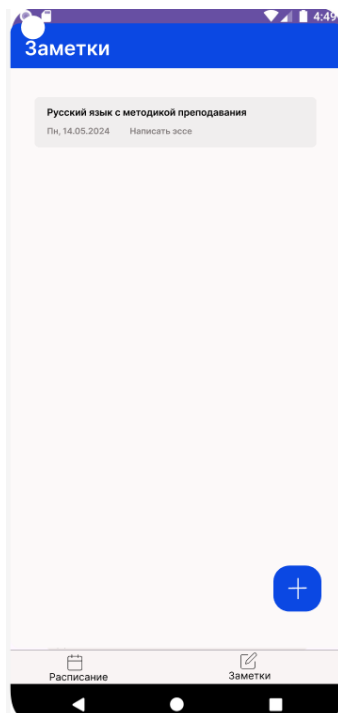


Рисунок 2.17 – Экран «Заметки»

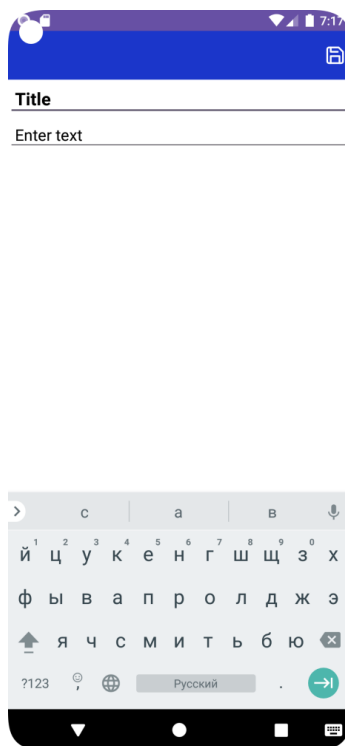


Рисунок 2.18 – Экран «Создать заметку»

## 2.4 Компьютерно-сетевое обеспечение

Компьютеры, на которых работают сотрудники в КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» имеют следующие характеристики:

- процессор – Intel i5, 2.8 GHz/8core;
- оперативная память – 3 шт. Patriot DDR4 RDIMM 8Gb PC4;
- жесткий диск – 1 шт. SeaGate SSD 240 Gb SATA 6Gb/s Intel D3-S4610 Series;
- ОС Windows 10.

На предприятии КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» размещено 4 сервера: на одном из них реализованы сервисы DHCP, DNS, резервный mail-сервис; на другом – mail и web-сервисы; на третьем – samba. Для серверов выбрана платформа HP ProLiant DL385G5. Сервер предназначен для монтажа в стойку, имеет два четырехъядерных процессора AMD Opteron 2300-series Core 2 EM64T, до 32Gb оперативной памяти DDR2 PC2-5200 ECC Registered, дисковую подсистему SAS/SATA RAID, два

интегрированных многофункциональных сетевых адаптера 1Gbit Ethernet с поддержкой iSCSI (опция), систему управления сервером Integrated Lights Out 2 (iLO2) Management.

## **2.4 Обеспечение информационной безопасности**

### **2.4.1 Область физической безопасности**

Здание организации оснащено охранной и противопожарной сигнализацией для предупреждения аварийных ситуаций.

Так же к физической мере безопасности можно отнести помещение сервиса в отдельную специально оборудованную комнату, недоступную для посторонних лиц. Также актуальная антивирусная система. Документы для обеспечения безопасности при работе с персональными и другими данными в организации.

Для обеспечения сохранности информации в информационной системе КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» предусмотрены меры на случай следующих аварийных ситуаций:

1. Используются источники бесперебойного питания (ИБП) для предотвращения потери данных при внезапном отключении электроэнергии.
2. Система настроена на автоматическое восстановление после программных сбоев.
3. Регулярно проводятся проверки и обслуживание аппаратного обеспечения для предотвращения и быстрого устранения сбоев.
4. Сохранность информации обеспечивается регулярным созданием резервных копий базы данных, как минимум, один раз в сутки. В случае разрушения базы данных восстановление возможно до состояния последней резервной копии.

Эти меры помогают поддерживать высокий уровень физической и информационной безопасности в КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж», защищая данные от различных угроз и аварийных ситуаций.

#### 2.4.2 Область безопасности персонала

Настоящее Положение по организации и проведению работ по обеспечении безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» (далее - Положение) разработано в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации», Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных», постановлением Правительства Российской Федерации от 15.09.2008 № 687 «Об утверждении Положения об особенностях обработки персональных данных, осуществляемой без использования средств автоматизации», постановлением Правительства Российской Федерации от 01.11.2012

№ 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных», приказом Федеральной службы по техническому и экспортному контролю от 18.02.2013 №21 «Об утверждении Состав и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных»

#### 2.4.3 Область безопасности оборудования

Надежность работы информационной системы должна определяться надежностью работы технических средств и надежностью работы программного обеспечения.

При функционировании мобильного приложения могут возникать следующие аварийные ситуации: программный сбой, разрушение программного обеспечения, разрушение базы данных.

В случае программного сбоя надежность определяете:

- средним временем наработки на отказ – 6 часов;
- средним временем восстановления работоспособности – 10 минут.

При разрушении программного обеспечения мобильного приложения на рабочей станции средним временем восстановления работоспособности – 2 часа.

Управление доступом представляет способ защиты информации путем регулирования доступа ко всем ресурсам системы. В данном проекте мобильное приложение для обеспечения информационной безопасности должны быть регламентированы порядок работы пользователей и персонала, право доступа к отдельным файлам в базах данных.

#### 2.4.4 Область безопасности программного обеспечения

На предприятии используется лицензионное – антивирусное программное обеспечение, предназначенное для защиты предприятия от различных типов вирусных атак.

#### 2.4.5 Область безопасности обрабатываемой информации

Для защиты данных от потерь и искажений в случае возникновения непредвиденной ситуации, предусмотрена функцию – резервного копирования и восстановления информации.

## 2.4.6 Правовая область безопасности

- №152-ФЗ «О персональных данных (ПД)» от 27.07.2006 (последняя редакция);
- № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации». В нем также есть ст. 15.5 «Порядок ограничения доступа к информации, обрабатываемой с нарушением законодательства Российской Федерации в области персональных данных»;
- ст. 137 УК РФ «Нарушение неприкосновенности частной жизни», в данной статье описана ответственность за нарушение правил работы или обращения с персональными данными, но необходимо доказать, что тот или иной человек (нарушитель) имел косвенный или прямой умысел в причинении вреда другому человеку (пострадавшему);
- коАП ст. 13. «Нарушение законодательства Российской Федерации в области персональных данных», за нарушение правил работы с персональными данными тоже несет ответственность, в котором максимальное наказание в виде административного штрафа и он составляет до 18 миллионов рублей.

## 2.4.7 Защита персональных данных

Настоящая Политика в отношении обработки персональных данных в «Рубцовский педагогический колледж» (далее - Политика) разработана в соответствии с Федеральным законом от 27.07.2006 № 152-ФЗ «О персональных данных».

Политика вступает в силу с момента ее утверждения директором КГБОУ «Рубцовский педагогический колледж» (далее - Учреждение, Оператор).

Политика подлежит пересмотру и обновлению в следующих случаях:

1. Периодический анализ со стороны руководства Учреждения.
2. Изменения законодательства Российской Федерации в области персональных данных.

Политика подлежит опубликованию на официальном сайте Учреждения, что обеспечивает доступность информации для всех заинтересованных лиц, включая сотрудников, студентов и другие категории субъектов персональных данных.

Положения политики распространяются на все отношения, связанные с обработкой персональных данных, осуществляемой Учреждением. Обработка персональных данных может осуществляться как с использованием средств автоматизации, так и без их использования.

Обработка с использованием средств автоматизации включает:

1. Информационно-телекоммуникационные сети.
2. Другие автоматизированные системы обработки данных.

Обработка без использования средств автоматизации считается соответствующей характеру действий (операций), совершаемых с персональными данными с использованием средств автоматизации, если она позволяет:

1. Осуществлять поиск персональных данных, зафиксированных на материальном носителе и содержащихся в картотеках или иных систематизированных собраниях персональных данных.
2. Обеспечивать доступ к таким персональным данным.

Политика распространяется на все виды операций с персональными данными, включая, но не ограничиваясь:

1. Сбором.
2. Записью.
3. Систематизацией.
4. Извлечением.
5. Использованием.

Обработка персональных данных осуществляется на законных основаниях, с соблюдением всех норм законодательства.

Сбор и обработка персональных данных ограничивается достижением конкретных, заранее определенных и законных целей.

Обработка персональных данных производится с использованием точных и актуальных данных.

Обеспечивается защита персональных данных от несанкционированного доступа, утраты, искажения и других неправомерных действий.

Субъекты персональных данных имеют право:

1. Получать информацию о своих персональных данных и об их обработке.
2. Требовать уточнения, блокировки или уничтожения своих персональных данных в случае, если данные являются неполными, устаревшими, неточными или незаконно полученными.
3. Обжаловать действия или бездействие Оператора, связанные с обработкой их персональных данных.

Учреждение обязуется:

1. Обрабатывать персональные данные в строгом соответствии с законодательством Российской Федерации.
2. Применять необходимые организационные и технические меры для защиты персональных данных.
3. Обеспечивать доступность информации о политике обработки персональных данных для всех заинтересованных лиц.

Политика обязательна для всех сотрудников Учреждения. Все работники, участвующие в процессе обработки персональных данных, обязаны ознакомиться с настоящей Политикой и соблюдать её требования. Нарушение положений Политики может привести к дисциплинарной ответственности и иным предусмотренным законодательством последствиям.

## **3 Технико-экономическая часть**

### **3.1 Общие положения**

При выполнении проекта по информатизации для любого предприятия принципиально важен вопрос об эффективности выполняемых работ.

Для реализации конкретного проекта ИС необходимо четко определить, какие параметры и показатели необходимо вывести в технико-экономическое обоснование, как можно точнее оценить затраты на проект, провести оценку доходов, рассчитать график возврата вложенных средств для того, чтобы показать необходимость проектирования или внедрения ИС.

Эффективность ИС – это свойство системы выполнять поставленную цель в заданных условиях использования и с определенным качеством.

Основные задачи, стоящие при создании ИС – минимизация стоимости и обеспечение требуемого качества ИС [10].

Основными показателями качества ИС являются;

- надежность;
- достоверность;
- безопасность.

### **3.2 Показатели эффективности**

В любой сфере человеческой деятельности оценка эффективности внедрения любой новой техники и технологий, информационных систем осуществляется с помощью множества показателей.

Обобщающими показателями эффективности ИС являются показатели экономической эффективности. Расчет затрат обычно не составляет большого труда, а вот расчет результатов остается сложной, до конца не решенной проблемой. Часто прибыль определяется путем экспертной оценки и по аналогии с другими подобными системами.

Для оценки экономической эффективности внедрения мобильного приложения для информирования о расписании можно использовать систему частных показателей. Частные показатели необходимы для оценки частного экономического эффекта, получаемого по отдельным источникам экономии.

### 3.3 Расчет экономической эффективности

#### 3.3.1 График выполнения работ

График выполнения работ предоставлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – График выполнения работ по разработке ИС

| №<br>п/п | Наименование работ              | Длительность работы |         |
|----------|---------------------------------|---------------------|---------|
|          |                                 | в днях              | в часах |
| 1        | Разработка технического задания | 4                   | 32      |
| 2        | Планирование ИС                 | 6                   | 48      |
| 3        | Рабочее проектирование ИС       | 10                  | 80      |
| 4        | Отладка и тестирование ИС       | 8                   | 64      |
| 5        | Обобщение и оценка результатов  | 2                   | 16      |
| 6        | Итого                           | 30                  | 240     |

Таким образом, на проектирование информационной системы затрачено 30 дней, или 240 человеко-часов.

#### 3.3.2 Расчет стоимости проектирования информационной системы

Рассчитывая стоимость (смета затрат) разработки ИС необходимо учесть следующее: стоимость материалов и покупных изделий, основная заработная плата, дополнительная заработная плата, страховые взносы, накладные расходы, затраты на машинное время (затраты на

электроэнергию). В таблице 3.2. приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия.

Таблица 3.2 – Затраты на материалы и покупные изделия

| №<br>п/п | Наименование      | Кол-во | Цена за<br>единицу, руб. | Стоимость, руб. |
|----------|-------------------|--------|--------------------------|-----------------|
| 1        | Доступ в Internet | 1      | 850                      | 850             |
| 2        | Канцтовары        | 4      | 70                       | 280             |
| 3        | Бумага формата А4 | 2      | 300                      | 600             |
| 4        | Итого             |        |                          | 1730            |

Далее произведем расчет фонда заработной платы (основной и дополнительной заработной платы разработчика (программиста)).

Результаты расчета представлены в таблице 3.3.

Таблица 3.3 – Расчет фонда заработной платы сотрудника КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж»

| №<br>п/п | Должность:<br>Заведующий ОИТ    | Кол-во<br>рабочих<br>дней | Кол-во<br>проработанных<br>дней | Размер<br>дневной<br>оплаты | Заработная<br>плата, руб. |
|----------|---------------------------------|---------------------------|---------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| 1        | Основная заработная плата       | 52                        | 52                              | 700                         | 36400                     |
| 2        | Дополнительная заработная плата |                           |                                 |                             | 3640                      |
| 3        | Итого фонд заработной платы     |                           |                                 |                             | 39520                     |

В пункте «Дополнительная заработная плата» входят выплаты, предусмотренные трудовым договором ((3.1) – (3.2)). Размер дополнительной заработной платы программиста определяется в размере 10 процентов от основной заработной платы:

$$З_{\text{доп}} = З_{\text{осн}} * 10/100 = 36400 * 10/100 = 3640 \quad (3.1)$$

Следовательно, разработчику всего начислено:

$$З_{\text{нач}} = (З_{\text{осн}} + З_{\text{доп}}) = 36400 + 3640 = 39520 \quad (3.2)$$

Таким образом, фонд заработной платы разработчика составляет 39520 руб.

К отчислениям на социальные нужды относят страховые взносы в ПФР, ФСС, ФФОМС и взносы на страхование от несчастных случаев на производстве и профзаболеваний ((3.3) – (3.7)).

Страховые взносы рассчитываются в размере 32,2 процентов от фонда заработной платы, что выходит:

$$СВ = З_{\text{нач}} * 32,2/100 = 36400 * 32,2/100 = 11720,08. \quad (3.3)$$

Тарифы страховых взносов приведены в таблице 3.4.

Отчисления в пенсионный фонд ЗПФ составляют 22 процента от фонда заработной платы и равны:

$$ЗПФ = З_{\text{нач}} * 22/100 = 39520 * 22/100 = 8694,4. \quad (3.4)$$

Отчисления в фонд обязательного медицинского страхования  $З_{\text{мс}}$  равны:

$$З_{\text{мс}} = З_{\text{нач}} * 5,1/100 = 39520 * 5,1/100 = 2015,52. \quad (3.5)$$

Отчисления на социальное страхование  $З_{\text{сс}}$  равны:

$$З_{\text{сс}} = З_{\text{нач}} * 2,9/100 = 39520 * 2,9/100 = 1146,08. \quad (3.6)$$

Отчисления на обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний равны:

$$З_{нс} = З_{нач} * 0,2/100 = 39520 * 0,2/100 = 79,04. \quad (3.7)$$

В таблице 3.4. представлены численные значения отчислений на социальные нужды.

Таблица 3.4 – Расчет отчислений на социальные нужды (страховые взносы)

| № п/п | Отчисления на социальные взносы (страховые нужды)                                                           | Тарифы страховых взносов, в % | Суммы страховых взносов, руб. |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1     | ПФР                                                                                                         | 22,00                         | 8694,4                        |
| 2     | ФОМС                                                                                                        | 5,10                          | 2015,52                       |
| 3     | ФСС                                                                                                         | 2,90                          | 1146,08                       |
| 4     | На обязательное социальное страхование от несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний | 0,20                          | 79,04                         |
| 5     | Итого                                                                                                       | 30,20                         | 11935,04                      |

Размеры страховых премий ставятся федеральными законами. На момент разработки проекта нужно следовать действующим законодательством. Стоимость машинного времени зависит от себестоимости машино-часа работы машины, времени работы и амортизацию машины и оборудования ( $A_M$ ) а так же затраты на электроэнергию ( $З_{эл}$ ) ((3.8) – (3.10)):

$$A_M = \frac{O_{\phi} N_{ам}}{365 * 100} * T_M. \quad (3.8)$$

Среднестатистическая стоимость компьютера составляет 70000 рублей, норма амортизации, принята равной 25%. Таким образом,  $A_M = (1750000/39500)*50 = 3365,16$  р.

Рассчитаем дополнительные расходы к основным затратам на процессы производства и обращения. Накладные расходы  $Z_n$  предприятия составляют 20 процентов (условно) от суммы основной и дополнительной заработной платы:

$$Z_n = (Z_{\text{осн}} + Z_{\text{доп}}) * 20/100 = 39520 * 20/100 = 7904 \quad (3.9)$$

Рассчитаем затраты на машинное время.

Как следует из данных таблицы 3.1, на разработку и тестирование мобильного приложения для информирования о расписании занятий (на примере КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж») 52 рабочих дня ( $D_n$ ).

В среднем с учетом перерывов программист работает за компьютером 7 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ( $C_{1\text{кВт/ч}}$ ) для организаций составляет 6 рублей 60 копеек. Для расчетов в выпускной квалификационной работе необходимо использовать актуальные на дату расчета тарифа. Складываем мощность энергопотребителей для программиста из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт. Следовательно, за 7 часов работы программиста суммарное энергопотребление за день составит:  $P = 1,2 * 7 = 8,4$  кВт/ч.

Таким образом, стоимость машинного времени  $Z_{\text{маш}}$ , необходимого для разработки ИС составит:

$$Z_{\text{маш}} = P * D_n * C_{1\text{кВт/ч}} = 8,4 \text{ кВт/ч} * 52 * 6,6 \text{ руб./кВт/ч} = 2882,88 \quad (3.10)$$

Затраты на машинное время учитываются как затраты на электроэнергию. В результате выше произведенных расчетов были получены итоговые затраты на разработку (таблице 3.5).

Таким образом, цена программного продукта определяется итоговыми затратами и прибылью, которая, составляет 30 процентов (условно) от фонда заработной платы (формула 3.11):

$$\Delta K = 59997 + 31200 * 30/100 = 69357 \text{ р.} \quad (3.11)$$

Таблица 3.5 – Итоговая смета затрат

| № п/п | Наименование статей расхода                           | Сумма, руб. |
|-------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Стоимость материалов и покупных изделий               | 2200        |
| 2     | Основная заработная плата                             | 31200       |
| 3     | Дополнительная заработная плата                       | 3120        |
| 4     | Отчисления за социальные нужды                        | 10365       |
| 5     | Амортизация ЭВМ и оборудования                        | 3365        |
| 6     | Накладные расходы                                     | 6864        |
| 7     | Затраты на машинное время (затраты на электроэнергию) | 2883        |
| 8     | Итого                                                 | 59997       |

### 3.3.3 Оценка экономической эффективности

Для организации расчета трудоемкости обработки информации будут введены два основных показателя:  $T_0$  – это трудозатраты на обработку информации в базовом варианте (чел/час),  $T_1$  – трудозатраты на обработку информации по предлагаемому варианту (чел/час).

Для проектируемого бизнес-процесса следует рассмотреть уже оптимизированные бизнес-процесс, что даст время  $T_1$  (таблица 3.6).

Таблица 3.6 – Показатели величины трудоемкости обработки информации

| № п/п | Наименование операции | Базовый вариант<br>( $T_0$ ) |                 | Проектный вариант<br>( $T_j$ ) |              |
|-------|-----------------------|------------------------------|-----------------|--------------------------------|--------------|
|       |                       | Минут за<br>сутки            | Часов за<br>год | Минут за<br>сутки              | Часов за год |
| 1     | Настройка сервисов    | 180                          | 468             | 120                            | 312          |

Продолжение таблицы 3.6

|   |                  |     |      |     |     |
|---|------------------|-----|------|-----|-----|
| 2 | Поиск информации | 270 | 702  | 150 | 390 |
| 3 | Вывод расписания | 180 | 468  | 60  | 156 |
| 4 | Всего            | 630 | 1638 | 330 | 858 |

Показатель снижения трудовых затрат ( $\Delta T$ ) рассчитывается по формуле (3.12):

$$\Delta T = T_0 - T_1 = 1638 - 858 = 780 \text{ чел/час.} \quad (3.12)$$

Индекс снижения трудовых затрат ( $K_T$ ) вычисляется по формуле (3.13):

$$K_T = \Delta T / T_0 = 780 / 1638 = 0,48. \quad (3.13)$$

Коэффициент относительного снижения трудовых затрат вычисляется ( $K_T$ ) по следующей формуле (3.14):

$$K_T = \Delta T / T_0 * 100\% = 780 / 1638 * 100\% = 48\%. \quad (3.14)$$

На 48% процентов снижаются трудовые затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым.

Расчет затрат на заработную плату операторов  $C_{з/пл}$  приведен в таблице 3.7.

Таблица 3.7 – Затраты на заработную плату оператора

| Должность<br>сотрудника | Базовая ИС                   |                 |                           | Предлагаемая ИС              |                 |                           |
|-------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
|                         | Трудоемкость ( $T_0$ ), час. | Тариф, руб/час. | Затраты на зарплату, руб. | Трудоемкость ( $T_j$ ), час. | Тариф, руб/час. | Затраты на зарплату, руб. |

Продолжение таблицы 3.7

|                                                                   |      |     |        |            |     |        |
|-------------------------------------------------------------------|------|-----|--------|------------|-----|--------|
| Бухгалтер<br>КГБПОУ<br>«Рубцовский<br>педагогическ<br>ий колледж» | 1638 | 180 | 294840 | 858        | 180 | 154440 |
| $C_{з/пл}$                                                        |      |     | 294840 | $C_{з/пл}$ |     | 154440 |

Затраты на накладные расходы  $C_{нр}$  рассчитываются исходя коэффициента  $K_{нр} = 0,6$ .

Для базовой ИС:  $C_{нр} = 294840 * 0,6 = 176904$  руб./год;

Для предлагаемой ИС:  $C_{нр} = 154440 * 0,6 = 92664$  руб./год;

Расчет амортизационных отчислений  $C_a$  на используемую технику. Стоимость всех ЭВМ в предприятии примерно одинаковая равная в среднем 70000 рублей, в год 25%. Амортизация за год:  
 $C_a(\text{год}) = (70000 * 25)/100 = 17500$  руб./год

Амортизация за час, исходя из того, что в 2023 году 1976 рабочих часов:  $C_a(\text{час}) = 17500/1976 = 8,86$  руб./час

Для базовой ИС:  $C_a = 2132 * 8,86 = 18889$  руб./год

Для предлагаемой ИС:  $C_a = 1196 * 8,86 = 10596$  руб./год

В таблице 3.8 приведен перечень затрат на материалы и покупные изделия на год.

Затраты на ведение информационной базы  $C_{иб}$  отсутствуют как в базовом так и предлагаемом варианте ИС.

Таблица 3.8 – Затраты на материалы и покупные изделия на год

| Расходный материал | Стоимость за единицу | Базовая ИС |       | Предлагаемая ИС |       |
|--------------------|----------------------|------------|-------|-----------------|-------|
|                    |                      | Кол-во     | Итого | Кол-во          | Итого |
| Доступ в Internet  | 850                  | 10         | 8500  | 8               | 8000  |

Продолжение таблицы 3.8

|                               |     |    |       |    |       |
|-------------------------------|-----|----|-------|----|-------|
| Канцелярские принадлежности   | 280 | 8  | 2240  | 6  | 1680  |
| Бумага для принтера формат А4 | 600 | 15 | 9000  | 10 | 6000  |
|                               |     |    | 19740 |    | 15680 |

На основании таблицы 3.8 получим значение экономии затрат на материалы:  $19740 - 15680 = 4060$  руб.

Стоимость машинного времени  $C_{\text{мв}}$  рассчитаем исходя из потребления электроэнергии и количество рабочих дней в году – 247 ( $D_{\text{н}}$ ).

В среднем с учетом перерывов бухгалтер КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» работает за компьютером 7 часов в день, а с учетом предлагаемой системы время работы сократиться и станет 6 часов в день. Себестоимость одного кВт/ч электроэнергии ( $C_{1\text{квт/ч}}$ ) для организаций составляет 6 рублей 60 копеек.

Складываем мощность энергопотребителей для бухгалтера КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» из мощности, потребляемой системным блоком компьютера, монитором, и другим периферийным оборудованием, которая составляет 1,2 кВт.

Следовательно, суммарное энергопотребление за день составит:

$$P_1 = 1,2 * 7 = 8,4 \text{ кВт/ч,}$$

$$P_2 = 1,2 * 6 = 7,2 \text{ кВт/ч.}$$

Таким образом, стоимость машинного времени рассчитываем по формуле (3.15):

$$C_{\text{мв}} = P * D_{\text{н}} * C_{1\text{квт/ч}}. \quad (3.15)$$

$$\text{Для базовой ИС: } C_{\text{мв}} = 8,4 * 247 * 6,6 = 13693,68 \text{ руб./год.}$$

Для предлагаемой ИС:  $C_{\text{мв}} = 7,2 * 247 * 6,6 = 11737,44$  руб./год.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат вносим в таблицу 3.9.

Полученные показатели эксплуатационных стоимостных затрат за год по базовому ( $C_0$ ) и предлагаемому варианту ( $C_1$ ) используются для нахождения показателя снижения стоимостных затрат за год ( $\Delta C$ ) по формуле (3.16):

$$\Delta C = C_0 - C_1. \quad (3.16)$$

Таблица 3.9 – Показатель стоимостных затрат

| Показатель                                                                                            | Базовая ИС ( $C_0$ ),<br>руб. | Предлагаемая ИС ( $C_1$ ),<br>руб. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| $C_{\text{з/пл}}$ – затраты на заработную плату бухгалтера КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж» | 294840                        | 154440                             |
| $C_{\text{нр}}$ – затраты на накладные расходы                                                        | 176904                        | 92664                              |
| $C_{\text{а}}$ – величина амортизационных отчислений на используемую технику                          | 18889                         | 10596                              |
| $C_{\text{м}}$ – затраты на материалы и покупные изделия за год                                       | 18800                         | 15600                              |
| $C_{\text{иб}}$ – годовые затраты на ведение информационной базы                                      | 0                             | 0                                  |
| $C_{\text{мв}}$ – стоимость машинного времени                                                         | 13694                         | 11737                              |
| ВСЕГО                                                                                                 | 523127                        | 285037                             |

Таким образом,  $\Delta C$  получается:  $\Delta C = 523127 - 285037 = 238090$  руб.

Рассчитываются также относительный показатель – коэффициент снижения стоимостных затрат за год по формуле (3.17).

$$K_c = \Delta C / C_0 = 238090 / 523127 = 0,46. \quad (3.17)$$

Таким образом, на 46% снижаются стоимостные затраты предлагаемого варианта, по сравнению с базовым вариантом.

Срок окупаемости проекта определяется по формуле (3.18):

$$T_{\text{ок}} = \Delta K / \Delta C = 69357 / 238090 = 0,29 \text{ года.} \quad (3.18)$$

По проведенным расчетам можно сделать следующий вывод, что проект окупится не более чем через 3,5 месяца.

Таблица 3.10 – Основные экономические показатели

| Наименование показателя                                 | Значение   |
|---------------------------------------------------------|------------|
| Коэффициент снижения трудовых затрат                    | 0,48       |
| Коэффициент снижения стоимостных затрат                 | 0,46       |
| Относительная годовая экономия текущих затрат, рублей   | 238090     |
| Экономия затрат на материалы и покупные изделия, рублей | 3200       |
| Срок окупаемости проекта                                | 3,5 месяца |

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате данной выпускной квалификационной работы было разработано мобильное приложение для информирования о расписании занятий.

Объектом исследования данной работы был КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж».

Предметом исследования работы был процесс разработки учебного расписания образовательного учреждения.

Целью дипломного проекта была разработка мобильного приложения для информирования о расписании занятий (на примере КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж»).

Для достижения цели проекта были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ деятельности КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж»;
2. Выявлены недостатки функционирования объекта и обоснованы предложения по устранению выявленных недостатков;
3. Выполнен обзор программных продуктов, выбрать технологию проектирования;
4. Выработаны проектные решения по функциональной структуре, информационному, программному и техническому обеспечению разрабатываемой системы;
5. реализованы проектные решения по функциональной архитектуре и обеспечивающим подсистемам;
6. оценена эффективность внедрения проекта в организацию.

Внедрение разрабатываемого мобильного приложения для информирования о расписании занятий (КГБПОУ «Рубцовский педагогический колледж») позволит достичь следующих положительных сторон:

1. Повышение доступности информации.

2. Снижение нагрузки на административный персонал.
3. Улучшение точности и актуальности данных.
4. Удобство использования и функциональность.
5. Повышение удовлетворенности пользователей.
6. Гибкость и масштабируемость.

На основе проведенных расчетов, время, затрачиваемое на работу с документами и их учет, значительно сократится, а информация о производственном процессе будет обрабатываться более оперативно. Экономическая эффективность информационной системы была рассчитана, и срок окупаемости проекта составляет 3,5 месяца.

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности : учебное пособие для вузов / В. А. Богатырев. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 366 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15951-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/510320> – Загл. с экрана.
2. Грекул, В.И. Проектирование информационных систем: учебник и практикум для вузов/ В.И. Грекул, Н.Л. Коровкина, Г.А. Левочкина. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 385с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-8764-5. – Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL:<https://urait.ru/bcode/469757> – Загл. с экрана.
3. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 310 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04469-0. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/538593> – Загл. с экрана.
4. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 322 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17914-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536465> – Загл. с экрана.
5. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети: учебное пособие для вузов / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. –105 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08359-0. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492483> – Загл. с экрана.

6. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 497 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14023-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536966> – Загл. с экрана.

7. Астапчук, В. А. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 113 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-08546-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [Электронный ресурс]: – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/492141> – Загл. с экрана.

8. Куприянов, Ю. В. Бизнес-системы. Основы теории управления : учебное пособие для вузов / Ю. В. Куприянов. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 217 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14352-2. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/540488> – Загл. с экрана.

9. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 160 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16302-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537272> – Загл. с экрана.

10. Лаврищева, Е. М. Программная инженерия. Парадигмы, технологии и CASE-средства : учебник для вузов / Е. М. Лаврищева. – 2-е изд., испр. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 280 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-01056-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537884> – Загл. с экрана.

11. Кубенский, А. А. Функциональное программирование : учебник и практикум для вузов / А. А. Кубенский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 348 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9242-7. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536996> – Загл. с экрана.

12. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16300-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537106> – Загл. с экрана.

13. Гостев, И. М. Операционные системы : учебник и практикум для вузов / И. М. Гостев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 164 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04520-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537133> – Загл. с экрана.

14. Моделирование систем и процессов : учебник для вузов / В. Н. Волкова [и др.] ; под редакцией В. Н. Волковой, В. Н. Козлова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 510 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18563-8. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535380> – Загл. с экрана.

15. Моделирование процессов и систем : учебник и практикум для вузов / Е. В. Стельмашонок, В. Л. Стельмашонок, Л. А. Еникеева, С. А. Соколовская ; под редакцией Е. В. Стельмашонок. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 289 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-04653-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/511904> – Загл. с экрана.

16. Полуэктова, Н. Р. Разработка веб-приложений : учебное пособие для вузов / Н. Р. Полуэктова. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 204 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18645-1. – Текст :

электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/545238> – Загл. с экрана.

17. Чернышев, С. А. Принципы, паттерны и методологии разработки программного обеспечения : учебное пособие для вузов / С. А. Чернышев. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 176 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14383-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/544319> – Загл. с экрана.

18. Соколова, В. В. Вычислительная техника и информационные технологии. Разработка мобильных приложений : учебное пособие для вузов / В. В. Соколова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 160 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16302-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537272> – Загл. с экрана.

19. Тузовский, А. Ф. Проектирование и разработка web-приложений : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 219 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16300-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537106> – Загл. с экрана.

20. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Зыков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 285 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-16031-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/530294> – Загл. с экрана.

21. Сысолетин, Е. Г. Разработка интернет-приложений : учебное пособие для вузов / Е. Г. Сысолетин, С. Д. Ростунцев ; под научной редакцией Л. Г. Доросинского. – Москва : Издательство Юрайт, 2023. – 90 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9975-4. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/514303> – Загл. с экрана.

22. Советов, Б. Я. Информационные технологии : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский. – 7-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 327 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00048-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/535730> – Загл. с экрана.

23. Зараменских, Е. П. Управление жизненным циклом информационных систем : учебник и практикум для вузов / Е. П. Зараменских. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 497 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-14023-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536966> – Загл. с экрана.

24. Гутгарц, Р. Д. Проектирование автоматизированных систем обработки информации и управления : учебное пособие для вузов / Р. Д. Гутгарц. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 351 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15761-1. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/541196> – Загл. с экрана.

25. Зыков, С. В. Объектно-ориентированное программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 151 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16941-6. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537385> – Загл. с экрана.

26. Проектирование информационных систем : учебник и практикум для вузов / Д. В. Чистов, П. П. Мельников, А. В. Золотарюк, Н. Б. Ничепорук ; под общей редакцией Д. В. Чистова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 293 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-15923-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536195> – Загл. с экрана.

27. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. – 2-е изд. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 150 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-16942-3. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/537721> – Загл. с экрана.

28. Долганова, О. И. Моделирование бизнес-процессов : учебник и практикум для вузов / О. И. Долганова, Е. В. Виноградова, А. М. Лобанова ; под редакцией О. И. Долгановой. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 322 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-17914-9. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/536465> – Загл. с экрана.

29. Информационные технологии : учебник для вузов / В. В. Трофимов, О. П. Ильина, В. И. Кияев, Е. В. Трофимова ; под редакцией В. В. Трофимова. – Москва : Издательство Юрайт, 2024. – 546 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-18340-5. – Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/534808> – Загл. с экрана.