БУ ВО «СУРГУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Ханты-Мансийского автономного округа - Югры»

Политехнический институт

Кафедра информатики и вычислительной техники

Принят комиссией кафедры

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2023 года

Зав. кафедрой ИВТ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Д.А. Фёдоров

**Курсовая работа**

**по дисциплине «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»**

**по теме: «****РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ “ПОМОЩНИК ПО СОЛЬФЕДЖИО”»**

Студент группы 607-91: В.С. Сарапулова

Руководитель: И.А. Шайторова

ст. пр.

Сургут, 2023

# РЕФЕРАТ

Работа представлена на \_\_ странице, \_ рисунков, \_ таблицы.

***ПРОЕКТИРОВАНИЕ РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ “ПОМОЩНИК ПО СОЛЬФЕДЖИО***

Ключевые слова: пассажирский транспорт, маршрут, критерии поездки, анализ рейсов, информационно-справочная система.

Целью выпускной квалификационной работы является создание информационно-справочной системы поиска вариантов маршрута пассажирского транспорта.

В выпускной квалификационной работе представлены результаты разработки и создания проекта информационно-справочной системы, с помощью которой происходит подбор подходящих вариантов маршрута пассажирского транспорта. Анализ производится на основе выбранных критериев поиска пользователем.

В ходе данной работы была изучена предметная область, рассмотрены аналоги разрабатываемой информационно-справочной системы, поставлены цель и задачи разработки системы, осуществлено проектирование системы, составлено техническое задание, разработана информационно-справочная система.

Информационно-справочная система предназначена для помощи пользователям, которые не умеют в совершенстве пользоваться поиском маршрутов.

В первой главе сформулирована цель работы и задачи для ее достижения.

Во второй главе проведено исследование предметной области, сделан сравнительный обзор аналогов разрабатываемого ПО.

В третьей главе проведен сравнительный анализ существующих аналогов, выявлены основные недочеты конкурентных разработок.

В четвертой главе сформулированы основные требования к системе в целом и определены все виды обеспечения: программное, алгоритмическое, функциональное, техническое, информационное.

В пятой главе разработаны схемы в нотации UML, BPMN и др., отражающие архитектуру и цель системы, разработана модель данных.

В шестой главе описана разработка информационной системы, пользовательский интерфейс и модель пользователя.

СОДЕРЖАНИЕ

[РЕФЕРАТ 2](#_Toc132994198)

[СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ 6](#_Toc132994199)

[ВВЕДЕНИЕ 7](#_Toc132994200)

[**1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ** 8](#_Toc132994201)

[**1.1. Назначение системы** 8](#_Toc132994202)

[**1.2. Цель и задачи создания системы** 8](#_Toc132994203)

[**2. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ** 9](#_Toc132994204)

[**2.1. Общее описание предметной области.** 9](#_Toc132994205)

[**2.2. Характеристика работы информационной системы** 9](#_Toc132994206)

[**3. ОБЗОР АНАЛОГОВ** 10](#_Toc132994207)

[3.1. Приложение «musicacademy» 10](#_Toc132994208)

[3.2. Сайт «solfa.ru» 10](#_Toc132994209)

[3.3. Сравнение аналогов и обоснование на разработку 10](#_Toc132994210)

[**4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ** 12](#_Toc132994211)

[**4.1. Требования к системе в целом** 12](#_Toc132994212)

[**4.2. Функциональные требования** 12](#_Toc132994213)

[**4.3. Требования к информационному обеспечению системы** 12](#_Toc132994214)

[**4.4. Требования к алгоритмическому обеспечению** 12](#_Toc132994215)

[**4.5. Требования к лингвистическому обеспечению системы** 13](#_Toc132994216)

[**4.6. Требования к программному обеспечению системы** 15](#_Toc132994217)

[**4.7. Требования к техническому обеспечению системы** 16](#_Toc132994218)

[**4.8. Требования к организационному обеспечению** 17](#_Toc132994219)

[**4.9. Требования к методическому обеспечению системы** 18](#_Toc132994220)

[**5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ** 19](#_Toc132994221)

[**5.1. SWOT** 19](#_Toc132994222)

[**5.2. Концептуальная модель предметной области** 19](#_Toc132994223)

[**5.3. Use Сase диаграмма** 20](#_Toc132994224)

[**5.4. Описание прецедентов** 21](#_Toc132994225)

[**5.5. Моделирование процесса нахождения маршрута пассажирского транспорта** 22](#_Toc132994226)

[**5.6. Диаграмма классов** 23](#_Toc132994227)

[**5.7. Интерфейс UI** 24](#_Toc132994228)

[**1.** **Диаграмма компонентов** 25](#_Toc132994229)

[**6. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ** 26](#_Toc132994230)

[**ЗАКЛЮЧЕНИЕ** 27](#_Toc132994231)

# СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| ИС | информационная система |
| БД | база данных |
| ОС | операционная система |
| ПК | персональный компьютер |
| ПО | программное обеспечение |
| СУБД | система управления базами данных |
| ТО | техническое обеспечение |
| ТЗ | техническое задание |
| UML (Unified Modeling Language) | унифицированный язык моделирования |
| BPMN ( ) |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |
|  |  |

# ВВЕДЕНИЕ

Дополнительное образование в сфере музыки играет важную роль в развитии талантов и навыков учащегося. В музыкальных школах много важных и нужных предметов, как по своей специальности, так и дополнительно к ней. Предмет сольфеджио (нотная грамота) является неотъемлемой ступенью к получению дополнительного образования. Но, к сожалению, этот предмет порой довольно сложнее остальных и из-за него много учащихся бросают обучение.

Проектируемая информационная справочная система «Помощник по сольфеджио», позволит улучшить понимание предмета “Сольфеджио”, для учеников музыкальных школ и кружков, в том числе и для самообучающихся музыкантов. И поможет улучшить успеваемость, за счёт прохождения выбранных тем. ИСС «Помощник по сольфеджио» подразумевает удобную платформу, реализованную, как веб-сервис для качественного освоения материала, с дополнительным приложения для проверки и решения сложных задач.

Целью курсовой работы является написание ТЗ и проектирование информационной справочной системы «Помощник по сольфеджио».

1. Проанализировать существующие аналоги в сфере преподавания сольфеджио и онлайн-уроков по нему и обосновать необходимость разработки информационной системы.
2. Разработать требования к системе в целом, а также требования к видам обеспечения: информационному, математическому, алгоритмическому, лингвистическому, программному, техническому, организационному, методическому.
3. Произвести проектирование системы с использованием диаграмм: IDEF0, IDEF1X, концептуальная модель базы данных, логическая модель базы данных, физическая модель базы данных, диаграммы UML.

# **1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ**

## **1.1. Назначение системы**

Информационно справочная система "Помощник по сольфеджио" предназначено для помощи ученикам музыкальных школ и кружков, изучающих сольфеджио (нотную грамоту), а также для начинающих музыкантов.

## **1.2. Цель и задачи создания системы**

Целью данной работы является проектирование и разработка модуля помощи в решении сложных заданий, вывод которого отображается на нотном стане, клавишах фортепиано и звуковым сопровождением.

Для достижения поставленной цели выдвигается ряд следующих задач:

1. Изучить предметную область сольфеджио и музыкальной грамоты;
2. Произвести обзор существующих решений;
3. Выдвинуть общие требования и требования к обеспечению системы;
4. Спроектировать модуль системы и систему в целом;
5. Разработать модуль ПО, реализующий часть «Помощник».

В качестве программного средства проектирования диаграмм используется редактор диаграмм и блок-схем draw.io (app.diagrams.net).

# **2. ОПИСАНИЕ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ**

## **2.1. Общее описание предметной области.**

Сольфеджио – это ночной кошмар маленьких музыкантов.

И многие родители, да и сами ученики, согласятся с этим. Первые шаги в музыке в 80% случаев даётся очень трудно. Это как занятия спортом, чтобы добиться хороших результатов нужны, как минимум, пару занятий в неделю, а для достижения лучших результатов – занятия каждый день.

Когда учащийся впервые знакомится с музыкальной теорией, на его пути встречается много непонятных операций с нотами. Точнее сказать, даже, если он и понял, что нужно построить (интервал, аккорд, гамму), то не факт, что он сделает это правильно. Зачастую в музыкальных школах тему урока преподают, как в обычной школе, и решают музыкальные задачи с проверкой учителя музыки, также есть и работа на дом, где могут возникнуть проблемы с самостоятельной проверкой построенных музыкальных решений.

Чтобы решить эту проблему и помочь ученикам и любителям музыкальной теории, будет разрабатываться приложение – помощник по сольфеджио.

С помощью приложения, любой человек, хоть немного в этом разбирающийся, сможет получить желаемый результат по его запросу, в данном случае интервал, аккорд или гамму.

## **2.2.** **Характеристика работы информационной системы**

# **3. ОБЗОР АНАЛОГОВ**

В качестве аналогов ИСС «Помощник по сольфеджио» были рассмотрены:

- приложение «musicacademy»;

- сайт «solfa.ru».

## 3.1. Приложение «musicacademy»

Популярным приложением среди учеников музыкальных школ является «musicacademy». «Musicacademy» это тренажёр музыкального слуха. Согласно цели пользователя, предоставляет упражнения по сольфеджио. Является кроссплатформенным и обладает удобным интерфейсом. Позволяет проходить материал и отправлять результат прохождения своему преподавателю.

## 3.2. Сайт «solfa.ru»

Сайт «solfa.ru» представляет собой интерактивную площадку, основанную совершенствование музыкального слуха. На основе личного уровня, пользователь выбирает теорию для изучения темы и уровень упражнения музыкального диктанта. Сайт включает в себя: некоторую теорию по музыке, нотам и гармонии. Сайт оснащен большой базой музыкальных диктантов.

## 3.3. Сравнение аналогов и обоснование на разработку

В качестве сравнительных характеристик выбраны функции и содержательные составляющие вышесказанных систем. Результат сравнения аналогов представлен в таблице 1.

Таблица 1.

Таблица 1. Сравнение аналогов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Сравнительная характеристика | ИСС «Помощник по сольфеджио» | Сайт «solfa.ru» | Приложение «musicacademy» |
| Теория | + | + | + |
| Прохождение отдельных тем с итоговым тестированием | + | - | - |
| Решение и проверка сложных заданий | + | + | + |
| Расчет КБЖУ продукта | - | + | + |
| Дополнительные занятия с репетитором | + | + | + |
| Связь с разработчиком | + | - | - |

Отсутствии функции подбора меню для пользователя согласно его КБЖУ у приложения «FatSecret», не позволяет использовать данный аналог для решения поставленных задач. ИСС «Помощник по сольфеджио» будет рассчитывать необходимую норму калорий для пользователя и составлять меню.

# **4. ТРЕБОВАНИЯ К СИСТЕМЕ**

## **4.1. Требования к системе в целом**

ИСС «Помощник по сольфеджио» реализует функции сбора, хранения, обработки и анализа данных.

Серверное решение должно быть реализовано с помощью веб-сервиса.

## **4.2. Функциональные требования**

Функциональные требования – это перечень сервисов, которые должна выполнять разрабатываемая информационная система, а также элементы этой системы.

К информационной системе «Помощник по сольфеджио» предъявляются следующие функциональные требования:

Общие функции:

* Изучение теории музыки.
* Выбор определённых тем для изучения.
* Возможность отслеживать прогресс.
* Использование специального приложения для решения сложных заданий.

## **4.3. Требования к информационному обеспечению системы**

Система на вход получает данные о теме для изучения или заданные параметры музыкального примера.

Выходными данными системы является предоставление материала по заданной теме или решение примера по заданным критериям.

## **4.4. Требования к алгоритмическому обеспечению**

Алгоритмическое обеспечение системы — это совокупность взаимосвязанных алгоритмов.

Процесс ввода критериев поиска пользователем с последующим нахождением маршрута должен быть реализован согласно разработанному алгоритму, представленному на рис.1:

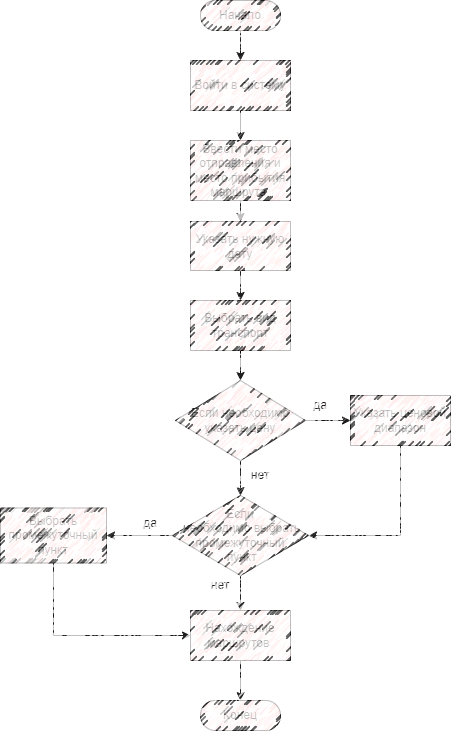


Рисунок 1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Пользователь вводит место прибытия и место отправления, указывает дату. При необходимости указывает ценовой диапазон и промежуточный пункт. После заполнения нужных критериев происходит поиск соответствующих маршрутов.

**4.5. Требования к лингвистическому обеспечению системы**

Лингвистическое обеспечение информационно-справочной системы поиска маршрутов включает в себя следующие языки программирования и технологии:

1. На этапе проектирования программного обеспечения с целью создания проектной документации применяется универсальный язык моделирования UML, на основе которого планируется разработать следующие диаграммы:

* модель предметной области,
* use-case диаграмма,
* спецификация прецедента;

1. Описание бизнес-процесса происходит на универсальном языке BPMN;
2. «Visual Studio Code», версии 2022.1.68. Редактор исходного кода, имеет многоязычный интерфейс пользователя и поддерживает ряд языков программирования, подсветку синтаксиса, IntelliSense, рефакторинг, отладку, навигацию по коду, поддержку Git и другие возможности.
3. «PostgreSQL», версии 15.2. Система управления реляционными базами данных, в которых будет храниться необходимая информация для корректной работы ИС (список и роли пользователей) и БД маршрутов.

Для создания серверной части системы используются:

1. Управление базой данных осуществляется с помощью языка структурных запросов SQL. Это декларативный язык программирования, применяемый для создания, модификации и управления данными в реляционных БД.
2. Для программирования серверной части веб-приложения использован Flask framework. Это микрофреймворк для создания простого и быстрого проекта на языке программирования Python с возможностью масштабирования до сложных приложений.

Для создания клиентской части системы используются:

* Фреймворк «React» – для разработки сайта.
* «Bootstrap 5». Коллекция готовых решений на основе CSS и JavaScript.

## **4.6.** **Требования к программному обеспечению системы**

Для выполнения системой заявленных функций требуется наличие дополнительного ПО.

База данных информационно-справочной системы должна быть реализована в системе управления базами данных PostgreSQL.

Требования к ПО, установленному на серверном аппаратном обеспечении:

1. Операционная система:

* Windows 7 или более поздняя версия;
* Linux: Ubuntu 10.04 или более поздняя версия;
* Mac OS X 10.6 или более поздняя версия.

1. Веб-сервер:

* Visual Studio Code;
* NET Framework 6.0;
* Flask framework;
* PostgreSQL.

Требования к ПО клиентской части системы:

1. Операционная система:

* Windows 7 или более поздняя версия;
* Linux: Ubuntu 10.04 или более поздняя версия;
* Mac OS X 10.6 или более поздняя версия.

1. Браузер с поддержкой JavaScript:

* Google Chrome;
* Mozilla Firefox;
* Яндекс браузер;
* Microsoft Edge.

## **4.7.** **Требования к техническому обеспечению системы**

Для обеспечения работоспособности ИС необходим сервер и клиентская часть.

Требования к серверному оборудованию:

* Операционная система: Windows 7 или более поздние версии;
* Процессор: Intel Pentium 4 / Athlon 64 или более поздней версии;
* Свободное место на диске: 350 Мб;
* Оперативная память: 512 Мб.

Требования к клиентскому оборудованию:

* Процессор: Intel Pentium 4 / Athlon 64 или более поздней версии.
* Оперативная память: 512 Мб.
* Свободное место на жестком диске: 150 Мб.
* Требования к разрешениям экранов:
  + 1920 × 1080
  + 1680 × 1050
  + 1440 × 900
  + 1280 × 1024
  + 800 × 600
* Наличие доступа к Интернету
* Клавиатура. Механическое устройство ввода текстовой информации.
* Мышь. Механическое устройство управления курсором и отдачи различных команд компьютеру, путем взаимодействия с различными графическими элементами интерфейса: кнопки, ползунки, контекстные меню и т.д.
* Монитор. Устройство оперативной визуальной связи с пользователем и интерпретации результатов работы системы, поддерживает возможность вывода цветного изображения

## **4.8. Требования к организационному обеспечению**

Требования, предъявляемые к администратору сервера:

* Настройка сервера.
* Оптимизация работы.
* Резервное копирование, которое предотвратит непредвиденную потерю данных.
* Контроль доступа к ресурсам.
* Регулярное обновление ПО и ОС.
* Анализ и применение настройки безопасности.
* Мониторинг доступности и нагрузки сервера.
* Изменение конфигурации ПО, установка дополнительного ПО.
* Установка, настройка и оптимизация баз данных.
* Обработка сообщений о наличии возможных проблем.
* Защита от DDoS атак.
* Настройка кластера для обеспечения отказоустойчивости сайта.

ИСС «Сольфеджетто» включает в себя две роли пользователя:

- Зарегистрированный пользователь – это пользователь, прошедший авторизации;

- Незарегистрированный пользователь – это пользователь с неподтвержденной Email почтой.

В роли развертывания и сопровождения информационной системы в системе должны быть предусмотрены следующие роли:

- Администратор веб-сервера, должен заниматься обслуживанием веб-сервера.

- Администратор баз данных, должен специализироваться на обслуживании баз данных, создании резервных копий и пр.

- Дизайнер приложений, должен обладать знаниями по навигации и интуитивном дизайне приложения.

**4.9. Требования к методическому обеспечению системы**

При разработке данной информационной системы и создании документации на неё, необходимо руководствоваться следующими нормативными документами:

* ГОСТ 34.602-2020. Техническое задание на создание автоматизированной системы; [4]
* ГОСТ Р 59793–2021. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания; [5]
* ГОСТ 34.201-2020. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплексность и обозначение документов при создании автоматизированных систем. [6]

# **5. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ**

## **5.1. SWOT**

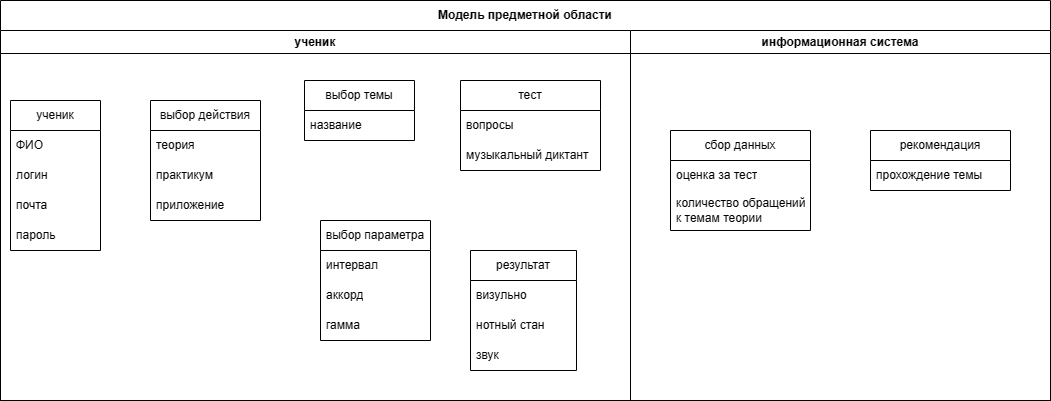
SWOT-анализ — метод стратегического планирования, заключающийся в выявлении факторов внутренней и внешней среды организации и разделении их на четыре категории: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats. SWOT-анализ ИСС приведен в таблице 2.

Таблица 2. SWOT-анализ

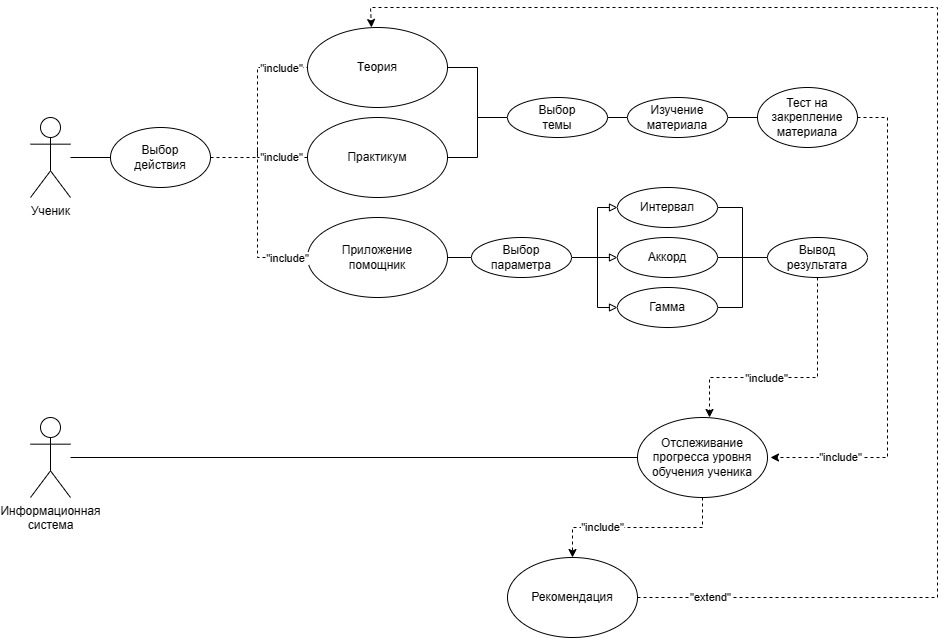
|  |  |
| --- | --- |
| Сильные стороны | Слабые стороны |
| - Получение прибыли по подписке от пользователей | - Малоизвестность  - Нет опыта реализации подобных проектов  - Необходимость постоянно рекламировать себя |
| Возможности | Угрозы |
| - Большое количество потенциальных партнеров  - Развитие доп. образования | -  - |

## **5.2. Концептуальная модель предметной области**

Концептуальная модель - модель предметной области, состоящей из перечня взаимосвязанных понятий, используемых для описания этой области, вместе со свойствами и характеристиками, классификацией этих понятий, по типам, ситуациям, признакам в данной области и законов протекания процессов в ней. Концептуальная модель предметной области ИСС «Сольфеджетто» представлена на рис.2.

Рис. 2. Концептуальная модель предметной области ИСС «Сольфеджетто»

## **5.3. Use Сase диаграмма**

Use Case – это сценарная техника описания взаимодействия. С помощью Use Case может быть описано и пользовательское требование, и требование к взаимодействию систем, и описание взаимодействия людей и компаний в реальной жизни.

В данной работе была спроектирована Use Case диаграмма ИСС «Сольфеджетто» (рис. 3).

## **5.4. Описание прецедентов**

**Название прецедента** **–** прохождение нужной темы.

**Основной исполнитель -** пользователь.

**Заинтересованные лица и их требования:**

1. Пользователь. Хочет повторить пройденный материал в музыкальной школе или пройти самостоятельно определённую тему.
2. Музыкальная школа, кружок. Хочет улучшить успеваемость учеников.

**Предусловия:**

Пользователь идентифицирован.

Пользователь имеет гостевой доступ или авторизован в системе.

**Постусловия:**

Пользователь прошёл тему.

**Основной успешный сценарий:**

1. Пользователь зашел на сайт.
2. Пользователь ищет нужную ему тему.
3. Сайт предлагает нужный раздел.
4. Сайт предлагает авторизоваться для отслеживания прогресса
5. Пользователь ввёл (или не ввёл) необходимые данные.
6. Пользователь проходит материал по теме и покидает сайт.

**Альтернативный неуспешный сценарий:**

1. Пользователь зашел на сайт.
2. Пользователь ищет нужную ему тему.
3. Сайт не предлагает нужный раздел.
4. Сайт предлагает смежный раздел
5. Сайт предлагает авторизоваться для отслеживания прогресса
6. Пользователь ввёл (или не ввёл) необходимые данные.
7. Пользователь не проходит материал по теме и покидает сайт.

**Сценарий с ненайденной информацией:**

1. Пользователь зашел на сайт.
2. Пользователь ищет нужную ему тему.
3. Сайт предлагает смежный раздел.
4. Сайт предлагает авторизоваться для отслеживания прогресса
5. Пользователь ввёл (или не ввёл) необходимые данные.
6. Пользователь проходит материал по похожей теме и покидает сайт.

## **5.5. Моделирование процесса нахождения маршрута пассажирского транспорта**

Диаграмма BPMN (Business Process Management Notation) – это язык моделирования бизнес-процессов, который является промежуточным звеном между формализацией/визуализацией и воплощением бизнес-процесса.

В ходе выполнения работы была построена следующая диаграмма бизнес-процессов (рис.4.):

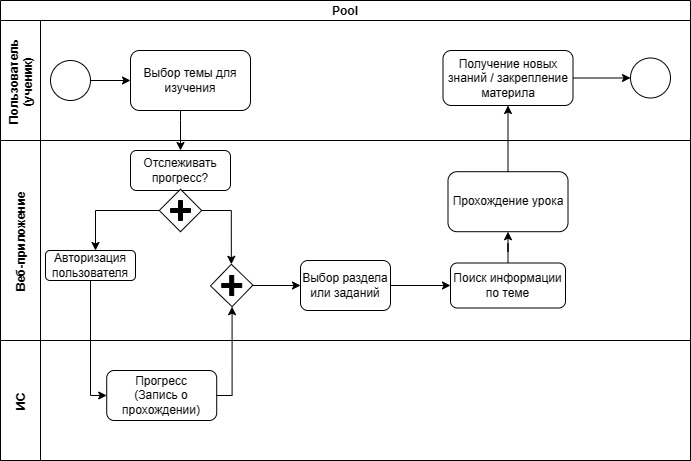


Рисунок 4. Диаграмма бизнес-процессов для ИСС «Сольфеджетто»

## **5.6. Диаграмма классов**

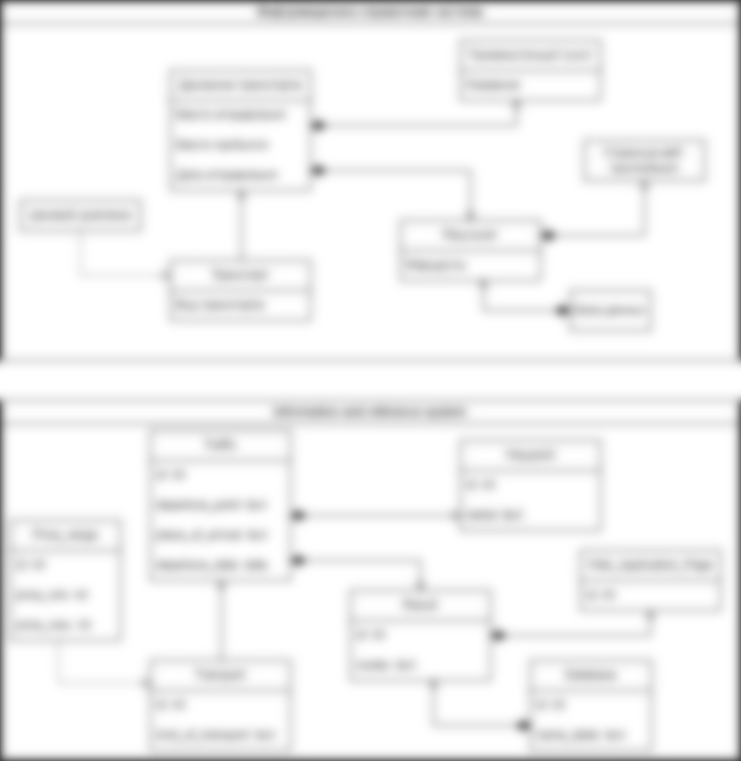
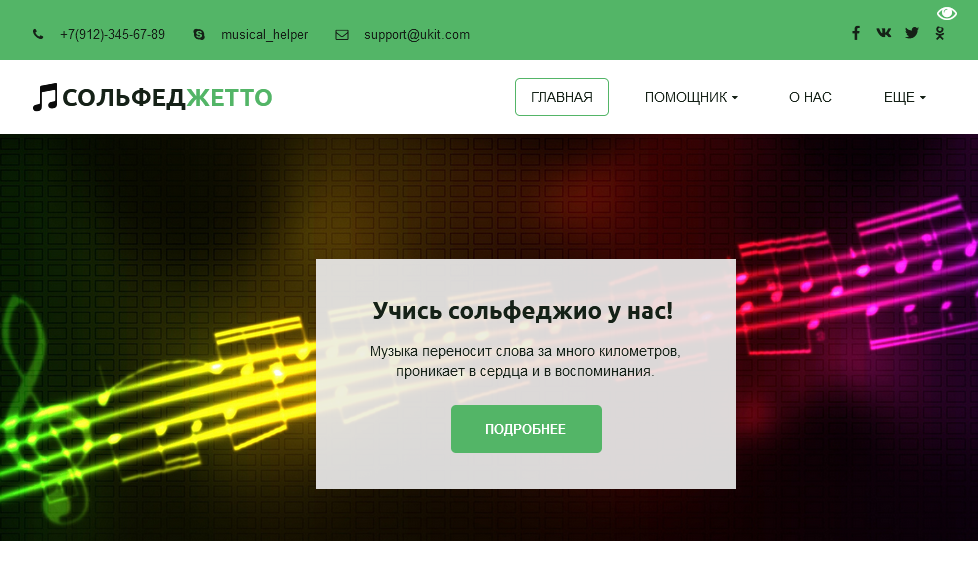
Диаграмма классов служит для представления статистической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Диаграмма классов информационно-справочной системы «Сольфеджетто» представлена на рис.5.

Рисунок 5. Диаграмма классов для ИСС «Сольфеджетто»

## **5.7. Интерфейс UI**

UI-дизайн (дизайн пользовательского интерфейс) — это процесс создания визуальной части приложения или сайта: экранов, кнопок, иконок.

Интерфейс веб-сайта ИСС представлен на рис.5:



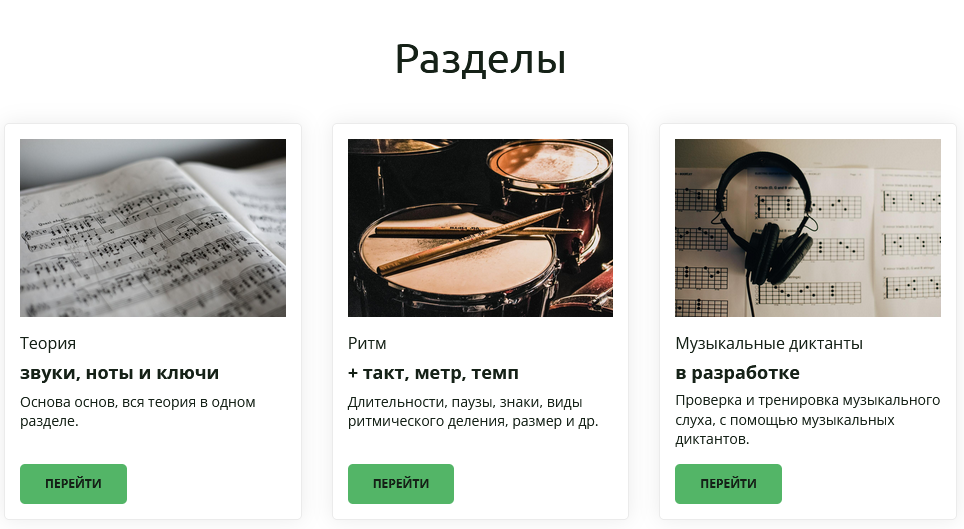




Рисунок 5. Интерфейс для ИСС «Сольфеджетто»

## **Диаграмма компонентов**

Элемент языка моделирования UML, статическая структурная диаграмма, которая показывает разбиение программной системы на структурные компоненты и связи между компонентами.

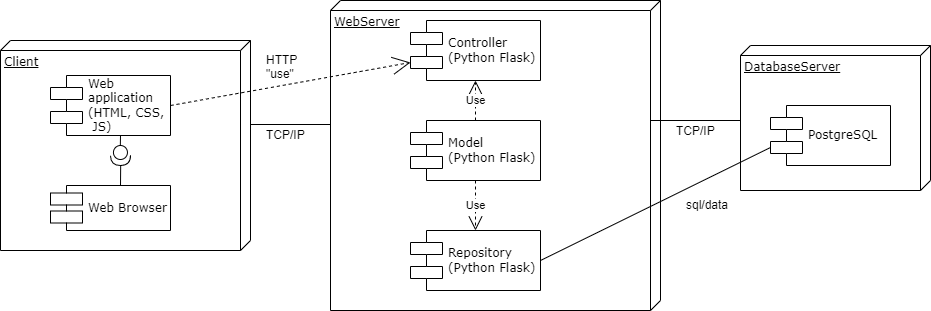
Диаграмма компонентов ИСС «Сольфеджетто» приведена на рис.6.

Рисунок 6. Диаграмма компонентов для ИСС «Сольфеджетто»

# **6. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННО-СПРАВОЧНОЙ СИСТЕМЫ**

**6.1. Backlog**

1. Подготовить доклад и презентацию
2. Подготовить пояснительную записку
3. Получить домен для сайта



8. Сделать frontend и backend, связать их между собой
10. Сделать дизайн на html, css

13. Разработать базу данных
14. Определиться с дополнительной спецификацией
15. Создание прототипа интерфейса сайта

# **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В результате выполнения выпускной квалификационной работы была Изучена предметная область пассажирского транспорта, проведен обзор аналогов, представленных уже существующими системами и программными решениями. Определены и описаны требования к системе в целом, выраженные в требованиях к структуре и функционированию системы, и требования к видам обеспечения: информационному, программному, техническому.

Реализованы следующие диаграммы, отражающие архитектуру и цель ИСС »Сольфеджетто» и его ПО:

* Модель предметной области в нотации UML;
* Диаграмма бизнес-процессов в нотации BPMN;
* Диаграмма вариантов использования Use Case.

Данная работа прошла апробацию в VIII всероссийской конференции молодых ученых «Наука и инновации XXI века» и в XXVI Открытой региональной студенческой научной конференции им. Г.И. Назина «Наука 60-й параллели».