-= ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ЯНАО

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

«ЯМАЛЬСКИЙ МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

ДИПЛОМНАЯ РАБОТА

**РАЗРАБОТАТЬ ПРОЕКТ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УЧЁТА И АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ ДЛЯ ОТДЕЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ**

Выполнил:

Студент группы 21-ИСиП

специальности

«Информационные системы

и программирование» Бакс В.В.

Руководитель:

преподаватель высшей

квалификационной категории Рыбин Ю.И.

(дата,подпись)

Защита состоялась

на заседании методического

объединения педагогических специальностей

(оценка,дата,подпись)

Салехард,2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 2](#_Toc1898730665)

[ГЛАВА I АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ 4](#_Toc132387476)

[1.1. Описание предметной области 5](#_Toc879772716)

[1.2. Технологический процесс 6](#_Toc336915575)

[1.3. Определение веб-сайта 7](#_Toc621840507)

[1.5. Требования к реализуемой системе 8](#_Toc138635341)

[1.7. Требования к надежности системы 10](#_Toc1064236134)

[1.8. Требования к информационной и программной совместимости 11](#_Toc1653384141)

[Глава II РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ 12](#_Toc717706774)

[2.1. Модель автоматизируемого процесса 13](#_Toc2022196540)

[2.2. Проектирование Базы Данных 15](#_Toc225324471)

[2.3. Локальные инфологические модели 16](#_Toc1790062652)

[2.4. Даталогическая модель. 19](#_Toc1747697894)

[2.5. Даталогические модели системы БД. 19](#_Toc614385910)

[2.6. Разработка алгоритмов работы системы 22](#_Toc687873695)

[Разработка дизайна приложения с помощью сайта FIGMA 24](#_Toc465097894)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 24](#_Toc1447229613)

[СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 25](#_Toc270800329)

# ВВЕДЕНИЕ

Мы живем в удивительное время, большую роль в котором играет повсеместное распространение интернета. Теперь, находясь дома, человек может работать, взаимодействовать и общаться с другими людьми, работать с массивами информации. Благодаря тому, что доступ в сеть есть почти во всех (если не везде) странах и во многих городах у людей появляются новые возможности, которых не было раньше. И это позволяет уже иначе работать с информацией.

Актуальность:

Информационная система учёта и анализа успеваемости студентов играет ключевую роль в современном образовательном процессе. Она не только упрощает управление учебной информации, но и способствует повышению качества образования, обеспечивая доступ к актуальным данным и аналитическим инструментом для всех участников образовательного процесса. В современных условиях цифровизации образования такая система становиться неотъемлемой частью эффективного управления учебным процессом.

Проблема бумажной волокиты для анализа успеваемости студента:

Занимают место.

Требуют особых условий хранения.

Вредны для экологии

Электронные носители информации позволяют решить многие эти проблемы, поскольку они:

Занимают мало места.

Способны хранить большие объемы информации.

Позволяют с большой легкостью смотреть информацию, что позволяет решить проблему с непониманием или незнанием своей успеваемости.

Однако же наличие одних электронных ресурсов недостаточно для того, чтобы наладить эффективную работу в колледже. Для этого необходимо использовать современные носители информации вкупе с системой, которая позволит иметь доступ к информации, обрабатывать и при необходимости редактировать ее, а также выводить данные на печать.

Цели:

Повысить успеваемость учащихся за счет оперативности в получении достоверной информации родителей о посещаемости занятий и о предстоящих работах учеников.

Резко сократить бумажные потоки документооборота и перейти на электронный документооборот.

Освободить преподавательский состав от рутинного труда по составлению отчетов и обмену информацией.

Разработка данной системы будет сугубо теоретическая и разработанная полностью мной, и будет включать себя несколько областей, такие как: анализ области, реализация интерфейса.

Результатом работы будет являться готовый набросок системы, которую можно внедрить на сервер самой школы и пользоваться ею локально.

# ГЛАВА I АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ

## 1.1. Описание предметной области

Колледж - учебное заведение в системах образования Великобритании, стран Британского Содружества и США.

Различают три типа колледжей по уровню подготовки учащихся: соответствующие высшей школе, промежуточное положение и соответствующие старшим классам средней школы.

В России колледжи появились после распада СССР в начале 1990-х годов и являются образовательными учреждениями среднего профессионального образования.

Выпускники колледжей получают квалификацию техник, менеджер, юрист и другие профессии.

Диплом колледжа даёт право на поступление в вуз и может быть получен после среднего профессионального образования за 2-3 года.

Колледжи в России и некоторых других странах имеют статус студентов и выдают дипломы о среднем профессиональном образовании.

В разных странах существуют различные типы колледжей, включая техникумы, колледжи университетского типа и многофункциональные колледжи.

Время в колледже разделяется на следующие этапы: внеурочная деятельность, перемена, урок. Урок и перемена, как правило, сменяют друг друга несколько раз. Завершается же учебный день обычно внеурочной деятельностью.

Пара – занятие в колледже, которое длится два академических часа с перерывом. По сути, это двойной урок. Академический час равен 45 минутам.

Во всех учебных заведениях существует такие понятия как отметка и оценка. Отметки в русских школах выставляются по пятибалльной системе (и имеют значение от 1 до 5). Отметки 1 и 2 являются неудовлетворительной оценкой. Отметка 3 является удовлетворительной, но недостаточно высокой. Отметка 4 – хорошая оценка, показывающая хорошие знания. Отметка 5 - является отличной оценкой, лучшей возможной.

Так же по мимо обычных отметок в журнале могут стоять и другие значения. Отсутствие, отсутствие по уважительной причине, точка, и «пустая метка» означающая что студент был на паре, но не заработал оценку.

## 1.2. Технологический процесс

В теории, для создания данной программы нам необходимо выполнить следующие действия:

Начинаем с изучения требований к электронному дневнику. Это включает в себя функциональные и нефункциональные требования, такие как возможности ведения расписания, хранения заметок, управления заданиями и т.д.

Определяем технологический стек для разработки. Это может включать в себя выбор языка программирования (например: Java, Python, JavaScript), фреймворков, базы данных и других инструментов.

Создаем серверную часть приложения, которая отвечает за обработку запросов пользователя, бизнес-логику и взаимодействие с базой данных. Это включает в себя создание API для взаимодействия с клиентской частью приложения.

Создаем клиентскую часть приложения, которая отображает информацию пользователю и позволяет взаимодействовать с приложением. Это включает в себя создание интерактивных элементов, форм, таблиц и т.д.

Проводим тестирование приложения, чтобы убедиться в его функциональной корректности, безопасности и производительности. Это включает в себя модульное тестирование кода, интеграционное тестирование компонентов и пользовательское тестирование интерфейса.

Развертываем приложение на сервере или облачной платформе, чтобы сделать его доступным для конечных пользователей. Это включает в себя настройку сервера, установку необходимых зависимостей и обеспечение безопасности приложения.

После развертывания приложения продолжаем поддерживать его работоспособность, исправлять ошибки и внедрять новые функции на основе обратной связи пользователей.

Но для данной курсовой мне надо разработать только дизайн внешнего вида приложения, схемы создания программы, инфологические модели АРМ и таблицы.

Для создания программы я выбрал язык программирования — Python

Выбор языка для дипломной работы — это важный шаг, который влияет на уровень сложности, разнообразие функционала и оптимизацию моего приложения для дипломной работы. Python стал одним из самых популярных языков программирования в последние годы

Причины повлиявшие на выбор языка для создания приложения

Простота и читаемость кода: Python известен своей лаконичностью и простатой синтекса. Это позволяет сосредоточится на решении задач, а не на изучении сложных конструкций языка. Читаемость кода так же облегчет поддержку и модификацию в будущем.

Широкий спектр библиотек: Python предлагает на выбор огромное количество библиотек и фреймворков которые значительно облегчают и ускоряют написание программного кода

Кроссплатформенность: Python работает на различных операционных системах, таких как Windows, macOS, Linux и т.д.

В целом, выбор Python для дипломной работы может быть обоснован его простатой, широкими возможностями, поддержкой комьюнити и обширными возможностями, что делает его идеальным языком программирования для студентов.

## 1.3. Определение веб-сайта

«Сайт — совокупность электронных документов(файлов) частного лица или организации в компьютерной сети, объединённых под одним адресом (доменным именем или IP-адресом).»

Всемирная паутина состоит из всех существующих сайтов, которые паутина объединяет в единое целое. Таким образом, различные частицы информации со всех частей мира образует единую базу данных мирового масштаба. Для работы людей с сайтами был разработан специальный протокол под названием HTTP.

Страницы сайтов — это определенный массив текстовых файлов, написанных с использованием языка разметки (HTML). Такие файлы загружаются на компьютер пользователя с помощью браузера, и выводятся на какое-либо средство отображение пользователя: экран телефона, синтезатор речи, монитор.

Сам язык разметки HTML являются весьма мощным (хотя и избыточным) инструментом для работы. Он позволяет создавать гиперссылки, различает функциональные элементы, разрешает вставлять картинки (а также аудио и видео элементы).

Для того чтобы изменить дизайн страницы используется язык под названием CSS. Он позволяет собрать воедино в одном (или нескольких) файле все элементы, отвечающие за форматирование (размер и тип шрифта), оформление (цвет фона, текста) и так далее.

Для придания странице динамичности используется различные языки программирования, наиболее популярными из которых являются JavaScript и PHP.

По технологическим особенностям сайты бывают следующие:

Сайты, созданные с применением Flash-технологий, при которой сайт находится на одной странице, предназначенной исключительно для загрузки Flash-файла.

Статические — состоящие из статичных html (htm, dhtml) страниц, составляющих единое целое.

Динамические — собраны из динамичных html (htm, dhtml), скриптов, информации, страниц-шаблонов, и так далее в качестве отдельных файлов. Содержимое страницы создается по запросу определенными скриптами.

## 1.5. Требования к реализуемой системе

На основе рассмотренных параметров у систем видно, что есть большая необходимость в системе, которая будет обеспечивать следующие возможности, устраняя недостатки существующих систем:

Возможность развернуть систему в качестве сайта и иметь доступ через сеть интернет.

Работа на основных операционных системах: Windows, Linux, Mac OS X.

Возможность развернуть систему локально и иметь доступ с ограниченного числа компьютеров.

Возможность выставления оценок с учетом значимости проводимого мероприятия.

Расчет уровня обученности и качества образования.

Создание резервной копии.

Очевидно, что изначально система должна обеспечивать базовые возможности, разные для различных АРМ.

Базовые функции самой системы:

Поддержка и разграничение прав доступа для учетных записей различного типа, таких как: администратор, классный руководитель, учитель, ученик, родитель.

Функции АРМ Классного руководителя:

* Просмотр журнала своей группы.
* Просмотр расписания своей группы.
* Заполнение журнала по своему предмету (включает в себя отметки, посещаемость, темы уроков).
* Назначение предстоящих работ (домашние, контрольные, лабораторные).
* Просмотр статистики по ученикам (посещаемость, средний балл, степень обученности, качество знаний).
* Исключение/добавление нового студента.

Функции АРМ Учителя:

* Заполнение журнала по своему предмету (включает в себя отметки, посещаемость, темы уроков).
* Назначение предстоящих работ (домашние, контрольные, лабораторные).
* Просмотр статистики по ученикам (посещаемость, средний балл, степень обученности, качество знаний).

Функции АРМ Ученика:

* Просмотр расписания своей группы.
* Просмотр успеваемости по предметам (посещаемость, ср. балл).

Функции АРМ Родителя:

* Просмотр расписания своих детей.
* Просмотр успеваемости и посещения своих детей

Функции АРМ Администратора:

* Создание резервной копии базы данных.
* Восстановление базы данных из резервной копии.
* Создание учетных записей завуча и учителя.
* Редактирования логинов и паролей всех учетных записей системы.

## 1.7. Требования к надежности системы

Система должна обладать надежностью, для обеспечения круглосуточной работы пользователей и обеспечивать оперативное восстановление работоспособности при сбоях.

Система должна обеспечивать отсутствие отказов в работе программного обеспечения, развернутого в составе системы, приводящих к длительной остановке процесса эксплуатации программных средств.

На курсе мы изучили несколько языков программирования, такие как:

Java — строго типизированный объектно-ориентированный язык программирования общего назначения, разработанный компанией Sun Microsystems (в последующем приобретённой компанией Oracle). Разработка ведётся сообществом, организованным через Java Community Process; язык и основные реализующие его технологии распределяются по лицензии GPL. Приложения Java обычно транслируются в социальный байт-код, поэтому они могут работать на любой компьютерной архитектуре, для которой существует реализация виртуальной Java-машины. Дата официального выпуска — 23 мая 1995 года. Java занимает высокие места в рейтингах популярности языков программирования (2-е место в рейтингах IEEE Spectrum (2020) и TIOBE (2021).

JavaScript — мультипарадигменный язык программирования. Поддерживает объектно-ориентированный, императивный и функциональный стили. Является реализацией спецификации ECMAScript. JavaScript обычно используется как встраиваемый язык для программного доступа к объектам приложений. Наиболее широкое применение находит в браузерах как язык сценариев для придания интерактивности веб-страницам.

Python — восокоуровневый язык программирования общего назначения с динамической строгой типизацией и автоматической управлению памятью, ориентированный на повышение производительности разработчика, читаемости кода и его качества, а так же на обеспечение переносимости написанных на нём программ.

**PHP (Hypertext PreProcessor, «препроцессор гипертекста») — это скриптовый язык программирования**. Имеет открытый исходный код.

Изначально создавался для разработки веб-приложений, но в процессе обновлений стал языком общего назначения.

**Основное предназначение PHP** — создание динамических веб-страниц и веб-приложений. Этот язык позволяет встраивать свой код в HTML, взаимодействовать с базами данных, обрабатывать формы и создавать сессии.

**Основная область применения** — разработка скриптов, которые работают на стороне сервера. Также можно создавать скрипты командной строки и GUI-приложения (приложения с графическим интерфейсом пользователя).

PHP используется в проектах разных масштабов: от браузерной игры и социальной сети до крупных веб-приложений в интернете, таких как Facebook, Википедия, Yahoo!, Baidu.

Надежное функционирование программного комплекса должно быть обеспечено выполнением следующих мероприятий:

* Организация бесперебойного электропитания технических средств.
* Использование лицензионного программного обеспечения.
* Контроль над целостностью данных на уровне СУБД.
* Сохранение целостности данных при нештатном завершении программы.
* Сохранение работоспособности программного обеспечения при некорректных действиях пользователя.
* Регулярное резервное копирование базы данных.
* Разграничение прав доступа пользователей системы.

## 1.8. Требования к информационной и программной совместимости

Для успешной реализации проекта по созданию электронного дневника необходимо учитывать как информационные, так и программные аспекты совместимости.

В плане информационной совместимости требуется обеспечить возможность эффективного обмена данными между различными компонентами системы, а также совместимость с различными устройствами и операционными системами. Это включает в себя поддержку различных форматов данных для экспорта и импорта, чтобы пользователи могли легко обмениваться своими записями с другими приложениями или устройствами. Также необходимо учитывать возможность работы приложения на различных платформах, таких как компьютеры, планшеты и мобильные устройства, поддерживая при этом основные операционные системы, такие как Windows, macOS, iOS и Android.

С точки зрения программной совместимости необходимо убедиться, что различные компоненты приложения взаимодействуют между собой без проблем. Это включает в себя использование совместимых версий языков программирования, фреймворков и библиотек, чтобы избежать конфликтов и ошибок при сборке и запуске приложения. Также важно обеспечить совместимость с современными браузерами и другими клиентскими программными средствами, чтобы пользователи могли без проблем использовать приложение на различных устройствах и в различных браузерах.

В целом, обеспечение информационной и программной совместимости является важным аспектом проектирования и разработки электронного дневника, поскольку это позволяет создать удобное и доступное приложение для широкого круга пользователей, работающих на различных устройствах и платформах.

# Глава II РАЗРАБОТКА МОДЕЛЕЙ ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ

## 2.1. Модель автоматизируемого процесса

Выбор Draw.io (сейчас Diagrams.net) для создания диаграмм в дипломной работе оправдан по нескольким причинам:

* ****Простота использования:**** Draw.io обладает интуитивно понятным интерфейсом, что позволяет быстро создавать диаграммы без необходимости глубокого изучения сложных инструментов.
* ****Бесплатность:**** Он предоставляет базовый набор функционала бесплатно, что особенно актуально для студентов.
* ****Широкий выбор шаблонов и фигур:**** Draw.io предлагает большой набор готовых шаблонов и фигур для различных типов диаграмм (UML, ER, блок-схемы и т.д.), что значительно ускоряет процесс создания диаграмм.
* ****Возможность совместной работы:**** Вы можете совместно работать над диаграммами с другими людьми в режиме реального времени, что полезно при групповых проектах.
* ****Экспорт в различных форматах:**** Draw.io позволяет экспортировать диаграммы в различных форматах (JPG, PNG, PDF, SVG и др.), что обеспечивает гибкость при их использовании в дипломной работе.
* ****Онлайн доступность:**** Нет необходимости устанавливать программное обеспечение на компьютер.

В итоге, Draw.io представляет собой удобный и функциональный инструмент для создания диаграмм, идеально подходящий для создания иллюстраций в дипломной работе, сочетающий в себе простоту, функциональность и бесплатный доступ.

Общая диаграмма вариантов использования

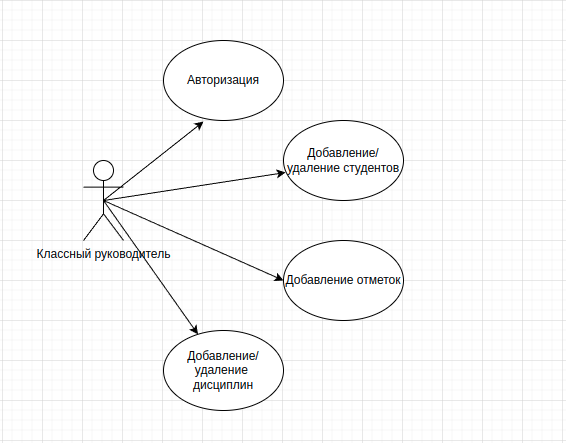


Диаграмма для АРМ Классный руководитель

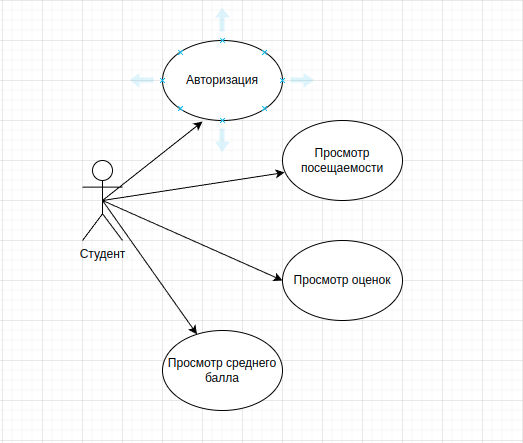


Диаграмма для АРМ Студент

## 2.2. Проектирование Базы Данных

Проектирование баз данных – процесс создания схемы базы данных и определения необходимых ограничений целостности.

Основные задачи проектирования баз данных заключается в следующем:

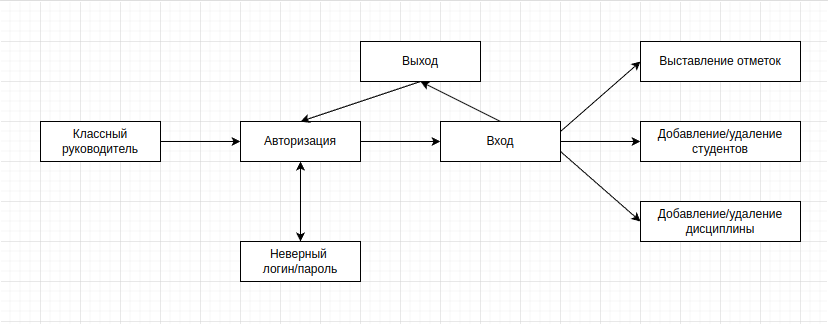
* Обеспечение хранения в БД всей необходимой информации.
* Обеспечение возможности получения данных по всем необходимым запросам.
* Сокращение избыточности и дублирования данных.
* Обеспечение целостности базы данных.
* Разработка базы данных в данной дипломной работе будет состоять из следующих этапов:
* Создание инфологических моделей каждой АРМ в отдельности и итоговой общей модели всей системы.
* Создание даталогической модели всей системы.
* Ограничения базы данных.

## 2.3. Локальные инфологические модели

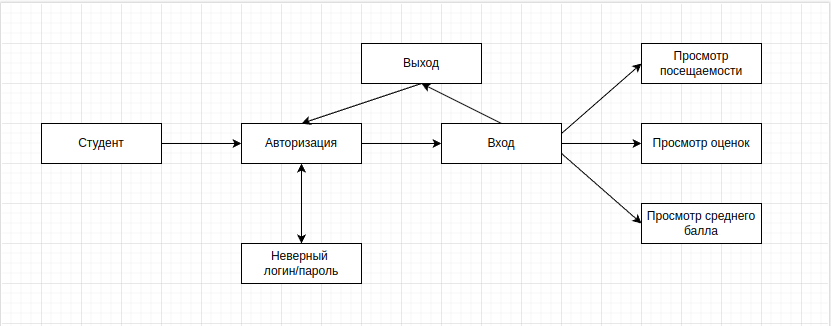
«Концептуальное (инфологическое) проектирование — построение семантической модели предметной области, то есть информационной модели наиболее высокого уровня абстракции. Такая модель создаётся без ориентации на какую-либо конкретную СУБД и модель данных.

Термины *семантическая модель*, *концептуальная модель* и *инфологическая модель* являются синонимами. Кроме того, в этом контексте равноправно могут использоваться слова *модель базы данных* и *модель предметной области*, поскольку такая модель является как образом реальности, так и образом проектируемой базы данных для этой реальности.»

Локальная инфологическая модель АРМ Классный руководитель



Локальная инфологическая модель АРМ Студент



## 2.4. Даталогическая модель.

«Логическое (даталогическое) проектирование — создание схемы базы данных на основе конкретной модели данных, например, реляционной модели данных. Для реляционной модели данных даталогическая модель — набор схем отношений, обычно с указанием первичных ключей, а также связей между отношениями, представляющих собой внешние ключи.

Преобразование концептуальной модели в логическую модель, как правило, осуществляется по формальным правилам.»

## 2.5. Даталогические модели системы БД.

Таблица 1. Схема отношений Студентов (Studets)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержание поля | Имя поля | Тип, длина |
| id | student\_id | Int |
| Фамилия | student\_last\_name | V(50) |
| Имя | student\_first\_name | V(50) |
| Отчество | student\_mid\_name | V(50) |
| Дата рождения | student\_birthday | D |
| Пол | student\_sex | V(200) |
| Группа | class\_code | V(200) |
| Логин | user\_login | V(200) |
| Пароль | user\_password | Int |

Таблица 2. Схема отношений Классного руководителя (Teachers)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Содержание поля | Имя поля | Тип, длина |
| Фамилия | teacher\_last\_name | V(50) |
| Имя | teacher\_first\_name | V(50) |
| Отчество | teacher\_mid\_name | V(50) |
| Дата рождения | teacher\_birthday | D |
| Пол | teacher\_sex | V(200) |
| Пароль | teacher\_password | Int |
| Логин | user\_login | V(200) |

Примечания:

С – тип Char

V – тип Varchar

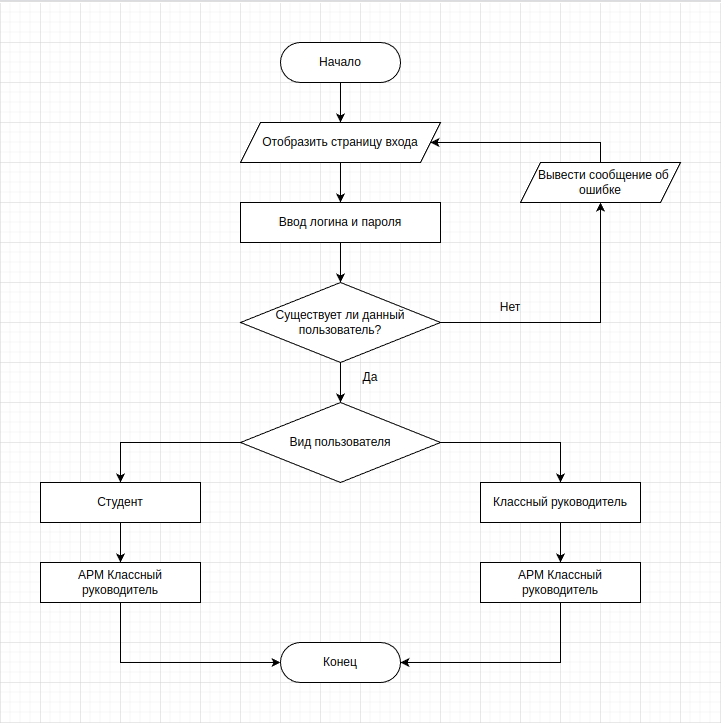
T – тип Time

D – тип Date

Int - Integer

## 2.6. Разработка алгоритмов работы системы

Основной алгоритм работы систем



## 2.7. Разработка дизайна приложения с помощью сайта FIGMA

Выбор сайта figma для создания дизайна своей программы я выбрал по многим причинам. Удобство, доступность и понятный интерфейс: figma — это облачный инструмент, что позволяет работать ад проектом из любого места и на любом устройстве с доступом в интернет. figma имеет удобный и понятный интерфейс, что упрощает освоение программы.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной курсовой работе были пройдены все основные этапы реализации крупного проекта: определение предметной области, проектирование предметной области, написание кода (реализация пользовательского интерфейса осталась за кадром).

Реализация составила порядка полугода работы одного разработчика. Полученная система обладает рядом качеств:

Поддержка нескольких операционных систем в качестве сервера: Mac OS X, Linux и прочее.

Возможность развертывания в качестве сайта с доступом внешнему миру и возможность развернуть систему локально с ограниченным доступом.

Создание бэкапов прямо из пользовательского интерфейса.

Наличие основны ролей: заместитель по воспитательной работе, учитель, классный руководитель, родитель, ученика, администратор. Каждая роль разграничена от других, таким образом чужие данные увидены не будут.

Ведение журнала для класса, выставление оценок с учетом значимости мероприятий.

Просмотр своих оценок и статистики учеником и родителем.

Расчет уровня обученности и качества образования.

Возможнсть создания мероприятий и отмечание ученика себя как участника.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

**Ресурсы удалённого доступа**

Информационные системы - определение, цель создания, структура. - Текст: электронный // Учебный файл. – URL: <https://studfile.net/preview/4545719/> (дата обращения 12.11.2023).

Курс «Проектирование информационных систем» - основные понятия технологии проектирования информационных систем (ИС). Текст: электронный // НОУ Интуит. – URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/2195/55/lecture/1618?page=3> (дата обращения 16.12.2023).

Информационная система - задачи и функции ИС. - Текст: электронный // Студопедия. – URL: [https://st](https://st/)[udopedia](https://studopedia.ru/3_9102_lektsiya--ponyatie-informatsionnoy-sistemi-zadachi-i-funktsii-is.html).ru/3\_9102\_lektsiya--ponyatie-informatsionnoy-sistemi-zadachi-i-funktsii-is.html (дата обращения 12.11.2023).

Персональный компьютер – термин, виды и типы. – Текст: электронный // Топсто. – URL: [https://to](https://to/)[psto](https://topsto-crimea.ru/chto-takoe-personalnyy-kompyuter-pk/)-crimea.ru/chto-takoe-personalnyy-kompyuter-pk/ (дата обращения 29.11.2023).

Аганина, Д. А. Проблемы автоматизированного расписания образовательного процесса / Д. А. Аганина. – Текст: электронный. // Молодой ученый. — 2018. — № 42 (228). – С. 42-43. – URL: <https://moluch.ru/archive/228/53149/> (дата обращения: 05.01.2024).

Семенюта, И.С. Методика анализа информационной структуры базы данных автоматизированной системы составления расписаний / И.С. Семенюта. – Текст: электронный. // Научный журнал КубГАУ. – 2011. – № 09. – С.3-4. – URL: <http://ej.kubagro.ru/2011/09/pdf/06.pdf> (дата обращения: 23.01.2024).

ГОСТ 19.201-78 ЕСПД – техническое задание;требования к содержанию и оформлению. – Текст: электронный // Государственный стандарт, 1980. – URL: <https://www.swrit.ru/doc/espd/19.201-78.pdf> (дата обращения: 28.03.2024).

ГОСТ 34.602-89 Информационная технология – комплекс стандартов на автоматизированные системы; техническое задание на создание автоматизированной системы. – Текст: электронный // Москва Стандартинформ, 2009. – URL: <https://files.stroyinf.ru/Data2/1/4294850/4294850134.pdf?ysclid=lw4hjeml7h804382643> (дата обращения: 01.04.2024).

Каюмова, А.В. Визуальное моделирование систем в StarUML: учебное пособие / А.В. Каюмова. – Текст: электронный // Учебное пособие КФУ, 2013. – URL: <https://kpfu.ru/docs/F1686173080/Kajumova.pdf> (дата обращения: 16.04.2024).

Холод И. И. Опыт автоматизации процесса составления расписания в вузе , И. И. Холод, В. С. Иванов, И. С. Григорьев. – Текст: электронный. // Учебное пособие СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2020. – URL: <https://www.researchgate.net/publication/361562174_Opyt_avtomatizacii_processa_sostavlenia_raspisania_v_vuze> (дата обращения: 22.04.2024).

Черушева, Т.В. Проектирование программного обеспечения: учебное пособие / Т.В.Черушева. – Текст: электронный // Пенза: Издательство ПГУ, 2014. – 170с. – URL: <https://dep_vipm.pnzgu.ru/files/dep_vipm.pnzgu.ru/books/cherusheva_proektirovanie_programmnogo_obespecheniya.pdf?ysclid=lw4jrvyfy5647890602> (дата обращения: 21.04.2024).

Гриченко, Н.Н. Базы данных; разработка клиентских приложений на платформе Net : учебное пособие / Н. Н. Гриченко, А.Ю. Громов, А.В. Благодаров, . –М.: КУРС, 2018. - 288 с.– Текст: непосредственный.

Богатырев, М. Ю. Генетические алгоритмы: принципы работы, моделирование, применение: монография / М. Ю. Богатырев. - Тула : Экбсон, 2013. - 152 с. – Текст: непосредственный.

Перлова, О.Н. Проектирование и разработка информационных систем: учебник / О.Н. Перлова. - М.: Академия, 2018. - 272 c. – Текст: непосредственный.

Абухания Амер, Ю. А . Модели, алгоритмы и программные средства обработки информации и принятия решений при составлении расписаний занятий на основе эволюционных методов / Ю. А Абухания Амер – Новочеркасск, 2016. – 19 с.– Текст : непосредственный.

Радыгин, В.Ю. Базы данных и СУБД: учебно-методическое пособие / В. Ю. Радыгин . – М.: МГИУ, 2011. - 70 c. – Текст: непосредственный.

Федорова, Г.Н. Основы проектирование баз данных : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Г.Н. Федорова. – 2-е изд., стер. – М. : Издательский центр «Академия», 2018. – 224 с. Текст: непосредственный.