МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**

**«ОРЕНБУРГСКИЙ КОЛЛЕДЖ ЭКОНОМИКИ И ИНФОРМАТИКИ»**

**(ГАПОУ ОКЭИ)**

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

ОКЭИ 09.02.07. 4324. 04 ПЗ

(код документа)

|  |
| --- |
| По профилю специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование* |
| *квалификация «Разработка веб- и мультимедийных приложений»* |
| *ПМ.08 Разработка дизайна веб-приложения* |

Количество листов \_

Дата готовности

Руководитель \_\_\_ *Адамович Никита Владимирович*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Разработала\_\_\_\_*Васильева Валерия Павловна*\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Защищён\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ с оценкой\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

дата

**Содержание**

[1 Анализ предметной области 6](#_Toc10885)

[2 Проектирование приложения 7](#_Toc20108)

[3 Разработка программного обеспечения 7](#_Toc32561)

[3.1 Описание технологического стека разработки 7](#_Toc10440)

[3.2 Описание алгоритма работы 7](#_Toc1120)

[3.3 Описание интерфейса пользователя 7](#_Toc1967)

[4 Тестирование приложения. 7](#_Toc7663)

[4.1 План тестирования 7](#_Toc4948)

[4.2 Оценка результатов проведения тестирования 7](#_Toc167)

[Заключение 7](#_Toc11865)

[Список использованных источников 7](#_Toc27059)

[Приложение А (обязательное) Информационная модель 7](#_Toc14853)

[Приложение Б (обязательное) Диаграмма прецедентов 8](#_Toc4832)

[Приложение В (обязательное) Диаграмма последовательности 9](#_Toc30731)

[Приложение Г (обязательное) Диаграмма классов 10](#_Toc20935)

### Введение

Бурное развитие информатизации общества привело к появлению множества новых технологий, делая быстрый доступ к информации неотъемлемой частью нашей жизни. В современном мире получить информацию легче простого, и веб-сайты стали одним из наиболее удобных способов доступа к ней. Создание сайтов сегодня является одной из самых востребованных услуг, поэтому большинство компаний понимают преимущества этого предложения и активно занимаются разработкой своих интернет-ресурсов.

В современном мире веб-приложения стали неотъемлемой частью жизни организаций, предоставляя им возможность оптимизировать процессы, расширить доступ к информации и повысить эффективность работы. Веб-приложения представляют собой программные решения, доступные через интернет-браузеры, что делает их удобными и доступными для широкого круга пользователей.

Веб-приложение – это совокупность страниц, логически объединённых в единое целое, представляющих собой рекламные и информационные ресурсы, объединённые общей идеей и общим дизайном. А ещё это набор документов в формате HTML, графических файлов, мультимедийных данных, программ, взаимосвязанных по смыслу, доступных по протоколу HTTP, отличающихся единством дизайна и тематики.

Продвижение услуг через сеть Интернет ‒ это довольно эффективный способ рекламы своих товаров и услуг. Поэтому сегодня огромное множество успешных компаний используют Всемирную Сеть как рекламу тем или иным способом.

Особую категорию сайтов составляют информационные сайты, которые создаются для решения конкретных задач. Пользователю приятно посещать те веб-страницы, которые имеют стильное оформление, не утяжелены чрезмерной графикой и анимацией, быстро загружаются и правильно отображаются в окне веб-браузера. Веб-приложение – это программное обеспечение, доступное через интернет-браузеры. Оно позволяет выполнять различные функции, такие как обработка данных, управление информацией, взаимодействие с пользователями и многое другое. Веб-приложения становятся все более популярными, так как они удобны в использовании, доступны с любого устройства и не требуют установки.

Сейчас каждая компания обладает собственным веб-сайтом, который может быть представлен в виде сайта-визитки, содержащего основную информацию о компании и её предлагаемых услугах, интернет-магазина с базой данных, позволяющей клиентам выбирать и заказывать товары.

В основе разработки сайта лежит создание веб-приложения с использованием современных технологий front-end и back-end разработки. Для реализации проекта планируется использование следующих инструментов и технологий:

* front-end: HTML, CSS, JavaScript, библиотеки и фреймворки (например, Bootstrap, React), адаптивный дизайн для поддержки различных устройств;
* back-end: языки программирования (например, JavaScript, Python, PHP), базы данных (например, MySQL, MongoDB), серверные технологии (Node.js, Express.js).

Для образовательных организаций веб-приложения могут стать незаменимым инструментом, способствуя повышению эффективности обучения, оптимизации административных процессов и улучшению взаимодействия с родителями и учениками. Например, веб-приложение может использоваться для создания электронных дневников, организации онлайн-тестирования, управления учебным процессом, а также для проведения онлайн-консультаций и создания виртуальных учебных площадок.

Время – это ценный ресурс, и люди все больше ценят возможность получить нужную информацию компактно и точно. Сайт с быстрым и лёгким поиском ресурсов может быть эффективным инструментом для образования и саморазвития.

Разработка такого сайта требует соответствующего контента, интерфейса и маркетинговых усилий для его продвижения. С учётом актуальности и востребованности образования, такой ресурс может быть популярным среди преподавателей, студентов, учеников и просто любознательных пользователей.

Разработка веб-приложения «УчительPRO» является актуальной задачей, направленной на создание онлайн-ресурса, призванного оказывать поддержку и помощь учителям в их профессиональной деятельности, а также возможность для самообразования и расширения уровня знаний. Сайт «УчительPRO» будет предоставлять учителям, преподавателям, ученикам, студентам и просто желающим обучаться доступ к богатому ресурсному центру, включающему в себя различные учебные материалы, методические разработки, тесты, а также возможность делиться личными разработками и планами уроков, демонстрируя свои знания и опыт.

Особое внимание при разработке сайта будет уделено визуальной составляющей. Использование современных технологий, таких как 3D-изображения и GIF-анимация, позволит создать привлекательные и динамичные визуальные элементы, которые привлекут внимание пользователей и сделают навигацию по сайту более интуитивной и удобной.

Цель: разработка удобной платформы для преподавателей и обучающихся, которая позволит обмениваться ресурсами и опытом, а также публиковать собственный образовательный контент.

В рамках проекта будет реализована задача разработки веб-приложения «УчительPRO», в соответствие с поставленной целью, поставлены задачи, включающие в себя следующие этапы:

* определение целевой аудитории;
* разработка технического задания на разработку веб-сайта;
* разработка прототипа веб-сайта в соответствии с поставленными задачами;
* создание дизайна;
* наполнение платформы качественным контентом;
* создать интуитивно понятный интерфейс веб-сайта;
* создание базы данных для загруженных образовательных разработок;
* написание кода веб-сайта;
* проверка работоспособности веб-сайта, наличие ошибок и недочётов;
* исправление ошибок и недочётов с последующим внедрением в эксплуатацию веб-сайта и выпуск его на хостинг.

Эффективная реализация всех этих шагов позволит создать стабильную и успешную онлайн-платформу для обмена ресурсами и публикации собственного образовательного контента, соответствующую потребностям аудитории и обеспечивающую комфортный опыт пользователя.

Объектом разработки является сайт, профилем деятельности которого является публикация образовательного контента и возможность делиться, разработанным самим пользователем, образовательным контентом.

Предметом является разработка веб-сайта, специализирующегося на публикации и обмене разработанных пользователями образовательных ресурсов.

Разработка веб-приложения «УчительPRO» позволит:

* **улучшить качество образовательного процесса,** предоставляя преподавателям и обучающимся доступ к актуальным и качественным материалам, методическим разработкам и ресурсам для эффективного проведения занятий;
* **сократить время на поиск материалов,** обеспечивая учителям доступ к широкой базе материалов в одном месте;
* **облегчить поиск и доступ к материалам,** предоставление учителям широкого спектра учебных материалов, методических разработок, игр и тестов в одном удобном месте, что сэкономит время и силы, потраченные на поиск информации в различных источниках;
* **повысить уровень профессионализма учителей,** создавая возможность обмена опытом и знаниями.

Таким образом, «УчительPRO» — это не просто веб-приложение, а целый комплекс инструментов, которые помогают объединить образовательные ресурсы в единую систему. Это упрощает процесс обучения, делает его более доступным и результативным, что, несомненно, способствует повышению качества образования в целом.

В конечном итоге, платформа станет ценным ресурсом для всех, кто стремится к самообучению и расширению своих горизонтов в мире знаний.

# Анализ предметной области

Образование представляет собой важную и многогранную предметную область, охватывающую все аспекты обучения, преподавания, управления и оценки в контексте цифровых образовательных ресурсов. С развитием технологий и доступом к интернету, онлайн-образование стало неотъемлемой частью современного образовательного процесса, предоставляя возможность учащимся и преподавателям взаимодействовать в виртуальной среде.

Основная цель онлайн-образования заключается в обеспечении учащихся необходимыми знаниями, навыками и ценностями, которые помогут им успешно адаптироваться к быстро меняющемуся миру и активно участвовать в жизни общества. При анализе данной предметной области можно выделить несколько ключевых компонентов.

Во-первых, учащиеся являются центральными фигурами образовательного процесса, получая знания и навыки, которые формируют их будущее. Преподаватели, в свою очередь, выступают в роли наставников и экспертов, ответственных за обучение и поддержку своих учеников. Учебные программы и курсы представляют собой структурированные последовательности тем и навыков, которые должны быть освоены учащимися, и могут включать как традиционные дисциплины, так и специализированные навыки, востребованные на рынке труда.

Во-вторых, инфраструктура онлайн-образования включает в себя платформы для размещения курсов, вебинары, видеозаписи, интерактивные задания и другие ресурсы, необходимые для поддержки учебного процесса. Управление образовательными платформами представляет собой структуры и процессы, обеспечивающие эффективное функционирование онлайн-курсов и взаимодействие между всеми участниками образовательного процесса.

Важным аспектом онлайн-образования является то, что использование технологий стало неотъемлемой частью учебного процесса. Платформы предоставляют широкий доступ к разнообразным ресурсам, включая интерактивные задания, видеоуроки и учебные материалы, что позволяет учителям разнообразить свои занятия и сделать их более увлекательными для учащихся. Инструменты для создания интерактивных опросов и заданий, такие как Google Forms, позволяют активно вовлекать учащихся в процесс обучения, превращая его в игру и соревнование.

Несмотря на множество преимуществ онлайн-образования, существует ряд проблем и вызовов, которые требуют внимания и решения. Одной из основных проблем является качество образовательных материалов. В условиях огромного разнообразия доступных ресурсов учащимся порой сложно найти высококачественный контент, который действительно соответствует их образовательным потребностям. Это может привести к тому, что студенты будут использовать неэффективные или даже недостоверные источники информации, что в конечном итоге негативно сказывается на их обучении.

Другой значимой проблемой являются технические трудности. Доступ к интернету и уровень технических навыков варьируются среди учащихся, что может ограничивать возможности некоторых из них. Например, студенты из удалённых или неблагополучных регионов могут сталкиваться с проблемами подключения, а те, кто не обладает достаточными навыками работы с цифровыми технологиями, могут испытывать трудности в освоении онлайн-курсов. Эти факторы создают неравные условия для обучения и могут привести к отставанию в образовательном процессе.

Социальная изоляция также является важной проблемой в контексте онлайн-образования. Отсутствие личного общения и взаимодействия с преподавателями и сверстниками может негативно сказаться на мотивации и вовлеченности учащихся. Личное общение играет ключевую роль в образовательном процессе, так как оно способствует созданию чувства принадлежности и поддерживает эмоциональную связь между участниками. В условиях онлайн-обучения студенты могут чувствовать себя одинокими и изолированными, что может привести к снижению интереса к учёбе.

Кроме того, онлайн-обучение требует высокой степени самодисциплины и самоорганизации. Учащиеся должны быть способны самостоятельно планировать своё время и управлять учебным процессом, что не всегда легко. Многие студенты могут испытывать трудности с мотивацией, особенно если они не имеют чётких сроков или внешнего контроля, как это бывает в традиционном обучении. Это может привести к прокрастинации и снижению качества усвоения материала.

Дополнительное образование также играет значительную роль в развитии личности учеников. В онлайн-среде это может включать в себя курсы по интересам, кружки и секции, а также программы внеурочной деятельности, которые могут обогатить образовательный опыт и способствовать развитию различных навыков и интересов у учащихся.

Онлайн-образование и связанные с ним платформы и сервисы представляют собой динамично развивающуюся область, обладающую огромным потенциалом для улучшения доступа к знаниям и самообучению. Интеграция технологий, адаптация образовательных процессов под индивидуальные потребности и использование инновационных подходов могут значительно повысить эффективность обучения. Тем не менее, важно внимательно подходить к вопросам качества контента и обеспечению равного доступа к образовательным ресурсам для всех учащихся.

Таким образом, анализ всех этих аспектов позволяет получить целостное представление о системе онлайн-образования и выявить возможности для её улучшения. Важно учитывать, что все эти компоненты тесно связаны между собой и образуют единую систему, направленную на развитие личности, формирование гражданственности и подготовку к жизни в современном обществе.

# Проектирование приложения

В процессе разработки веб-приложения, предназначенного для аутентификации пользователей и обмена образовательными материалами, были определены ключевые требования, которые обеспечат его успешное функционирование и защиту данных.

**Функциональные требования:**

* возможность авторизации и регистрации;
* возможность загрузки различных форматов файлов (pdf, docx, pptx, mp4, jpg, etc.);
* удобная форма публикации с возможностью выбора предмета, типа, добавления описания, ключевых слов и категорий к разработке;
* личный профиль пользователя;
* функция поиска по ключевым словам, предмету, тегу, формату;
* возможность сортировки разработок по различным критериям;
* просмотр скаченных или загруженных ресурсов;
* скачивание найденных разработок.

**Нефункциональные требования:**

* защита информации о пользователях;
* предотвращение несанкционированного доступа к информации;
* гарантия стабильной работы сайта;
* регулярное резервное копирование данных;
* быстрая загрузка сайта;
* простой и интуитивно понятный интерфейс;
* удобная навигация.

Первоначальным и одним из главных требований является возможность регистрации и авторизации пользователей. Приложение должно предоставлять возможность создания учётных записей с использованием электронной почты и пароля. Важно также реализовать систему подтверждения регистрации, которая позволит пользователям активировать свои учётные записи через электронные письма.

Ещё одним важным аспектом является возможность загрузки файлов различных форматов. Приложение должно поддерживать загрузку таких форматов, как PDF, DOCX, PPTX, MP4, JPG и других. Это позволит пользователям делиться разнообразными образовательными материалами, включая текстовые документы, презентации и мультимедийные файлы.

Следующим требованием является наличие удобной формы публикации, которая позволит пользователям добавлять свои материалы на платформу. В этой форме пользователи должны иметь возможность выбирать предмет, к которому относится ресурс, указывать тип материала (например, лекция, тест или видеоурок), добавлять описание, а также вводить ключевые слова и категории для улучшения поиска и сортировки. Такой подход поможет пользователям легко находить нужные им материалы.

Личный профиль пользователя – это следующий важный элемент функционала. Каждый пользователь должен иметь персонализированный профиль, в котором будет отображаться основная информация о нём, а также история его активности на платформе. В профиле можно включить разделы, где пользователи смогут видеть все загруженные и скаченные материалы, а также иметь возможность редактировать свои данные.

Пользователи должны иметь возможность быстро находить нужные ресурсы, используя различные функции поиска по ключевым словам, предмету, тегу и формату. Эта функция значительно упростит навигацию по большому количеству материалов и сделает процесс поиска более эффективным.

Кроме того, приложение должно предоставлять возможность сортировки материалов по различным критериям, таким как дата загрузки, популярность или рейтинг. Это позволит пользователям находить наиболее актуальные и востребованные материалы.

Пользователи также должны иметь возможность просматривать все скаченные или загруженные материалы в своём профиле, что обеспечит удобство доступа к материалам. Кроме того, должно быть предусмотрено возможность скачивания найденных материалов с чётким указанием формата файла, чтобы пользователи могли легко и быстро получать необходимые им материалы.

К нефункциональным требованиям относятся аспекты, связанные с безопасностью, производительностью и удобством использования приложения. Одним из важнейших аспектов является защита информации о пользователях. Необходимо использовать современные методы шифрования для хранения паролей и личной информации, чтобы предотвратить утечку данных.

Также критически важно предотвратить несанкционированный доступ к информации. Для этого следует реализовать многофакторную аутентификацию и ограничить доступ к определённым функциям в зависимости от роли пользователя (например, пользователь и администратор). Это обеспечит дополнительный уровень безопасности для пользователей. Для наглядности в приложении Б диаграмма прецедентов визуализирует функциональность сайта с точки зрения пользователя и администратора, показывая, какие действия они могут выполнять

Приложение должно обеспечивать стабильность работы, мониторинг производительности и автоматическое масштабирование для поддержки высокой нагрузки. Регулярное резервное копирование данных защитит информацию в случае сбоя системы. Процессы должны выполняться с заданной периодичностью и храниться в безопасном месте. Быстрая загрузка страниц достигается оптимизацией изображений и медиафайлов, а также использованием технологий кэширования.

Простой и интуитивно понятный интерфейс, а также удобная навигация по приложению создадут комфортные условия для пользователей.

Таким образом, соблюдение этих функциональных и нефункциональных требований позволит создать эффективное, безопасное и удобное веб-приложение для аутентификации пользователей и обмена образовательными материалами.

# Разработка программного обеспечения

## Описание технологического стека разработки

Для разработки веб-сайта были выбраны различные технологии и инструменты для обеспечения удобной работы.

HTML (HyperText Markup Language) выступает в качестве языка разметки, формирующего структуру и содержимое веб-страниц. Его простота и широкая распространенность позволяют создавать интуитивно понятный интерфейс пользователя. Преимуществом HTML является его кросс-браузерная совместимость и поддержка всеми современными браузерами.

CSS (Cascading Style Sheets) используется для стилизации веб-страниц, определяя внешний вид элементов, такие как цвета, шрифты, расположение и другие визуальные аспекты. CSS обеспечивает разделение стилей от структуры HTML, что способствует улучшению читаемости кода, упрощает его поддержку и позволяет легко изменять внешний вид приложения. Возможность использования CSS-фреймворков значительно ускоряет процесс разработки и обеспечивает единообразие стиля.

JavaScript является языком программирования, обеспечивающим интерактивность веб-приложения. С помощью JavaScript будет реализована динамическая обработка данных на стороне клиента, валидация форм, обработка пользовательских событий и другие функции, обеспечивающие удобство использования приложения. JavaScript позволяет создавать динамические и отзывчивые интерфейсы, улучшая пользовательский опыт. Использование JavaScript-фреймворков или библиотек позволило бы повысить эффективность разработки и обеспечить более высокое качество кода.

SQLite – это встраиваемая база данных SQL, которая не требует отдельного сервера. Это упрощает развертывание приложения, особенно для небольших проектов, не требующих высокой масштабируемости и производительности. SQLite обеспечивает простоту использования и интеграции с JavaScript-кодом через соответствующие библиотеки. Встраиваемый характер SQLite позволяет сделать приложение более автономным и портативным.

**Visual Studio Code (VSCode)** – это универсальная и мощная среда разработки, предназначенная для работы с различными языками программирования, такими как HTML, CSS, JS и многими другими.

**Преимущества:**

* у**добный интерфейс.** VSCode предлагает интуитивно понятный интерфейс, что упрощает работу разработчиков и повышает продуктивность;
* м**ощные инструменты.** В VSCode доступны мощные инструменты для написания кода, отладки, автодополнения и другие функциональности, облегчающие процесс разработки;
* **расширяемость через плагины.** С помощью разнообразных плагинов можно настроить среду под свои потребности, расширить функциональность и улучшить процесс разработки.

**Figma** – это программа для коллаборативного дизайна и прототипирования, позволяющая командам разработчиков совместно работать над дизайном и визуализацией проектов.

**Преимущества:**

* к**оллаборативный подход ‒** Figma обеспечивает возможность одновременного редактирования проектов несколькими участниками команды, что улучшает коммуникацию и сотрудничество;
* **прототипирование ‒ с** помощью Figma можно создавать прототипы интерфейсов и визуализировать структуру веб-сайта, что помогает лучше понять и обсудить концепции проекта;
* о**братная связь и визуализация ‒ п**рограмма облегчает обратную связь между участниками команды разработки, позволяя видеть изменения в реальном времени и эффективно взаимодействовать при создании дизайна.

Использование Visual Studio Code и Figma в процессе разработки интернет-магазина обеспечивает комфортное рабочее окружение для программирования, дизайна и прототипирования, а также способствует эффективной командной работе, обеспечивая удобство, функциональность и качество процесса разработки.

В целом, выбранный технологический стек позволит создать веб-приложение с понятным интерфейсом, динамическим поведением и относительно простой реализацией на стороне сервера, что удовлетворяет требованиям данной курсовой работы. Простота и распространенность используемых технологий обеспечит быструю разработку, лёгкое сопровождение и тестирование, а также снизили порог входа для дальнейшего развития и масштабирования приложения в будущем.

## Описание алгоритма работы

Алгоритм работы для онлайн-платформы обмена образовательными материалами может быть следующим:

* пользователь заходит на сайт с личного компьютера или мобильного устройства;
* платформа загружает главную страницу с описанием основных услуг и материалов, предлагаемых пользователям;
* пользователь может просматривать доступные материалы и использовать навигацию для перехода к другим страницам, включая каталог;
* пользователь, заинтересованный в загрузке собственных разработок, должен пройти регистрацию и авторизацию для доступа к функции загрузки;
* после авторизации пользователь может загружать свои проекты и видеть их, как и историю скачиваний в личном кабинете;
* на главной странице есть кнопки, позволяющие пользователю перейти к загрузке материала или в каталог готовых разработок;
* если пользователь желает приобрести готовые образовательные материалы, он может использовать поиск по ключевым словам или фильтрам в каталоге;
* после нахождения необходимых материалов пользователь может скачать их даже без регистрации;
* в случае публикации своих проектов, пользователь автоматически попадает в личный кабинет, где отображается вся информация о загруженных ресурсах.

Диаграмма последовательности используется для описания взаимодействия между объектами в определённой последовательности. Она показывает, как объекты обмениваются сообщениями в рамках определённой функциональности или процесса. Пример диаграммы последовательности для взаимодействия пользователя сайта и администратора представлены в приложении В.

На сайте процесс добавления товара в корзину может быть реализован с помощью JavaScript, который обрабатывает событие нажатия кнопки «Загрузить» и отправляет запрос на сервер для добавления новой разработки в каталог. При регистрации пользователь вводит свои данные, которые отправляются на сервер для обработки и создания аккаунта.

Все действия пользователей, такие как загрузка материалов, скачивание и авторизация могут быть обработаны на серверной стороне с использованием языков программирования, таких как Node.js или PHP. При получении запроса от клиента, сервер обрабатывает данные, выполняет необходимые операции и отправляет ответ клиенту.

Хранение данных в приложении реализуется с помощью базы данных, которая содержит информацию о пользователях, загруженных материалах и их статистике. Для этого можно использовать реляционные базы данных, такие как MySQL, PostgreSQL или SQLite. Также можно использовать NoSQL базы данных, например MongoDB, если требуется работать с большими объемами неструктурированных данных.

Диаграмма классов ‒ это структурная диаграмма в UML, которая отображает структуру классов системы и их взаимосвязи. Диаграмма классов представляет собой набор классов, их атрибутов, методов и отношений между классами.

Наглядная диаграмма классов представлна в приложении Г на которой можно увидеть следующие элементы:

* классы, которые представлены в прямоугольниках с указанием имени класса;
* атрибуты – поля класса, которые описывают его состояние и отображаются в виде списка с указанием типа данных;
* методы – операции, которые класс может выполнять, они отображаются в виде списка с указанием возвращаемого типа и параметров;
* отношения между классами, которые показывают связи между классами, такие как ассоциация, наследование, реализация и зависимость, они обычно представлены стрелками между классами.

Таким образом, алгоритм работы онлайн-платформы обеспечивает пользователям удобную навигацию, возможность загрузки и скачивания материалов, а также прозрачную статистику для отслеживания их активности.

## Описание интерфейса пользователя

# Тестирование приложения.

## План тестирования

## Оценка результатов проведения тестирования

# Заключение

# Список использованных источников

# Приложение А

***(обязательное)***

**Информационная модель**

Рисунок А.1 – ER-диаграмма

# Приложение Б

***(обязательное)***

**Диаграмма прецедентов**

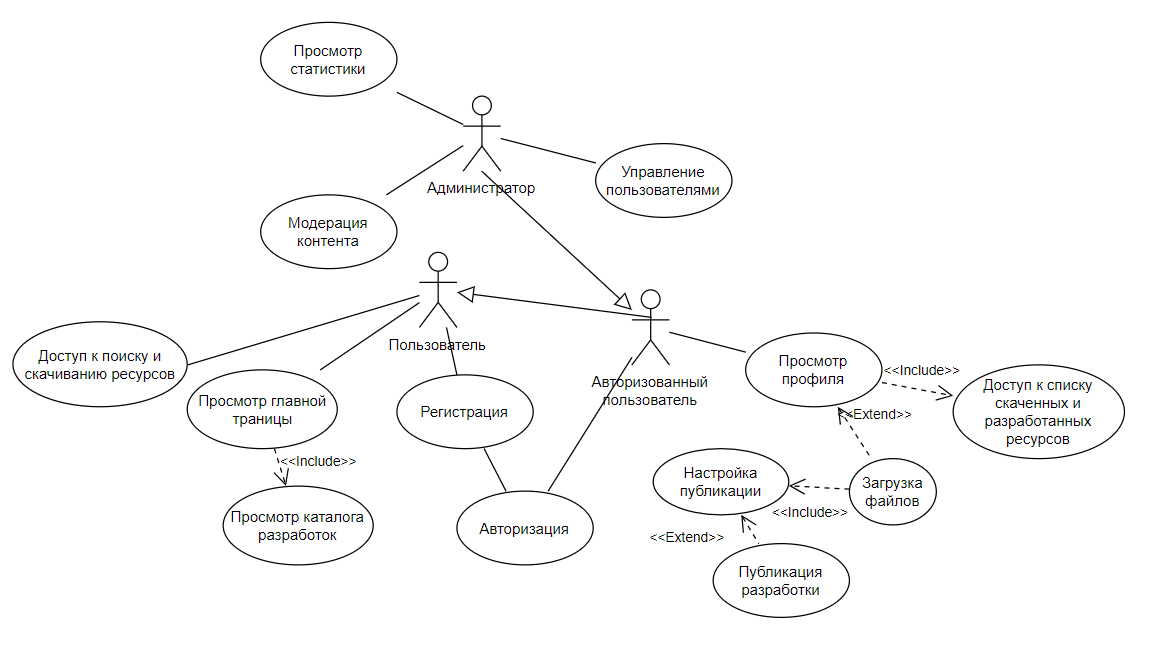


Рисунок Б.1 – Диаграмма прецедентов

# Приложение В

***(обязательное)***

**Диаграмма последовательности**

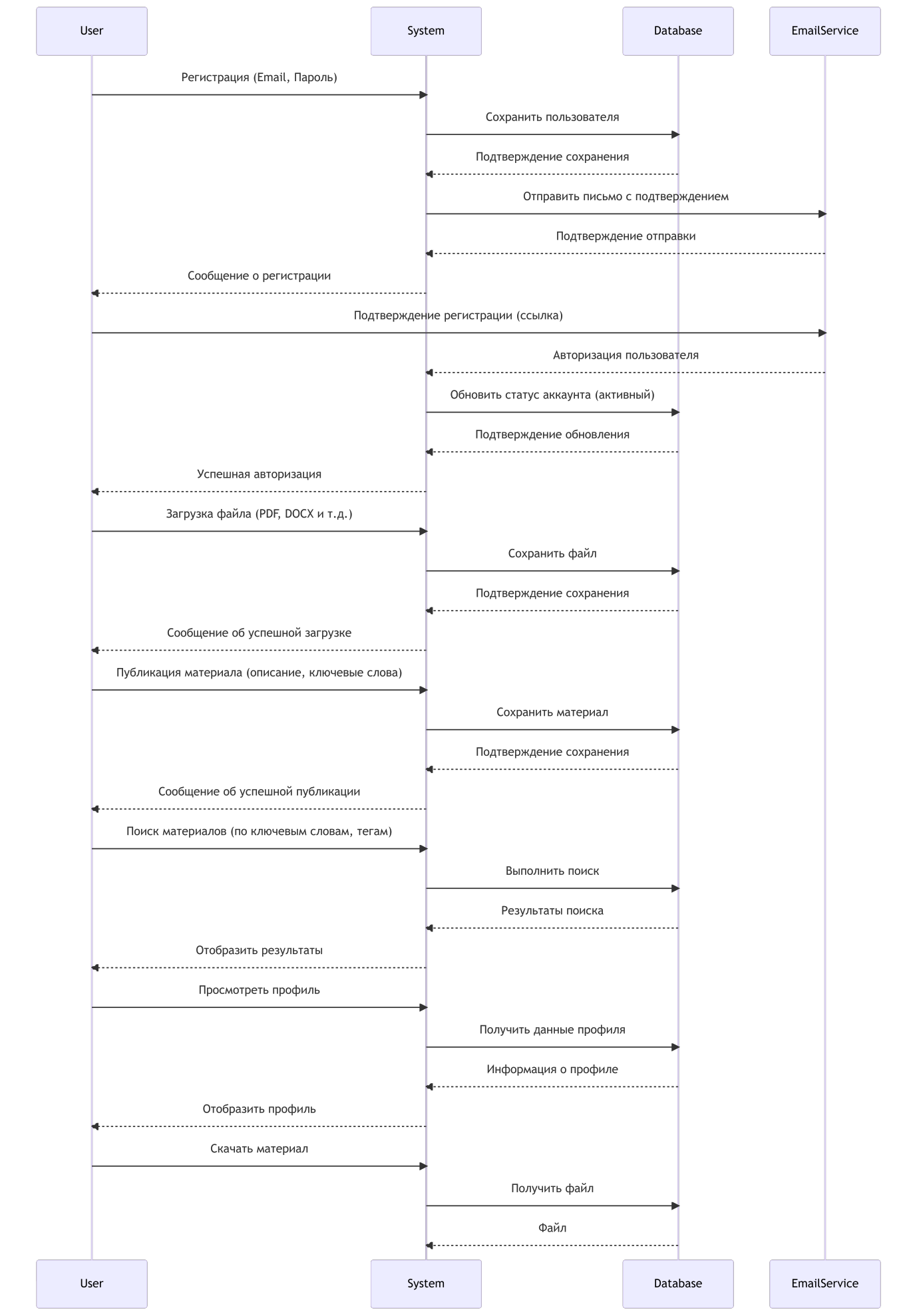


Рисунок В.1 – Диаграмма последовательности пользователя

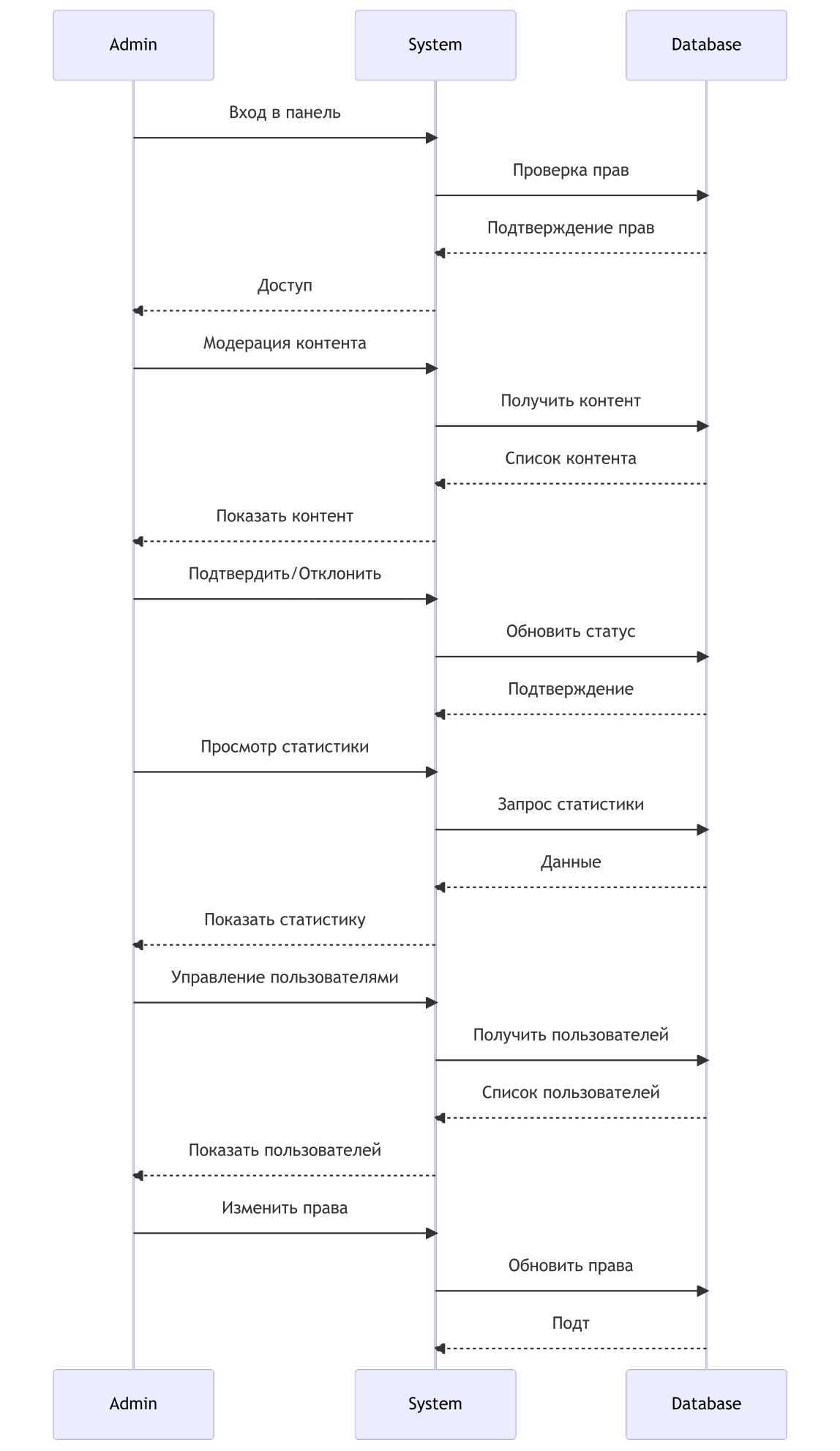


Рисунок В.2 – Диаграмма последовательности администратора

# Приложение Г

***(обязательное)***

**Диаграмма классов**

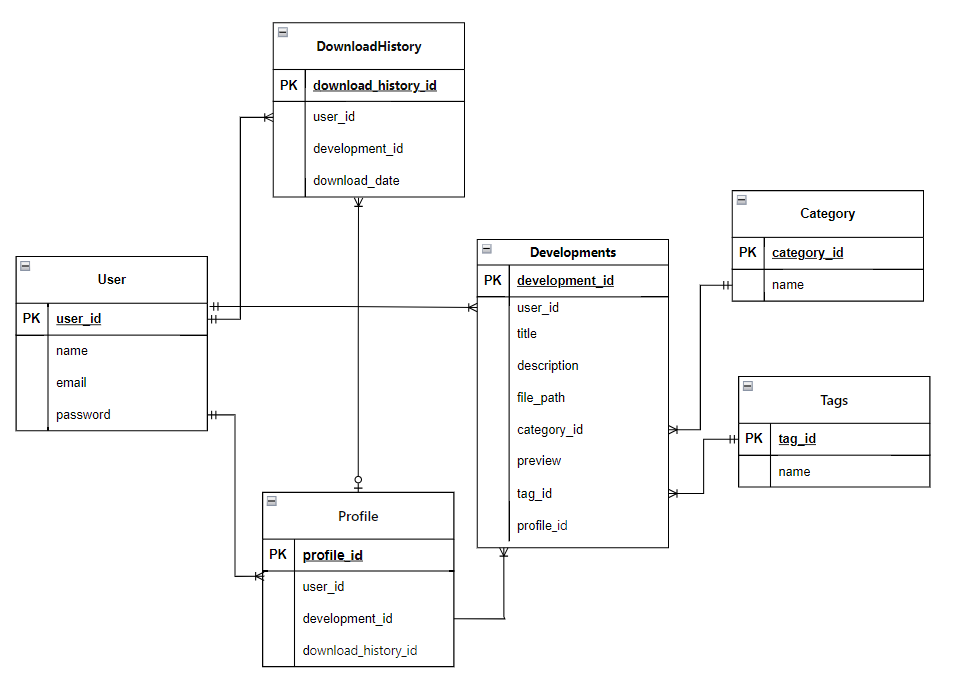


Рисунок Г.1 – Диаграмма классов