

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
**«Белгородский государственный технологический университет им. В.Г.
Шухова»**

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и
автоматизированных систем

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**«Разработка front-end Web-приложения – учебной среды с чатами и
AI-анализом кода лабораторных работ»**

Автор работы: Бондаренко Сергей Владимирович

Направление подготовки: 09.03.04 «Программная инженерия»

Руководитель: Мельников Антон Борисович, руководитель департамента автоматизации бизнеса ООО «Технологии надежности»

Цель и задачи

Цель: повысить эффективность и облегчить работы преподавателей и обучения студентов через создание front-end части Web-приложения для управления учебным процессом, общения и автоматической проверки заданий.

Задачи:

- 1 Провести анализ существующих образовательных решений.
- 2 Определить архитектуру Web-приложения и технологический стек.
- 3 Разработать пользовательский интерфейс.
- 4 Реализовать модули для управления учебными структурами, заданиями и системой общения.
- 5 Интегрировать модуль автоматической проверки решений с использованием ИИ.
- 6 Провести тестирование бизнес-логики приложения.

Анализ существующих образовательных решений

Проблема заключается в том, что Google Classroom, Microsoft Teams for Education и Moodle решают задачи управления заданиями. VK, Telegram и Viber предназначены только для общения. А CodeSignal и Codility реализуют исключительно AI-анализ кода.

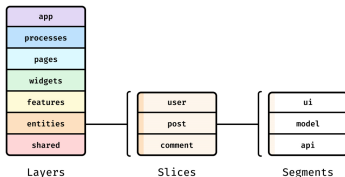
Из-за разделения функций между разными сервисами преподаватели и студенты вынуждены постоянно переключаться между несколькими приложениями, что создаёт неудобства и снижает эффективность работы.

Аналоги/Функции	Система заданий	Общение	AI-анализ
Google Classroom	+	—	—
MS Teams	+	+	—
Moodle	+	—	—
CodeSignal	—	—	+
Codility	—	—	+

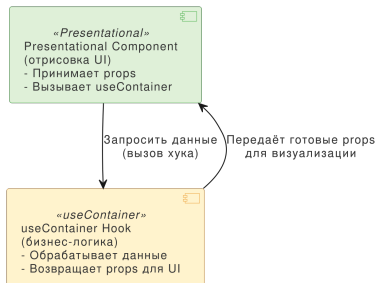


- **Next.js** — используется для серверного рендеринга (SSR), маршрутизации и повышения производительности клиентского приложения.
- **React** — обеспечивает декларативный подход к построению компонентного пользовательского интерфейса.
- **TypeScript** — добавляет статическую типизацию, улучшает читаемость и сопровождаемость кода.

Архитектура Web-приложения



FSD-архитектура



Контейнерно-презентационный подход

- **Feature-Sliced Design (FSD)** — архитектурный подход, основанный на разделении приложения на функциональные срезы и уровни, что упрощает масштабирование и сопровождение.
- **Container/Presentational Components** — паттерн, разделяющий компоненты на логические и визуальные.

Модуль аутентификации и авторизации

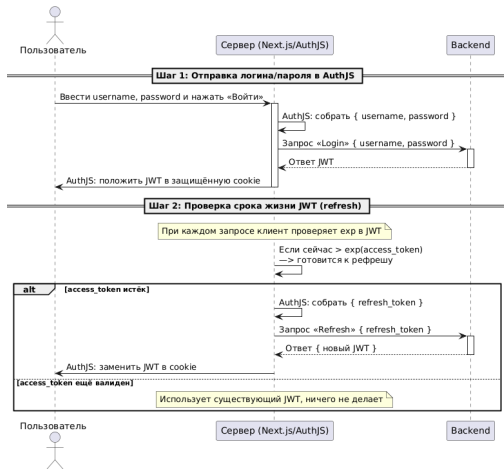


Диаграмма авторизации и аутентификации



Вход

Email *

besmilev@mail.ru

Пароль *

.....

Войти

Интерфейс входа

Взаимодействие администратора с web-приложением

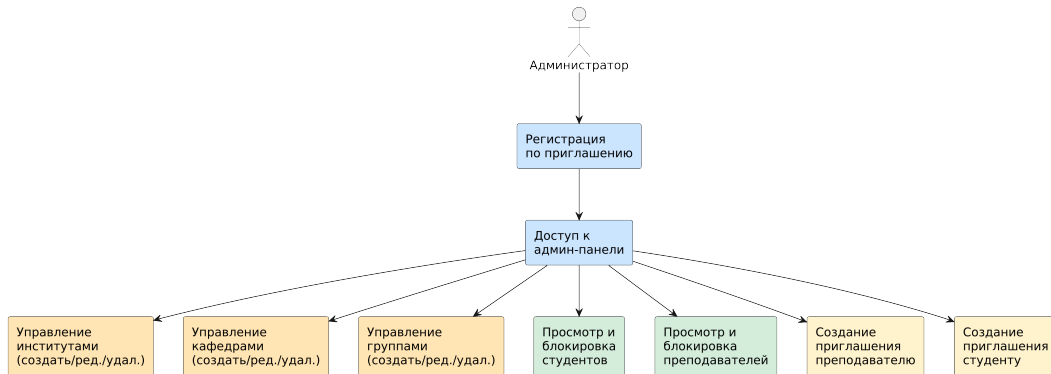


Диаграмма действий администратора

Взаимодействие преподавателя с web-приложением

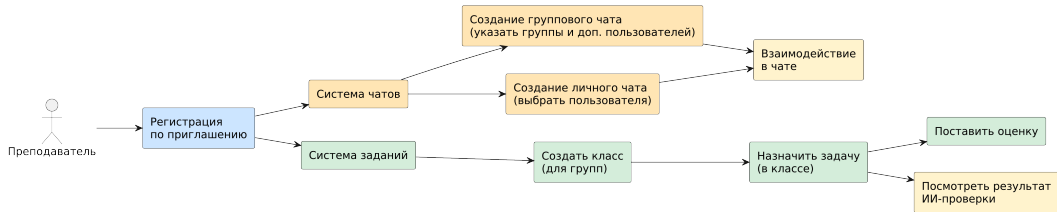


Диаграмма действий преподавателя

Взаимодействие студента с web-приложением

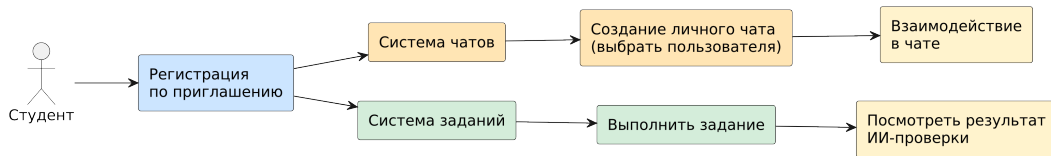


Диаграмма действий студента

Создание задачи

[← Назад](#)

Создать задачу

Название

Описание

Первое задание посвящено ознакомлению со средой разработки CLINE.

Прикрепить

Файл

Добавить

Задание.pdf

244 KB

Крайний срок сдачи

Количество баллов

10 ^ v

Анализ лабораторной работы с помощью ИИ

Запрос для анализа

Проверить файл на выполнение задания.

Интерфейс создания задачи

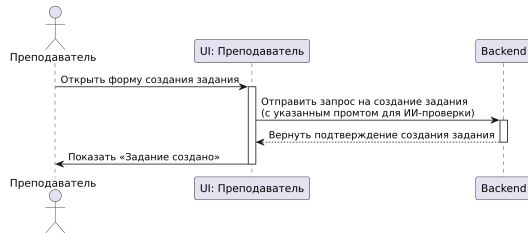


Диаграмма создания задачи

Отправка задания на проверку

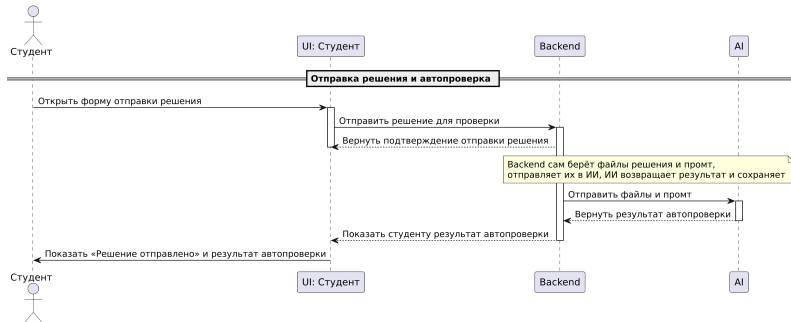
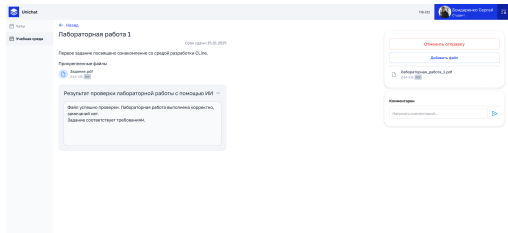
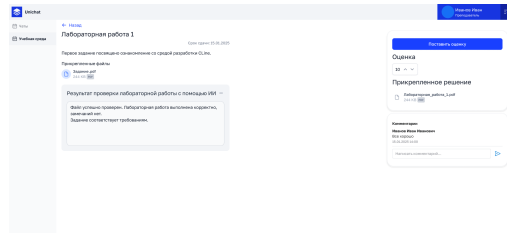


Диаграмма взаимодействия при просмотре задания конкретного студента

Интерфейс задания определённого студента

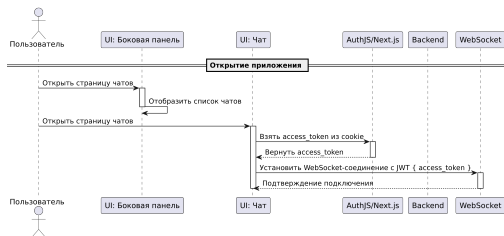


Интерфейс задания со стороны студента

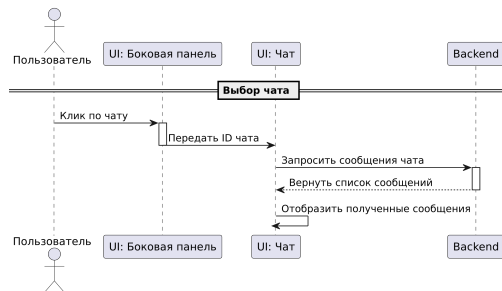


Просмотр задания преподавателем

Диаграммы взаимодействия с чатами

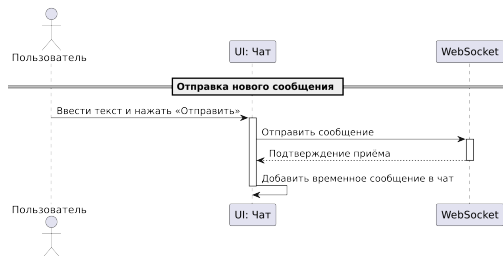


Подключение и инициализация чата

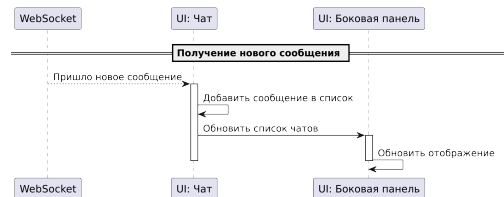


Открытие и отображение списка чатов

Диаграммы отправки и получения сообщений



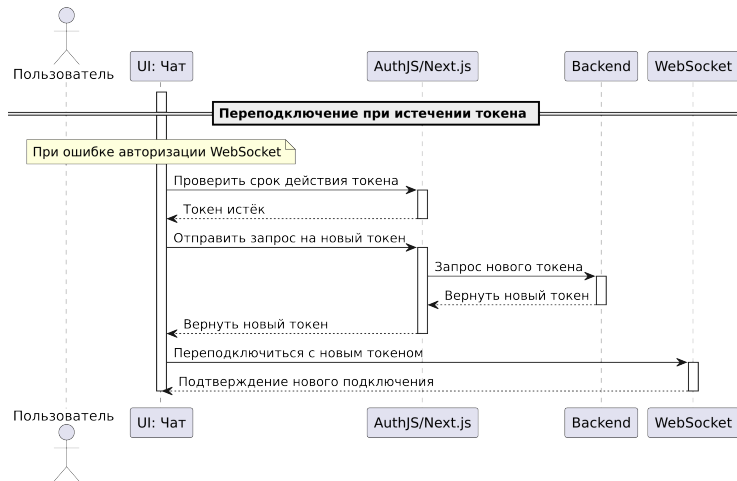
Отправка сообщения пользователем



Получение сообщения получателем

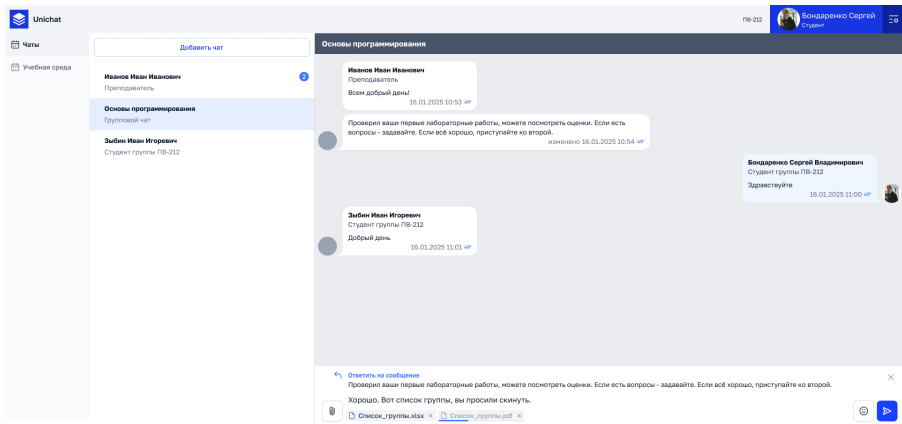
Переподключение WebSocket: диаграмма последовательности

При истечении срока действия access-токена реализован механизм его автоматического обновления и повторного переподключения WebSocket-соединения.



Интерфейс чата

Пользовательский интерфейс чата предоставляет возможность обмена сообщениями в режиме реального времени.



Результаты выполнения тестов

В ходе работы была протестирована сложная бизнес-логика Web-приложения. Также проведено тестирование собственной UI-библиотеки.

```
jest
PASS src/__tests__/_ExpertsChat/mergeMessages.test.ts
mergeMessages
  ✓ base перед insert (15 ms)
  ✓ base после insert
  ✓ base и insert пустые (1 ms)
  ✓ base и insert совпадают (1 ms)
  ✓ base и insert пересекаются base перед insert (1 ms)
  ✓ base и insert пересекаются base после insert
PASS src/__tests__/_index.ts
Init
  ✓ Test (8 ms)
PASS src/__tests__/_TextEditor/processFunction.test.ts
setValueInCode
  ✓ Пустая строка (22 ms)
  ✓ Строка без mark / Строка без node (1 ms)
  ✓ Строка с mark
  ✓ Строка с mark в конце (1 ms)
  ✓ Строка с mark в начале (1 ms)
  ✓ Строка с mark в конце и начале (1 ms)
  ✓ Строка с переходом на новую строку
  ✓ Строка с node (1 ms)
  ✓ Строка с node и большим количеством параграфов (1 ms)
  ✓ Строка обернута в blockquote и без параграфов
  ✓ Строка обернута в blockquote и большим количеством параграфов (1 ms)
  ✓ Строка с node и mark
  ✓ Строка с node и в конце \n (1 ms)
  ✓ Строка с одним \n
  ✓ Строка с множеством \n (1 ms)
Test Suites: 3 passed, 3 total
Tests: 22 passed, 22 total
Snapshots: 0 total
Time: 5.714 s
Ran all test suites.
```

Результаты в Web-приложении

```
> jest
PASS src/__tests__/_setDeepValue.test.ts (11.58 s)
setDeepValue
  ✓ Обновление значения по строковому ключу (9 ms)
  ✓ Обновление значения с использованием объекта в пути (1 ms)
  ✓ Обновление значения с комбинированным объектно-строковым путем
  ✓ Попытка обновления пустого значения (ключ отсутствует в словаре) (1 ms)
  ✓ Проверка на создание поля с нуля
  ✓ Попытка обновления пустого индексного значения (индекс отсутствует в массиве) (1 ms)
PASS src/__tests__/_getDeepValue.test.ts (11.579 s)
getDeepValue
  ✓ Получение значения по строковому ключу (5 ms)
  ✓ Получение значения с использованием объекта в пути
  ✓ Получение значения с комбинированным объектно-строковым путем
  ✓ Путь к несуществующему ключу
  ✓ Попытка доступа к массиву по несуществующему индексу
  ✓ Путь с пустым объектом
PASS src/__tests__/_changeInterval.test.ts (11.666 s)
changeInterval
  ✓ Дата это начало интервала (9 ms)
  ✓ Дата это конец интервала
  ✓ Интервал пустой (1 ms)
  ✓ Дата на интервале (1 ms)
  ✓ Дата до старта интервала (1 ms)
  ✓ Дата после конца интервала
  ✓ Одна дата undefined, интервал состоит из одной даты
  ✓ Две даты undefined, интервал состоит из двух дат
  ✓ Интервал из 2 дат, начало равно undefined (1 ms)
  ✓ Интервал из 2 дат, конец равен undefined
  ✓ Интервал из 2 дат, начало равно undefined. Конец равен date. (1 ms)
  ✓ Интервал из 2 дат, начало равно undefined. Начало равно date.
  ✓ Интервал имеет одну дату. Дата больше.
  ✓ Интервал имеет одну дату. Дата меньше (1 ms)
  ✓ Интервал имеет одну дату, даты равны
  ✓ Интервал из 2 дат, начало равно undefined. Начало больше даты.
  ✓ Интервал из 2 дат, начало равно undefined. Начало меньше даты. (1 ms)
  ✓ Интервал из 2 дат, конец равен undefined. Конец меньше даты.
  ✓ Интервал из 2 дат, конец равен undefined. Конец больше даты.
Test Suites: 3 passed, 3 total
Tests: 31 passed, 31 total
Snapshots: 0 total
Time: 12.448 s
Ran all test suites.
```

Результаты в UI-библиотеке

Заключение

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были успешно решены поставленные задачи:

- Проведён анализ существующих образовательных приложений и решений для автоматизированной проверки кода;
- Разработана архитектура front-end части Web–приложения с применением Feature-Sliced Design и современных паттернов проектирования;
- Разработан удобный пользовательский интерфейс для студентов и преподавателей;
- Реализованы модули аутентификации, управления заданиями, чатами, а также внедрён механизм обмена сообщениями в реальном времени через WebSocket с обработкой переподключения и синхронизацией состояния;
- Реализована интеграция с AI для автоматизированной проверки решений;
- Проведено тестирование бизнес-логики Web–приложения, подтверждающее корректность работы основных функций.

Интерфейс создания приглашения пользователей


The screenshot shows a web application interface for creating an invitation. On the left is a sidebar with a menu: 'Ассистент', 'Настройка', 'Справка', 'Настройка', 'Статусы', and 'Приглашения' (highlighted in blue). The main area is titled 'Создание приглашений'. It contains two tabs: 'Пригласить преподавателя' and 'Пригласить студента' (selected). Below the tabs are two buttons: 'Сформировать ссылку на портал студента' and 'Сформировать ссылку на портал преподавателя'. A modal window titled 'Пригласить студента' is open, containing the following fields: 'Email' (text input), 'Имя' (text input), 'Фамилия' (text input), 'Группа' (text input), a blue button 'Сформировать ссылку', and a 'Группа' field with a dropdown arrow.

Форма приглашения студента

The screenshot shows the same web application interface as the previous one, but with the 'Пригласить преподавателя' tab selected. The modal window titled 'Пригласить преподавателя' is open, containing the following fields: 'Email' (text input), 'Имя' (text input), 'Фамилия' (text input), a blue button 'Сформировать ссылку', and a 'Группа' field with a dropdown arrow.

Форма приглашения преподавателя

Интерфейс Регистрации

 Unichat

Регистрация

Институт: ИТУС

Кафедра: ПОВТАС

Фамилия *

Имя *

Отчество *

asda@mail.ru

Email *


besmildev@gmail.com

Пароль *

Повтор пароля *

Зарегистрироваться

Регистрация преподавателя

 Unichat

Регистрация

Институт: ИТУС

Кафедра: ПОВТАС

Группа: ПВ-212

Фамилия *

Имя *

Отчество *

Email *

besmildev@gmail.com

Номер зачетки *

Номер студенческого *

asda@mail.ru

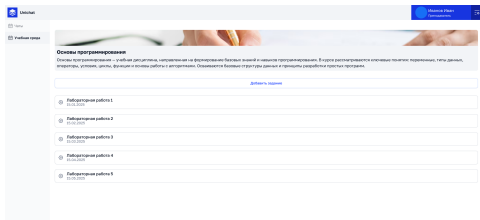
Пароль *

Повтор пароля *

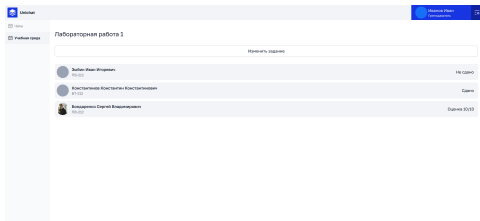
Зарегистрироваться

Регистрация студента

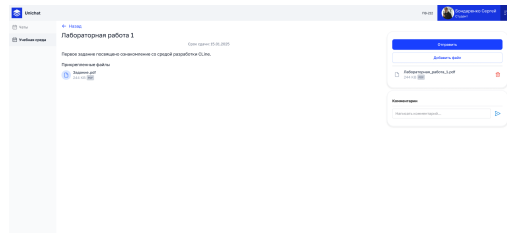
Интерфейс списка и просмотра заданий



Список заданий



Просмотр задания преподавателем



Просмотр задания студентом