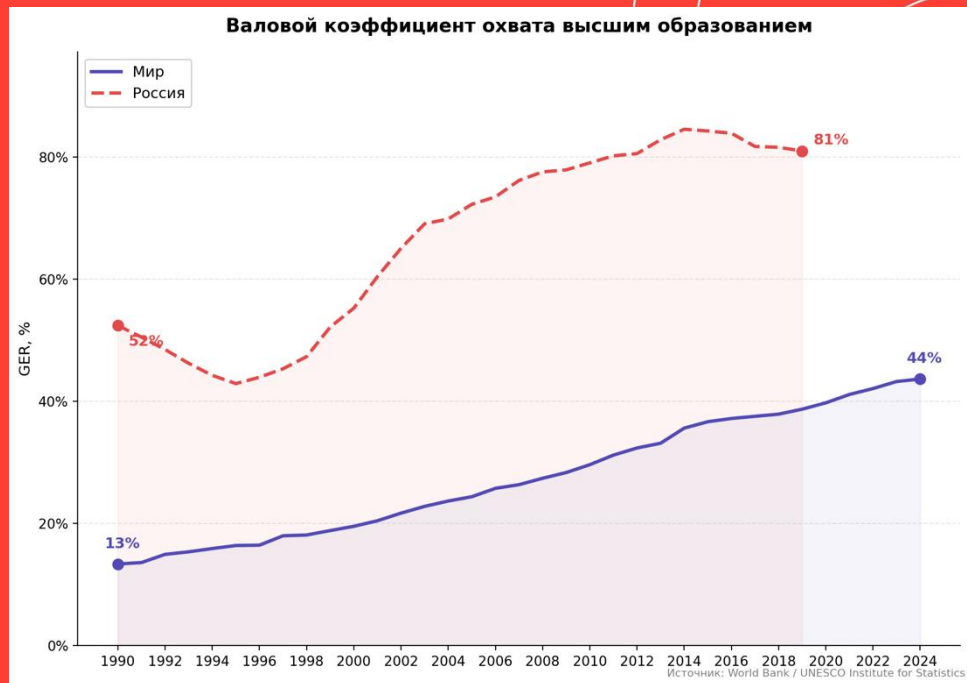


ІІТМО

**Разработка серверной части
системы ИИ-лектора по
математике**



Проблема масштабирования



За 30 лет охват высшим образованием в мире вырос более чем в 3 раза, а в России достиг 81%.

Число студентов растёт, а производительность преподавателей остаётся прежней.

Проблема двух сигм (Б. Блум, 1984): индивидуальные занятия дают результат на 2σ выше групповых, но обеспечить каждому студенту наставника невозможно.

Конкуренты

	Khanmigo	Wolfram Alpha	Photomath	ChatGPT	Geoin	Разрабатываемая система
Целевая аудитория	Школьники и студенты бакалавриата	Студенты, ученые	Студенты, школьники	Массовый пользователь	Студенты бакалавриата	Студенты бакалавриата
Предметная область	Школьная программа	Универсально	Математика	Универсально	Линейная алгебра	Линейная алгебра
Наведение на мысль	Да	Нет	Нет	Нет	Нет	Да
Выдача ответа на задачу	Нет	Да	Да	Да	Нет	Да
Режим экзамена	Нет	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Педагогические ограничения	Да(встроено)	Нет	Нет	Нет	Да	Да
Персонализация под уровень пользователя	Да	Нет	Нет	Да	Нет	Да
Технологическая основа	БЯМ + база задач	Символьные вычисления	Символьные вычисления	БЯМ	Самописная генерация задач	LLM + Генератор и верификатор задач из Geoin
Способ ввода задачи	Текстовый диалог	Текстовый диалог	Изображение	Текстовый диалог	Форма ввода	Текстовый диалог
Зависимость от внешних систем	Да	Да	Да	Да	Нет	Нет
Модель доступа	Подписка	Подписка	Подписка	Подписка	Разворачивание на своих мощностях	Разворачивание на своих мощностях

Функциональные



- Три режима работы: наведение на мысль, разбор решения, экзамен
- Наведение — только наводящие вопросы, без раскрытия ответа
- Разбор — пошаговое объяснение по программе курса
- Экзамен — оценка ответа без подсказок
- Интеграция с Геолином (условия и проверка задач)
- Регистрация и авторизация с ролями: студент / преподаватель
- История диалогов и отслеживание прогресса
- Управление задачами, назначение режимов, статистика

Нефункциональные

- Развёртывание на инфраструктуре вуза, без внешних облаков
- Поддержка локальных языковых моделей
- Хранение данных студентов внутри периметра организации
- Контейнеризация — запуск на любой машине

Педагогические режимы

Режим обучения

– Модель получает решение, раскрывает пошагово с объяснениями

Режим наведения на мысль

– Модель знает решение, но запрещено раскрывать — наводящие вопросы

Режим экзамена

– Решение удалено из контекста. Модель проверяет корректность шагов

Свободный диалог

– Без привязки к задаче, студент задаёт тему



Технический стек



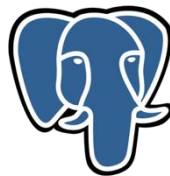
NGINX



ASP.NET Core



NLog



PostgreSQL

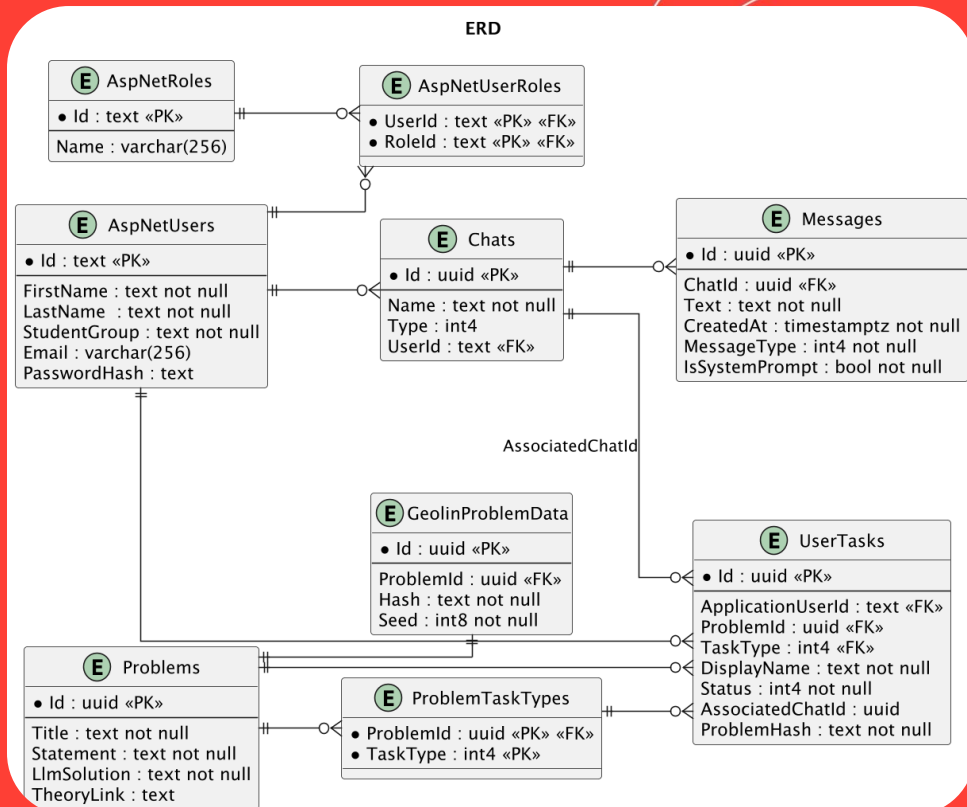


OpenAPI



GitHub Actions

Архитектура данных



9 таблиц в 3 функциональных группах

Пользователи

ASP.NET Identity

Диалоги

Chats – Диалоги

Messages – сообщения в диалоге

Задачи

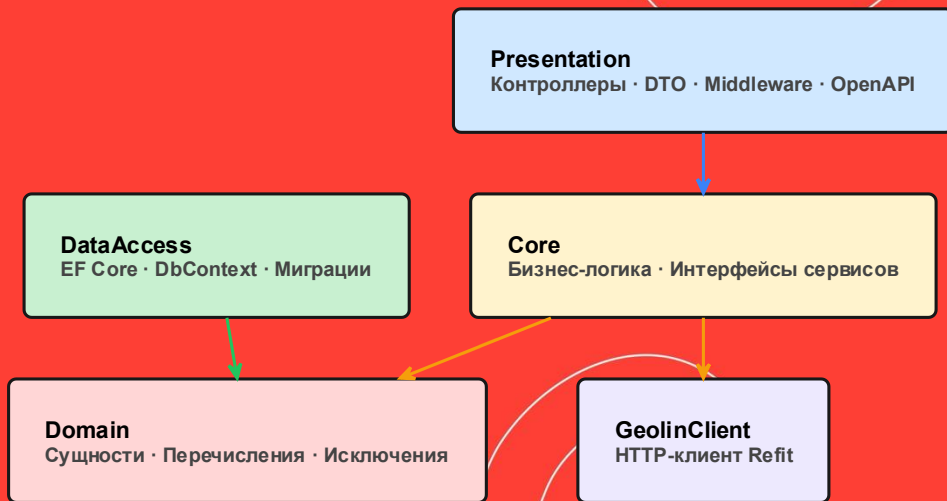
Problems – условие задач и их решения

ProblemTaskTypes – типы задач

UserTasks – прогресс

GeolinProblemData – параметры из Геолин

Архитектура бэкенда



Многоуровневая чистая архитектура

Domain — доменные модели

Сущности, перечисления, константы.
Без внешних зависимостей

Core — бизнес-логика

Зависит только от Domain. Внешние зависимости через интерфейсы

DataAccess — доступ к данным

EF Core, миграции.

Presentation — API

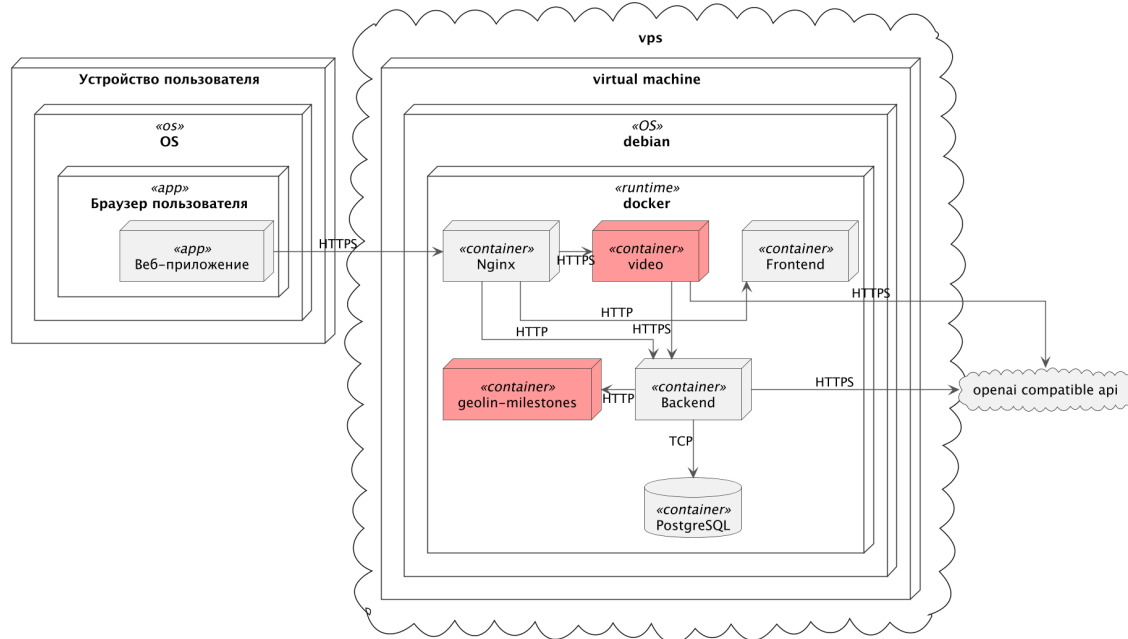
Контроллеры, DTO, middleware, конфигурация DI

GeolinClient — внешняя интеграция

Изолированный HTTP-клиент (Refit)

Схема размещения

Размещение и взаимодействие компонентов



Тестирование

Symbol	Coverag... ▾	Uncovered/...
∨ Total	87%	384/2846
> tests	98%	27/1370
> src	76%	357/1476

Tests Explorer ✓ All tests from Solution #2 ×

Q- 🔍 ⏴ × 👁 ↗ ⚙️ 🛡️ 128 ✓ 128

- ∨ ✓ tests (128 tests) Success
 - > ✓ [C#] MathLLMBackend.IntegrationTests (57 tests) Success
 - > ✓ [C#] MathLLMBackend.Tests (71 tests) Success

Демонстрация

ИТМО

The screenshot shows the main dashboard of the 'ИИ-лектор' application. At the top, the title '«ИИ-лектор»' is displayed. Below it, the user profile 'admin admin' is visible. The main content area is titled 'Выберите режим работы:' (Choose a working mode:). There are four main options, each with an icon and a 'ПЕРЕЙТИ' (GO) button:

- Учебный режим...** (Study mode...): Система пошагово показывает процесс решения, вы следите и подтверждаете шаги.
- Наведение на...** (Guidance...): ИИ поможет вам понять и решить задачу самостоятельно, задавая уточняющие вопросы.
- Контрольная...** (Control...): Самостоятельное решение задач без помощи системы для проверки знаний.
- Админ-панель** (Admin panel): Управление системой, статистика, пользователи, управление задачами и настройками.

Below these options, there is a section 'Видеолекции по теории:' (Video lectures on theory:). It features two video thumbnails: 'Why Laplace transforms are ...' and '1 Лекция доступно' (1 Lecture available).

The screenshot shows the chat interface of the application. The title is 'Выберите чат для начала общения' (Choose a chat to start communication). Below the title, there is a prompt: 'Выберите существующий чат из списка ниже или создайте новый, чтобы начать обсуждение математических задач.' (Choose an existing chat from the list below or create a new one to start discussing mathematical tasks.)

The 'Ваши чаты:' (Your chats:) section lists two existing chats:

- Чат 2026-01-25 20:28
- tasks.adaptation_course.final_test_task_1_25.01.2026 2...

At the bottom, there is a green button labeled '+ СОЗДАТЬ НОВЫЙ ЧАТ' (+ CREATE NEW CHAT).

Демонстрация

The screenshot displays a REST client interface with a sidebar on the left listing various API endpoints. The main area is divided into two sections, each showing a test request and its response.

Section 1: /api/Chat/create

- Endpoint:** `/api/Chat/create` (POST)
- Body:** `application/json`
- Request:**

```
1 curl http://localhost:5000/api/Chat/create \  
2 --request POST \  
3 --header 'Content-Type: application/json' \  
4 --data '{ \  
5   "name": "", \  
6   "problemId": null \  
7 }'
```
- Response:** 200 OK. The response body is a JSON object:

```
{  
  "id": "123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000",  
  "name": "string",  
  "type": "string",  
  "taskType": null,  
  "theoryLink": null  
}
```

Section 2: /api/Chat/get

- Endpoint:** `/api/Chat/get` (GET)
- Request:**

```
1 curl http://localhost:5000/api/Chat/get
```
- Response:** 200 OK. The response body is a JSON object:

```
{  
  "id": "123e4567-e89b-12d3-a456-426614174000",  
  "name": "string",  
  "type": "string",  
  "taskType": null  
}
```

At the bottom left, it says "Powered by Scalar". At the top right of the interface, there are minus and close buttons.

Разработана серверная часть системы ИИ-лектора



- REST API с 20+ эндпоинтами
- Аутентификация и авторизация с ролевым разграничением
- 4 педагогических режима взаимодействия с БЯМ
- Гибкая интеграция с любым OpenAI-совместимым провайдером
- Учёт прогресса студентов и статистика для преподавателя
- Интеграция с генератором задач Геолин

Развёртывание

- Docker Compose, полная автономность от внешних облаков
- Данные студентов внутри периметра организации

128 тестов, 76% покрытие кода

**Спасибо
за внимание!**

ITMO *re than a*
UNIVERSITY

Ваши контакты