



Система автоматической проверки домашних заданий по математическому анализу

Руководитель проекта:
Майер Евгений Алексеевич

2025

Название проекта: Система автоматической проверки домашних заданий по математическому анализу

Сроки проекта: 01.09.2025 - ???.??.????

Какую проблему решаем:

- Преподаватели тратят 10+ часов в неделю на проверку домашних работ
- Ручная проверка подвержена человеческому фактору
- Рост числа студентов и учебной нагрузки
- Необходимость мгновенной обратной связи для эффективного обучения

Какое решение предлагаем:

1. Студент загружает домашнее задание
2. Задание автоматически проверяется
3. Выставляется оценка
4. Даются рекомендации, какие темы необходимо повторить.
5. Преподавателю отправляются результаты работы с оценкой студента

Какое желаемое состояние мы планируем достичь реализацией проекта?

- **Преподаватели** фокусируются на творческой работе и индивидуальном подходе
- **Студенты** получают мгновенную обратную связь и персонализированные траектории обучения
- **Вузы** обладают инструментами для объективной оценки качества обучения

Проблема, переформулированная в позитивном ключе.

Мы превращаем образовательные вызовы в возможности для роста, создавая среду, где каждый преподаватель может полностью реализовать свой педагогический потенциал, а каждый студент получает поддержку, необходимую для достижения академических высот.

	Edubrain.ai	AnswerAI.pro	Math-GPT.org	StudyX.ai	Наш проект
Работа с pdf файлами, содержащими математические знаки	+	-	+	+	+
Целевая аудитория	Студенты	Студенты	Студенты	Студенты	Студенты Преподаватели
Сработал на тестовых примерах	-	-	+	-	+

Итог: все существующие решения направлены на помощь студенту, а не преподавателю. При этом справился с решением задачи лишь один сервис.

План реализации проекта

Этап 1 (2 месяца) Исследование и проектирование

- ✓ Детальный анализ потребностей преподавателей
- ✓ Прототип интерфейса
- ✓ Сбор датасета
- ✓ Подбор модели машинного обучения

Этап 2 (5 месяцев) Разработка MVP

- ✗ Модуль проверки базовых тем
- ✗ Модуль распознавания рукописных работ
- ✗ Пилотное тестирование

Этап 3 (6 месяцев) Масштабирование

- ✗ Добавление сложных тем матанализа
- ✗ Интеграция с LMS

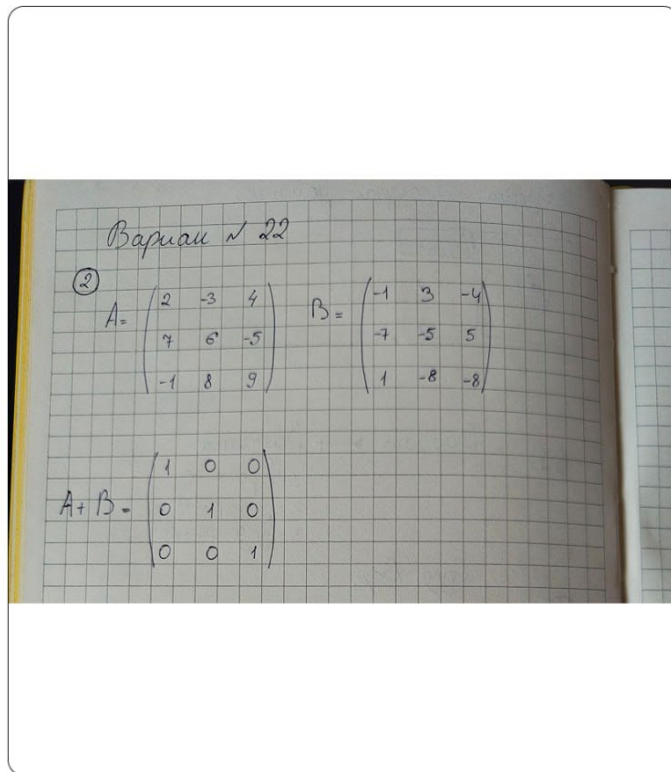
B2B-платформа для автоматической проверки домашних заданий по математическому анализу, использующая искусственный интеллект для глубокого анализа студенческих решений.

Что является продуктом?

- Веб-платформа для преподавателей и студентов с личным кабинетом
- API для интеграции с существующими образовательными системами
- Модуль для интеграции в LMS

Ключевые технологии:

- Machine Learning модели специально обученные на математических задачах
- OCR для распознавания рукописных и печатных формул
- Natural Language Processing для анализа математического текста



Иванов И. И.

Вар. 22

Задание № 2

Вычислить $A+B$, если $A = \begin{pmatrix} 2 & -3 & 4 \\ 7 & 6 & -5 \\ -1 & 8 & 9 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 & -4 \\ -7 & -5 & 5 \\ 1 & -8 & -8 \end{pmatrix}$.

Верное решение

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

Распознанное решение

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

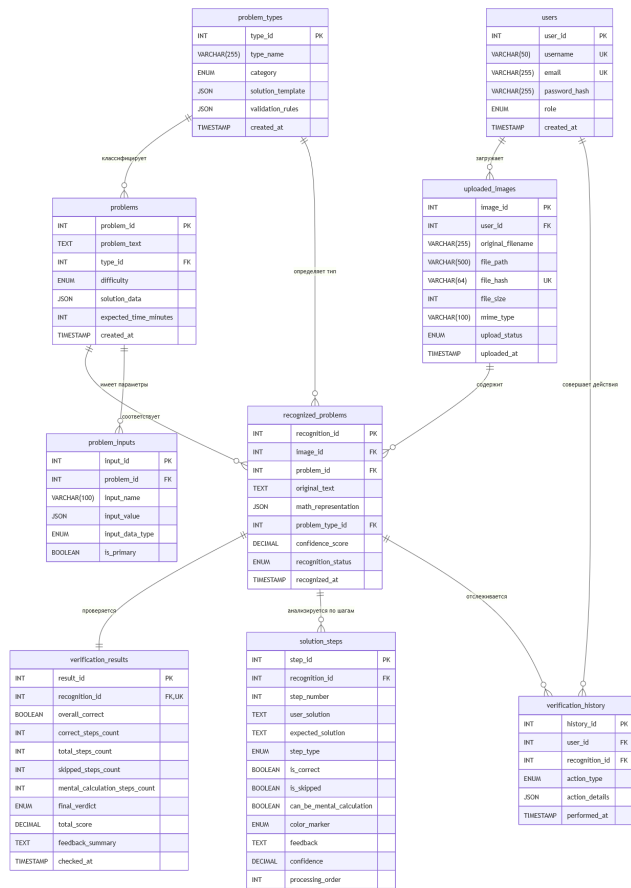


85%

Решение верно

Записать в БД

Удалить





Проверка домашек.zip (пробная копия)

Файл Команды Операции Избранное Настройки Справка



Добавить



Извлечь...



Test



Просмотр



Удалить



Поиск



Мастер



Информация



Антивирус



Комментарий



SFX

Имя	Размер	Сжат	Тип	Изменён	CRC32
..			Папка с файлами		
дз комплексны...	378 719 683	366 494 331	Папка с файлами	01.10.2025 21:35	
дз матрицы	263 785 348	255 800 220	Папка с файлами	01.10.2025 21:40	
кр матрицы и к...	291 033 586	283 020 515	Папка с файлами	01.10.2025 21:24	
нечитаемое	32 993 102	32 714 304	Папка с файлами	29.09.2025 22:27	

1. $(5-2i) \cdot (4-5i) = 5 \cdot 4 - 25i - 8i + 10i^2 = 20 - 33i - 10 = 10 - 33i$
 2. $a = 5, b = 4, c = 13$
 $13^2 - 4^2 = 169 - 16 = 153$
 $\sqrt{153} = \sqrt{9 \cdot 17} = 3\sqrt{17}$
 3. $\angle A = 58^\circ$
 $A = \begin{pmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 4 & 9 & -3 \\ 9 & 4 & -2 \end{pmatrix}$
 $B = \begin{pmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 4 & 9 & -3 \\ 9 & 4 & -2 \end{pmatrix}$
 $C = \begin{pmatrix} 1 & 8 & -3 \\ 4 & 9 & -3 \\ 9 & 4 & -2 \end{pmatrix}$
 4. $B = A^{-1}$

1. a) $A = \begin{pmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 1 & 5 & 0 \\ 6 & 5 & 1 \end{pmatrix}$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 10 & -40 & 40 \\ 1 & -14 & 4 \\ 0 & 0 & -35 \end{pmatrix}$$

$$A^{-1} \cdot A = \begin{pmatrix} -5 & 0 & -1 \\ 1 & 5 & 0 \\ 6 & 5 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 4 & 0 & -1 \\ 1 & -14 & 4 \\ 0 & 0 & -35 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 40 & 0 & 0 \\ 0 & 40 & 0 \\ 0 & 0 & 40 \end{pmatrix}$$

b) $A = \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 \\ 0 & 6 & 4 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$

$$A^{-1} = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$A \cdot A^{-1} \cdot A^{-1} \cdot A = \begin{pmatrix} -2 & 4 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & -1 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 2 & 4 & -3 \\ 0 & 6 & 4 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 2 & 0 & 10 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{aligned} (5-2i)(2-i) &= 20-25i-8i+10=10-33i \\ A &= 5+10i, B=8-5i \\ |A+B| &= |15+5i| = \sqrt{15^2+5^2} = \sqrt{170} \\ C &= 7A+5B \\ A &= \begin{pmatrix} 5 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 8 \\ 5 \\ -1 \end{pmatrix} \\ B^T &= \begin{pmatrix} 8 & 5 & -1 \end{pmatrix} \\ A \cdot B^T &= \begin{pmatrix} 40 & 25 & -5 \end{pmatrix} \\ C &= \begin{pmatrix} 15 & 10 & -7 \\ -15 & 12 & -1 \end{pmatrix} \\ C &= B \cdot A \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 2. z &= \frac{(3\sqrt{3} + 3i\sqrt{3})^{11}}{(2\sqrt{3} - 3i\sqrt{3})^2} \\
 W &= Z_1 \Rightarrow \sqrt[11]{Z} = W \\
 \sqrt[11]{Z} &= W \\
 Z_1 &= r(\cos\theta + i\sin\theta) \\
 \arg Z_1 &= \arg(3\sqrt{3} + 3i\sqrt{3}) = \arctan \frac{3\sqrt{3}}{3\sqrt{3}} = \arctan 1 \\
 z_1 &= \\
 Z &= \frac{(\sqrt[11]{36} (\cos 1 + i \sin 1))^1}{\sqrt[11]{36} (\cos -1 + i \sin -1)} Z = \\
 (\sqrt[11]{36})^{1-1} &= -(\sqrt[11]{36})^4 = (\sqrt[11]{36})^4 = \\
 (-\sqrt[11]{36})^4 &= -29.76
 \end{aligned}$$

Расходы

- OCR для перевода рукописных формул в latex/другие форматы – 300.000 р
- SQL БД для структурированного хранения решений – 200.000 р
- Flask и React для пользовательского интерфейса – 150.000 р
- Алгоритмы и модели для решения задач по математическому анализу – 300.000 р

Доходы

В качестве основного источника дохода планируется продажа доступа к веб-платформе и API в виде месячной/годовой

подписки

Продажа интеграции в Lms.

На этапе разработки возможно использование грантов.

Strengths	Weakness
<ul style="list-style-type: none">• Единственный B2B-продукт для проверки работ по матанализу• Специализация на конкретной дисциплине• Четко определенная целевая аудитория (преподаватели вузов)• Решение реальной боли - экономия времени на проверке работ	<ul style="list-style-type: none">• Узкая специализация на матанализе• Зависимость от качества распознавания математических формул• Сложность валидации точности проверки
Opportunities	Threats
<ul style="list-style-type: none">• Растущий рынок EdTech• Повышенный интерес к AI-решениям в образовании• Интеграция с популярными LMS• Сотрудничество с вузами и онлайн-платформами	<ul style="list-style-type: none">• Риск появления аналогичного функционала у крупных игроков• Быстрое развитие AI-возможностей у существующих конкурентов• Быстрое устаревание технологий• Зависимость от развития сторонних AI-платформ



Галеева Евгения Алексеевна

**Frontend/Менеджмент
Группа 4215**



Пенязь Анастасия Сергеевна

**Работа с данными
Группа M211**



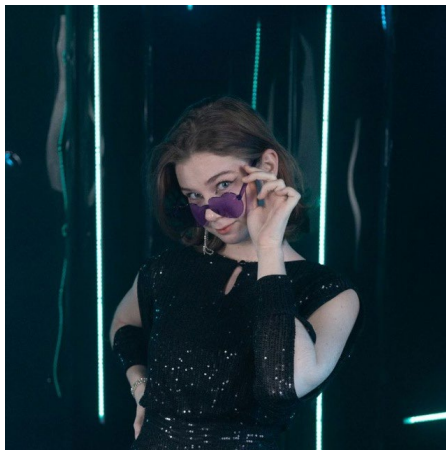
Калатай Диана Олеговна

**Frontend
Группа 2252**



Алатырев Данила Артемович

**Модуль решения мат. задач
Группа M211**



Черненькая Екатерина Андреевна

**Backend
Группа 2252**



Выборов Андрей Эдуардович

**Экономика/Маркетинг
Группа 4215**



Молчанов Никита Александрович

ML Engineer
Группа 2252



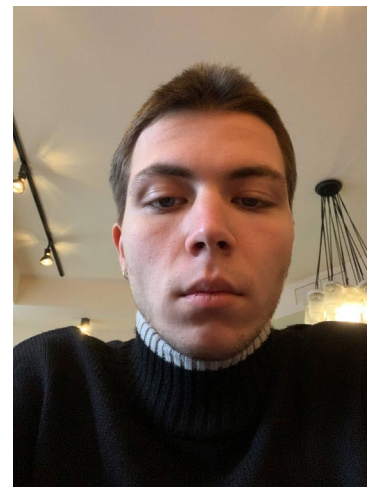
Миронов Антон Дмитриевич

ML Engineer
Группа 2354



Головкин Матвей Максимович

ML Engineer
Группа 4215



Нечеухин Илья Владимирович

ML Engineer
Группа 2354



ГУАП

<https://guap.ru>



СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!