



Факультет  
Компьютерных наук



Программная  
инженерия

Москва  
2026

# Веб-приложение для онлайн-обучения с поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника: клиентская часть

| Выполнил Студент группы БПИ 244  
образовательной программы  
09.03.04 «Программная инженерия»  
Щербаков Артем Юрьевич

| Руководитель: Инженер-разработчик, Т-Банк  
Приглашённый преподаватель  
департамента программной инженерии  
Караваева Екатерина Андреевна

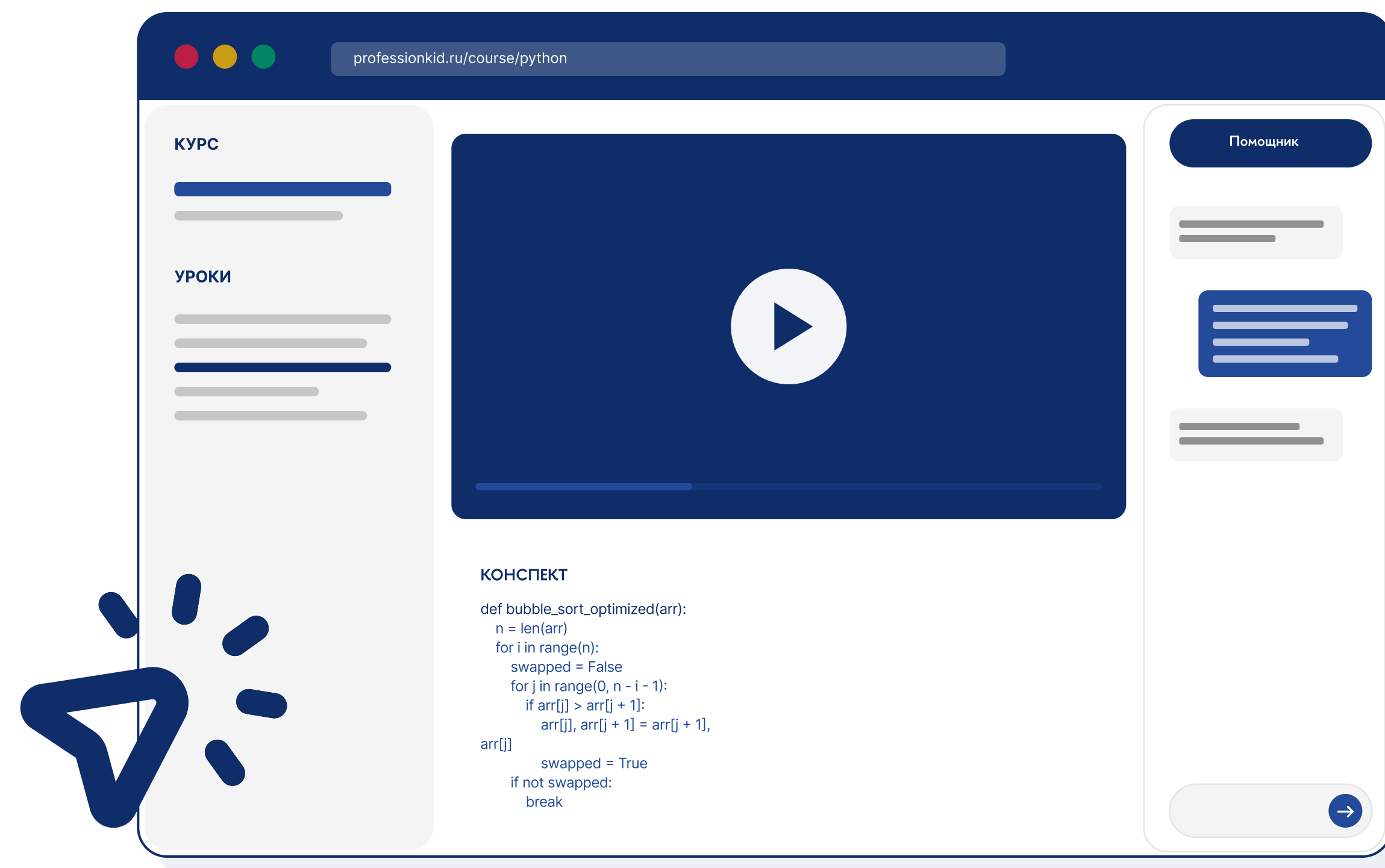


## Описание предметной области

«Профессия» — образовательная веб-платформа,  
предоставляющая единое пространство для онлайн-обучения

Здесь пользователи проходят курсы, посещают вебинары,  
изучают материал и закрепляют его домашними заданиями,  
пользуются ИИ-помощником и отслеживают прогресс обучения

Учителя готовят материал курса, создают, разделы, уроки и  
домашние задания





Программная  
Инженерия

Веб-приложение для онлайн-обучения с  
поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника

Москва  
2026

3

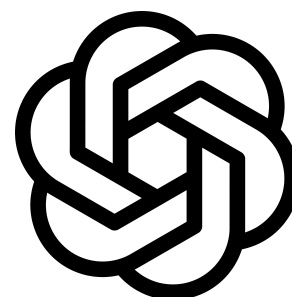
## Актуальность работы

Массовые платформы закрывают потребность  
в видеолекциях, но не дают единого рабочего  
пространства

Платформа разрабатывается для заказчика Караваевой  
Е. А., которая планирует использовать «Профессию»  
как LMS для НИСа



Нет общего  
контекста



Караваева Е. А.

Инженер-разработчик, Т-Банк  
Научный руководитель проекта



## Сравнение-анализ аналогов

Наши прямые конкуренты:

- Я.Практикум
- Фоксфорд

Косвенные конкуренты:

- Stepik

Подробнее на стр. 27 документа «Веб-приложение для онлайн-обучения с поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника. Техническое задание»

### Ключевые параметры

| Функциональность                        | Профессия | Я.Практикум | Фоксфорд | Stepik |
|-----------------------------------------|-----------|-------------|----------|--------|
| Встроенный вебинар с записью и DRM      | +         | +           | -        | -      |
| Совместная интерактивная доска          | +         | -           | +        | -      |
| Доска: код, графики функций, фигуры     | +         | -           | -        | -      |
| Экспорт доски в PDF и привязка к записи | +         | -           | -        | -      |
| ИИ-помощник с RAG и стримингом ответов  | +         | +           | +        | -      |
| Закрытые курсы по приглашению           | +         | -           | -        | -      |
| Чат учеников                            | -         | -           | +        | +      |
| Реферальная программа                   | -         | +           | +        | +      |

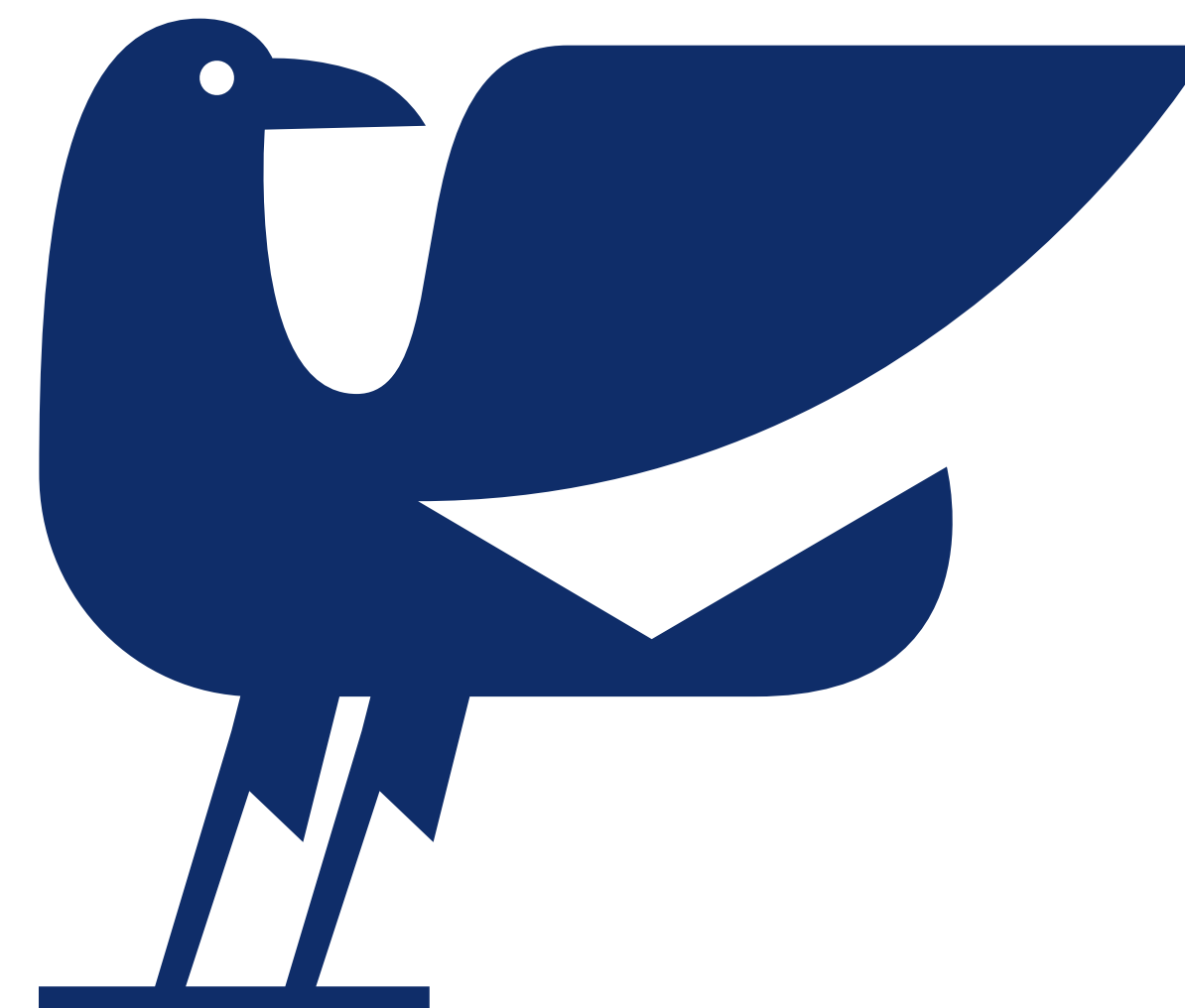
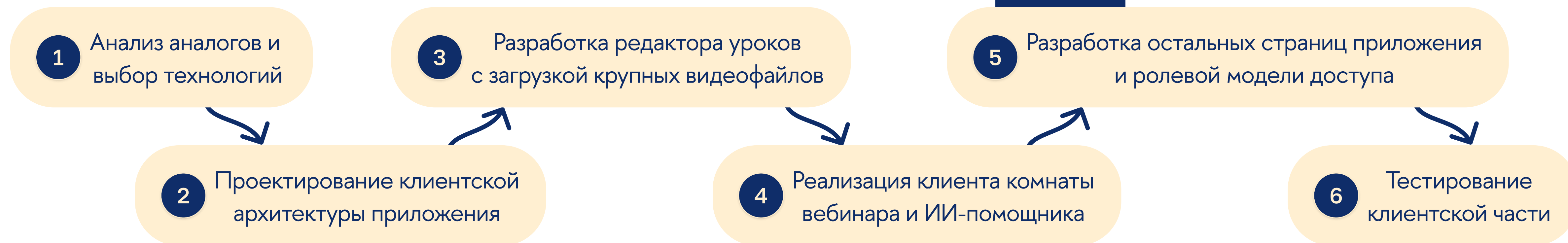


## Цель и задачи

### Цель курсовой работы:

Разработать клиентскую часть веб-приложения «Профессия» для онлайн-обучения, включая редактор уроков и интерфейсы реалтайм-фич

### Задачи курсовой работы:





Программная  
Инженерия

Веб-приложение для онлайн-обучения с  
поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника

Москва  
2026

6

# Трекер задач

Всего за время работы  
открыто и завершено  
более 150 задач

Jira

Поиск

Создать

Повысить уровень плана

9+

?

⚙

👤

Все задачи

Q Search all apps

Приложения

Поделиться

📅

🗂

⋮

Базовый

JQL

Поиск работы

Раздел = Top of the Top

Исполнитель

Тип

Статус

Другие фильтры

Сбросить фильтры

Сохранить фильтр

| <input type="checkbox"/> | Задачи                                                                                      | Исполнитель    | Автор          | Приоритет | Статус | Решение | Создано                 | Обновлено               | Срок исполнения  |   |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------|--------|---------|-------------------------|-------------------------|------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-49 Добавить сохранение Image для курсов с исп...    | Семен          | Семен          | 🔴 Highest | Готово | Готово  | 03 февр. 2026 г., 00:58 | 04 февр. 2026 г., 17:24 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-48 Починить суперюзера                              | Полина Комкова | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 23:12 | 03 февр. 2026 г., 00:57 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-47 Реализация сервиса аутентификации                | Полина Комкова | Семен          | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 22:12 | 04 февр. 2026 г., 13:30 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-46 Добавить Swagger                                 | Полина Комкова | Семен          | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 20:54 | 03 февр. 2026 г., 00:57 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-45 Добавить API для курсов на лендинге              | Семен          | Семен          | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 20:34 | 03 февр. 2026 г., 00:57 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-44 Пофиксить структуру docker-compose: убрать ...   | Семен          | Семен          | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 19:53 | 16 февр. 2026 г., 13:24 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-43 Изменить ТЗ: входные данные[телефон] := стр...   | Семен          | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 19:15 | 24 мая 2026 г., 17:55   | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-42 Страница 404                                     | Полина Комкова | Артём Щербаков | 🟢 Lowest  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 17:58 | 11 мар. 2026 г., 16:53  | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-41 User-friendly отображение ошибки формата по...   | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 17:46 | 12 апр. 2026 г., 21:21  | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-40 Подождать отчета перед КТ-2                      | Катя Караваева | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 14:13 | 08 февр. 2026 г., 21:05 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-39 Реализация защищенных маршрутов: заготовк...     | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🔴 High    | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 14:12 | 08 февр. 2026 г., 21:05 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-38 Верстка скелетного загрузчика для блока ленд...  | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🟢 Low     | Готово | Готово  | 01 февр. 2026 г., 00:24 | 12 апр. 2026 г., 21:21  | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-37 Разработка роутинга для регистрации: рега, ло... | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🔴 High    | Готово | Готово  | 31 янв. 2026 г., 20:29  | 04 февр. 2026 г., 13:30 | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-36 Оцифровка брейншторминга                         | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 31 янв. 2026 г., 10:27  | 31 янв. 2026 г., 20:27  | 01 февр. 2026 г. | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-35 Сверстать лендинг по макету                      | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🔴 High    | Готово | Готово  | 25 янв. 2026 г., 12:22  | 01 февр. 2026 г., 19:51 | 01 февр. 2026 г. | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-34 Исправить ТЗ: приблизить к тексту тире и обн...  | Артём Щербаков | Артём Щербаков | 🟢 Low     | Готово | Готово  | 21 янв. 2026 г., 16:46  | 25 янв. 2026 г., 12:21  | 31 янв. 2026 г.  | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-33 Допройти курс                                    | Полина Комкова | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 13 янв. 2026 г., 18:47  | 22 янв. 2026 г., 23:38  | 18 янв. 2026 г.  | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-32 Придумать вопросы к субботе, 14:00               | Полина Комкова | Артём Щербаков | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 16 дек. 2025 г., 23:25  | 28 дек. 2025 г., 03:56  | 20 дек. 2025 г.  | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-31 Ролевая модель                                   | Артём Щербаков | Полина Комкова | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 03 дек. 2025 г., 15:21  | 07 дек. 2025 г., 23:53  | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-30 Загрузить ссылку на реальную Фигму в ТЗ          | Артём Щербаков | Полина Комкова | 🟢 Lowest  | Готово | Готово  | 03 дек. 2025 г., 15:21  | 24 мая 2026 г., 17:55   | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-29 Форматирование файла                             | Полина Комкова | Полина Комкова | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 03 дек. 2025 г., 15:21  | 07 дек. 2025 г., 23:49  | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-28 Словарь с терминологией                          | Семен          | Полина Комкова | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 03 дек. 2025 г., 15:21  | 07 дек. 2025 г., 22:25  | Нет              | ⋮ |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> KAN-27 Создать индивидуальные ТЗ                        | Семен          | Полина Комкова | 🟡 Medium  | Готово | Готово  | 28 нояб. 2025 г., 14:04 | 16 дек. 2025 г., 23:17  | 10 дек. 2025 г.  | ⋮ |

156 из 156



Программная  
Инженерия

Веб-приложение для онлайн-обучения с  
поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника

Москва  
2026

7

## Структура курса

Сводка аналитики по курсу,  
инструменты для его изменения  
и менеджмента

прооессия

Медицина

СтруктураЗаявки

1. Введение в медицину и этика

1.1 История медицины

1.2 Правовые аспекты работы врача

1.3 Психология общения с пациентом

+ Добавить урок

Отозвать

Отозвать

Опубликовать

2. Общая диагностика

3. Дыхательная система

4. Сердечно-Сосудистая система

5. Пищеварительная система и брюшная полость

6. Неотложные состояния и первая помощь

+ Добавить урок

Статистика

Посещаемость вебинаров

8%

Сдача ДЗ

8%



Программная  
Инженерия

Веб-приложение для онлайн-обучения с  
поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника

Москва  
2026

8

## Урок курса

Содержание урока: текст, фото,  
видео, доступ к вебинару и  
домашним заданиям

проооессия

🏠

📁

📅

🔍

🏠 > Медицина > История медицины

История медицины

Великий путь познания: Всеобщая история  
медицины и биологических наук

Введение: Жизнь как объект исследования

Медицина и биология — это не просто набор дисциплин, это история борьбы человеческого разума с энтропией, болезнями и самой смертью. Биология изучает фундаментальные законы живой материи, а медицина применяет эти знания для исцеления. Их симбиоз определил облик современной цивилизации.

ЛЕКТОРИИ

ДОСТОЕВСКИЙ



Адам Олеарий

Немецкий путешественник, географ, ориенталист, историк, математик и физик

«Русские способны спокойно переносить очень сильный жар. Они ложатся на банные полки и просят бить себя горячими берёзовыми вениками, а этого я никак не смо

🔔

🛒

👤

📺 Начать вебинар

✎ Редактировать урок

🕒 Время вебинара

Назначить вебинар

📌 Задания

Вопросы по тексту

опубликовано В черновик

Дедлайн: 10 мая в 23:59

История медицины в России

опубликовано В черновик

Дедлайн: 21 мая в 01:45

Все ДЗ урока

📊 Статистика урока

На вебинаре было

ДЗ сдали

1/6



Программная  
Инженерия

Веб-приложение для онлайн-обучения с  
поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника

Москва  
2026

9

# Вебинар

Видео- и аудиосвязь, доска для  
рисования, общий чат

В эфире 00:01:28

↶

↷

↺

↻

✎

🔍

🔧

🗑️

🗑️

📄

B

I

S

U

Tt

98

↕

🔴

ПРИВЕТ!

↶ ↷

+ 100% - 🔍

< 1/1 > 📄

🔇

📹

💬 Чат

📄 Запись

✂️

Щербаков Артём

16:03

Привет!

Сообщение... 📤



Программная  
Инженерия

Веб-приложение для онлайн-обучения с  
поддержкой видеосвязи и ИИ-помощника

Москва  
2026

10

# Домашнее задание

Выполнение, проверка, ревью  
домашнего задания

прооессия

🏠

📁

📅

📖

Медицина > История медицины > Вопросы по тексту

<

1

2

3

>

ЗАДАНИЕ 1: 4 БАЛЛА

Частично верно

Революция знаний

Ваш ответ

Это ответ ученика

A

Артём Щербаков · Преподаватель

ладно

Результат: 1 / 4 балла

< К списку домашних заданий

Вопросы по тексту

3

из 6

баллов

✔ Проверено

Расписание ближайших уроков и дедлайнов

прооессия

18

19

20

21

22

23

24

16:03  
Вебинар  
История  
медицины  
Медицина

01:45  
ДД задания  
История  
медицины в  
России  
Медицина

Панель модератора платформы

прооессия

Админ-панель

Курсы

Преподаватели

Приглашения

Новый курс

| Название                                                  | Статус      | Цена      | Авторы | Действия                                                |
|-----------------------------------------------------------|-------------|-----------|--------|---------------------------------------------------------|
| Особый курс<br>Это особый курс                            | Опубликован | 0 Р       | —      | <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |
| Программирование<br>Программирование: от основ к проектам | Опубликован | 149 000 Р | —      | <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |
| Медицина<br>Современная медицина: от теории к практике    | Опубликован | 9 700 Р   | —      | <div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |

прооессия

Личный кабинет

Имя и Фамилия  
Артём Щербаков

Контакты

Почта  
yapet1711@yandex.ru

Телефон  
+79646239072

Дополнительные данные

Дата рождения

Пол  
Мужской

Выйти из аккаунта

прооессия

Уведомления

Отметить все прочитанными

Преподаватель начал вебинар

Идет прямой эфир по уроку «История  
медицины» курса «Медицина»....  
20.05.2026, 16:03

Дедлайн домашнего задания перенес...

В курсе "Медицина" обновлен дедлайн  
домашнего задания "История медицины ...  
20.05.2026, 01:41

Напоминание: История медицины в Р...

До дедлайна осталось 24 часа. Задание:  
"История медицины в России" Дедлайн:...  
20.05.2026, 01:40

Преподаватель начал вебинар

Идет прямой эфир по уроку «История  
медицины» курса «Медицина»....  
20.05.2026, 01:38

Загрузить ещё

Личный кабинет пользователя

Уведомления



## Технологический стек

### Frontend



React 19 + TypeScript



Vite 7



Zustand 5



TanStack Query 5



React Hook Form



Radix UI + CSS Modules



Zod

### Обоснование выбора технологий:

- React и Typescript - SPA для сложного UI (курсы, вебинары, RBAC). Все ошибки видны на этапе сборки
- Vite - легкий, быстрый сборщик, стандарт индустрии. Проще для освоения и удобнее по сравнению с аналогами
- Использование Zustand и TanStack Query обусловлено необходимостью хранения клиентского состояния для оптимизации UX и сетевого трафика. Удобнее, чем Redux, из-за отсутствия шаблонного кода
- CSS Modules - локализация стилей, удобство разработки
- Zod, React Forms - для валидации форм и данных на лету. Мой фаворит для безопасной промышленной разработки



## Архитектура клиентской части: методология FSD

точка входа, провайдеры, Error Boundary

app/

роутинг, защита маршрутов, RBAC

router/

pages/

цельные, переиспользуемые блоки контента

widgets/

масштабные лейауты страниц

features/

полноценные страницы с логикой и контентом

entities/

сложная бизнес-логика

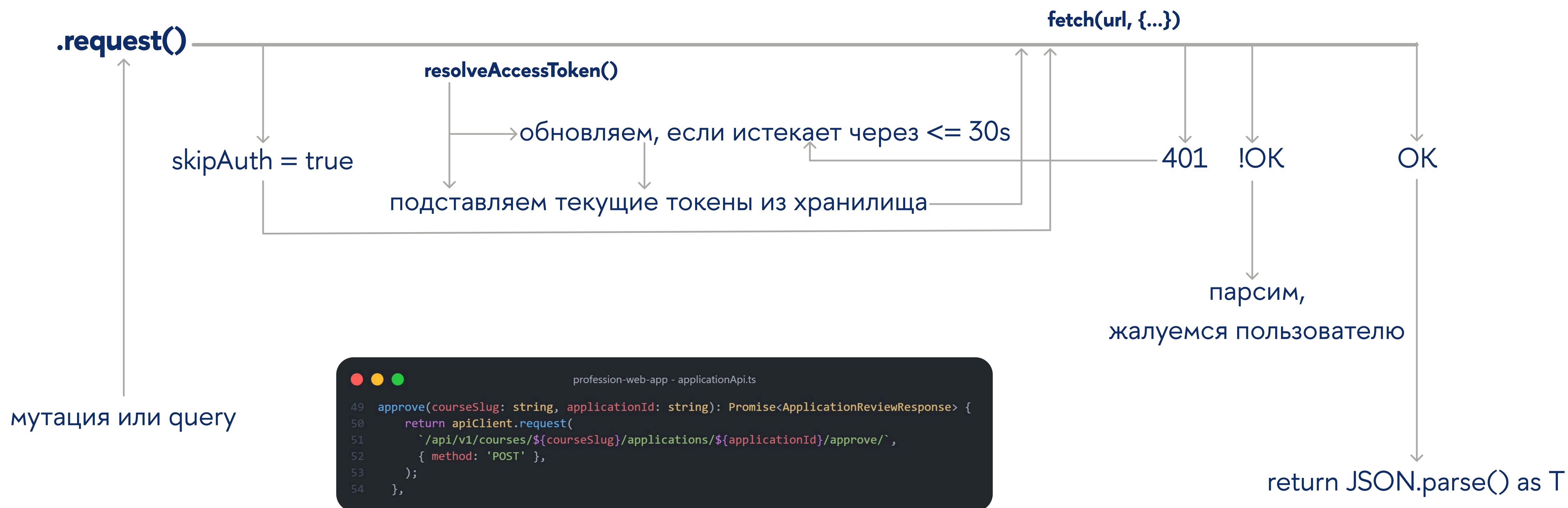
shared/

переиспользуемые апи, примитивы, методы, утилиты





## apiClient





## Tanstack

useCreateSection  
usePatchSection  
useDeleteSection  
useToggleSectionType  
useCreateLesson  
useToggleLessonType  
useDeleteLesson  
useSaveLessonContent  
useScheduleWebinar  
usePatchCourse  
useBindCourseCover  
useCreateHomeworkWithItems  
useToggleHomeworkType  
useDeleteHomework  
useSubmitHomeworkAttempt  
useReviewHomeworkAttempt  
useStartWebinar  
useStartRecording  
useStopRecording

useUploadRecordingPdf  
useUploadFinalPdf  
useDeleteRecordingPdf  
useDeleteRecording  
useStopWebinar  
useAddToCart  
useRemoveFromCart  
usePayCart  
useUpdateProfile  
useApplyToCourse  
useWithdrawApplication  
useApproveApplication  
useRejectApplication  
useCreateCourse  
usePatchAdminCourse  
useDeleteAdminCourse  
usePublishCourse  
useUnpublishCourse  
useAddCourseAuthor  
useRemoveCourseAuthor  
useSendInvite

```
profession-web-app - landing.ts
8 export function useLandingCourses() {
9   return useQuery({
10     queryKey: landingKeys.courses,
11     queryFn: () => internalLandingApi.getCourses(),
12     staleTime: Infinity,
13   });
14 }
15
```





# Zustand

Zustand — локальный UI-стейт который не нужно синхронизировать напрямую (кто залогинен, очередь загрузок в редакторе, стриминг чата, лента уведомлений)

**UserStore**

**NotificationStore**

**AiChatStore**

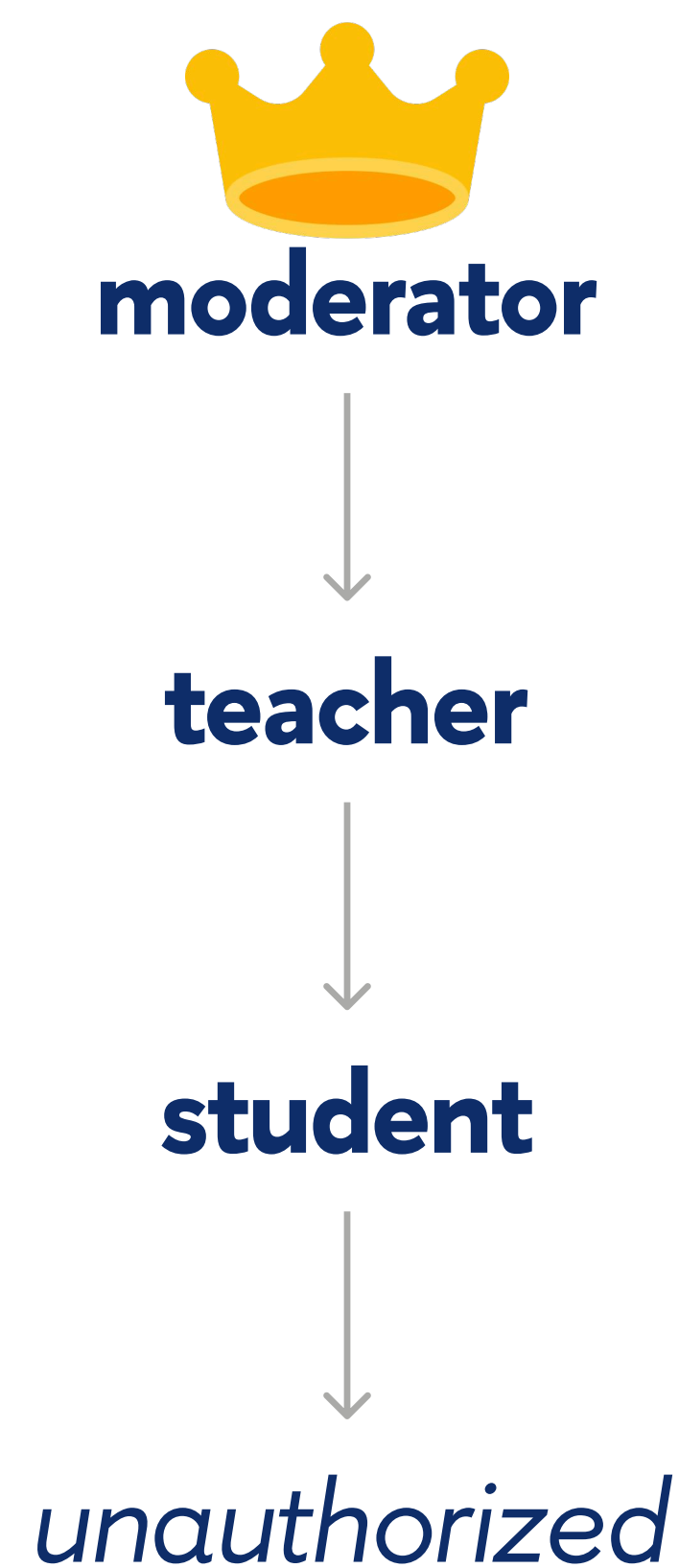
**LessonBuilderStore**



## RBAC, routing, роли и защита

Три слоя защиты маршрутов

- 1 **PublicRoute:** /login, /register, ...
- 2 **ProtectedRoute:** /app/\*\*
- 3 **RoleGuard:** /app/\*\*/edit, /app/admin, ...





## SSE-уведомления

### **login()**

|                                       |   |                          |
|---------------------------------------|---|--------------------------|
| <code>bootstrapNotifications()</code> | → | инициализируем хранилище |
| <code>new EventSource(...)</code>     | → | открываем SSE-канал      |
| <code>onopen, onmessage</code>        | → | пишем в хранилище        |
| <code>markAsRead()</code>             | → | стираем из хранилища     |

### **logout()**

|                           |   |                             |
|---------------------------|---|-----------------------------|
| <code>disconnect()</code> | → | <code>source.close()</code> |
|                           | → | <code>store.clear()</code>  |



## Результаты проделанной работы

### **В рамках индивидуальной части курсового проекта выполнены задачи:**

- Реализована клиентская архитектура по методологии FSD: 8 слоёв, 27 страниц, 321 файл
- Разработан единый API-клиент с автоматическим обновлением JWT-токенов и дедупликацией параллельных запросов
- Реализованы 26 хуков запросов и 40 мутаций с оптимистичными обновлениями
- Реализована система аутентификации: хранение токенов, автологаут, OAuth-вход через VK и Яндекс ID, ролевое разграничение доступа на уровне маршрутов
- Реализована клиентская часть подсистемы вебинаров: видео и аудио, чат, интерактивная доска, управление записью с привязкой PDF к уроку
- Реализован AI-чат с потоковым выводом ответов через WebSocket и система push-уведомлений через Server-Sent Events с автопереподключением
- Разработан редактор уроков: сеточный layout с drag-and-drop, возобновляемая загрузка медиафайлов (TUS), поддержка текста, изображений и видео





