

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра математической теории упругости и биомеханики

Разработка фронтэнда образовательной платформы

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

студентки 4 курса 442 группы

направления 09.03.03 – Прикладная информатика

механико-математического факультета

Клюевой Марии Вадимовны

Научный руководитель
доцент, к.ю.н.

Р.В. Амелин

Зав. кафедрой
зав. кафедрой, д.ф.-м.н., профессор

Л.Ю. Коссович

Саратов 2026

Введение. Цифровая трансформация образования стала устойчивой нормой, а рынок EdTech в 2025 году характеризуется глубокой перестройкой под влиянием искусственного интеллекта и тренда на непрерывное обучение. Несмотря на объём рынка (около 699 млрд руб.), сохраняется проблема качества обучения: существующие платформы функционируют преимущественно как «цифровые библиотеки», обеспечивают доставку контента, но не помогают выстроить целостную картину знаний и смысловые связи между понятиями.

Целью данной работы является разработка клиентской части образовательной платформы, обеспечивающей функциональную реализацию сценариев создания и прохождения курсов. Для достижения цели решались следующие **задачи**:

- проанализировать состояние рынка и ключевые тенденции EdTech, влияющие на требования к платформам;
- выполнить сравнительный анализ существующих решений и выявить функциональные дефициты;
- проанализировать особенности пользовательских сценариев и сформировать требования к системе;
- спроектировать дизайн и компонентную архитектуру с учётом специфики образовательного контента;
- реализовать ключевые модули;
- обеспечить адаптивность интерфейса.

В рамках командной разработки платформы автору данной работы поручена ответственность за клиентскую часть: от проектирования пользовательских сценариев и создания дизайн-макетов до реализации компонентов на современном стеке фронтенд-технологий.

Практическая значимость заключается в создании прототипа платформы, который может быть использован в образовательных организациях и корпоративном обучении.

Структура и объём работы. Бакалаврская работа состоит из введения, трёх разделов основной части, заключения и содержит 50 страниц. Список использованных источников включает 20 наименований.

Раздел 1. Анализ предметной области и постановка задачи разработки образовательной платформы.

Раздел 2. Проектирование интерфейса.

Раздел 3. Реализация ключевых модулей фронтенда.

В первом разделе проведён анализ российских (Яндекс Практикум, Нетология, Skillbox, GeekBrains, Фоксфорд, Stepik) и зарубежных (Coursera, UdeMy, Khan Academy, Codecademy, Pluralsight, LinkedIn Learning) образовательных платформ. Установлено, что современные системы эффективно решают «организационную» часть (доступ к контенту, практика, оценивание, сертификация, сопровождение), однако на уровне пользовательского опыта сохраняется разрыв: обучение остаётся линейным прохождением уроков без встроенного смыслового слоя. Студент не получает наглядной структуры знаний, показывающей опорные понятия и связи между ними, что вынуждает его самостоятельно формировать систему повторения и снижает эффективность усвоения.

На основе выявленных функциональных дефицитов сформулированы требования к разрабатываемой платформе, включающие:

1. Базовый образовательный контур (LMS): полный жизненный цикл курса и инструменты коммуникации.
2. Оценивание и аналитика: автоматическая проверка и трекинг прогресса.
3. Смысловой слой, являющийся ключевым отличием: механизм преобразования материалов курса в модель знаний с выделением терминов, обнаружением связей и построением визуальной ментальной карты (гlossария) с применением LLM.
4. Архитектурные требования: модульность, безопасность данных.

Итоговая постановка задачи для последующих разделов формулируется таким образом: требуется разработать образовательную платформу, которая сохраняет все базовые возможности LMS, но дополняет их смысловым слоем — механизмом структурирования знаний на основе анализа учебных материалов и последующего использования этой структуры для навигации, повторения и адаптивного контроля усвоения.

Во втором разделе обоснованы архитектурные решения, выбран технологический стек для реализации клиентской части образовательной платформы, спроектированы пользовательские интерфейсы и предварительно оценена зрелость проекта.

Проектирование осуществлялось итеративно с опорой на пользовательские сценарии, особое внимание уделено визуализации интеллектуальных элементов (ментальных карт).

Принято решение о разделении системы на три независимых уровня для обеспечения масштабируемости и безопасности:

1. Клиентское SPA-приложение: отвечает за пользовательский интерфейс и взаимодействие.
2. Серверное REST API: реализует бизнес-логику платформы (пользователи, курсы, аналитика).
3. Сервис анализа (Glossary): выделенный Python-сервис для работы с языковыми моделями.

Фронтенд реализован на базе React и TypeScript со сборкой Vite. Выбор обоснован богатой экосистемой, статической типизацией для снижения ошибок и высокой скоростью разработки. Для маршрутизации используется React Router. Стилизация выполнена с помощью Tailwind CSS 4 в связке с headless-библиотекой Radix UI, что обеспечивает гибкость дизайна и доступность без навязывания готовых визуальных паттернов. Для работы в реальном времени применен socket.io-client.

Зафиксирована единая дизайн-система, основанная на светлой цветовой базе, мягких градиентах и карточной компоновке содержательных блоков. В рамках раздела были детально проработаны ключевые экраны платформы. Витрина курсов реализована по принципу комбинированного отображения промо-зоны, тематических категорий и адаптивной сетки карточек с расширенными фильтрами по сложности, стоимости, длительности и навыкам. Интерфейс планера обеспечивает визуализацию учебной нагрузки через переключение режимов «Неделя/Месяц» и интеграцию календарной сетки с временными метками. Центральным элементом интеллектуального контура выступает страница глоссария, где учебные материалы трансформируются в интерактивную ментальную карту понятий с возможностью фильтрации по

курсам и темам, что решает проблему фрагментарности знаний и превращает справочный инструмент в средство навигации по предметной области. Страница профиля курса со стороны обучающего сочетает структуру программы с блоками аналитики активности, прогресс-барами, ожидаемыми результатами и т.д. Личный кабинет пользователя агрегирует метрики обучения, визуальные достижения и динамику прохождения программ. Отдельно были спроектированы интерфейсы создания и редактирования курса, реализующие пошаговый рабочий процесс автора: от загрузки обложки и настройки метаданных до модульной вёрстки лекционных материалов через блочный редактор.

Завершающим этапом проектирования стала плановая оценка зрелости разрабатываемого решения с применением моделей TRL, MRL и CRL. На стадии завершения проектных работ технологическая готовность платформы оценивается на уровне TRL 3–4, на котором концепция подтверждена, а ключевые технические решения проработаны на уровне архитектуры и проектной модели. Показатель производственной готовности (MRL) зафиксирован на уровне 2–3, поскольку архитектурные предпосылки для масштабируемой реализации уже заданы, однако их практическая проверка ещё впереди. CRL (коммерческая готовность) также оценена как 2–3, так как коммерческая гипотеза сформулирована и теоретически обоснована, но пока не подтверждена практикой внедрения.

Таким образом, второй раздел формирует целостную проектную модель платформы, фиксирует технологический стек, визуальную стилистику и пользовательские сценарии, задавая основу для последующей программной реализации.

Третий раздел посвящён практической реализации клиентской части образовательной платформы. В нём описана разработка ключевых пользовательских интерфейсов, обеспечивающих полный цикл взаимодействия с системой: от поиска и выбора образовательных программ до создания контента и отслеживания прогресса обучения.

Проведена оценка соответствия разработанного прототипа исходным требованиям. Составленная таблица показателей 1 демонстрирует, что реализованный функционал в полной мере покрывает основные пользовательские

сценарии, включая каталог и фильтрацию курсов, личный кабинет с аналитикой, планирование учебной нагрузки, инструменты для авторов и др.

Таблица 1 — Показатели реализованного прототипа

Требование	Реализованный элемент	Результат
Каталог и поиск курсов	Главная страница, отдельный каталог	Поддержан выбор курса по направлениям, тегам, цене, длительности, поиску и сортировке
Личный кабинет и аналитика	Профиль пользователя со статистикой, достижениями и созданными курсами	Пользователь получает сводный обзор активности и прогресса обучения
Планирование учебного процесса	Планер с календарной сеткой и задачами дня	Реализовано сопровождение расписания и дедлайнов, визуализация учебной нагрузки в режимах «Неделя/Месяц»
Поддержка роли автора курса	Страницы создания и редактирования курса	Платформа ориентирована не только на обучающегося, но и на преподавателя/создателя контента
Профиль курса и навигация по программе	Страница профиля курса с программой в формате аккордеона, прогресс-баром и статусами модулей	Обеспечена прозрачная структура курса и навигация по материалам

Продолжение таблицы 1

Требование	Реализованный элемент	Результат
Просмотр лекционно-го материала	Страница лекции с контентным блоком, навигацией по урокам	Реализован сценарий изучения теории
Выполнение тестов, заданий с развёрнутым ответом и кодовых задач	Интерфейс теста с вопросами разных типов, автоматической проверкой; страница задания; редактор кода с запуском тестов и выводом результата	Поддержан сценарий контроля усвоения материала и выполнения практических заданий

Реализация осуществлялась на базе стека технологий, зафиксированного на этапе проектирования. Навигационный каркас платформы построен на адаптивном сайдбаре: в десктопной версии панель по умолчанию свернута и плавно раскрывается при наведении курсора, а для бесшовной визуализации активного пункта применены CSS-псевдоэлементы, точно повторяющие скруглённую геометрию интерфейса. При уменьшении разрешения сайдбар трансформируется в меню, вызываемое через кнопку-«гамбургер».

Особое внимание уделено реализации конструктора курса. Для работы с учебными материалами использован визуальный редактор, позволяющий форматировать текст, встраивать фрагменты кода и др. Основной акцент при создании этой страницы сделан на разнообразии типов контентных блоков.

Стоит отметить, что техническая реализация всех модулей построена на принципах переиспользуемости и тестируемости. Компоненты интерфейса вынесены в изолированные модули, что упрощает поддержку и масштабирование. Кроме того, реализована адаптивная вёрстка, гарантирующая корректное отображение и сохранение функциональности на устройствах с различным разрешением.

В соответствии с рисунками 1—3 представлена часть скриншотов разработанных страниц.

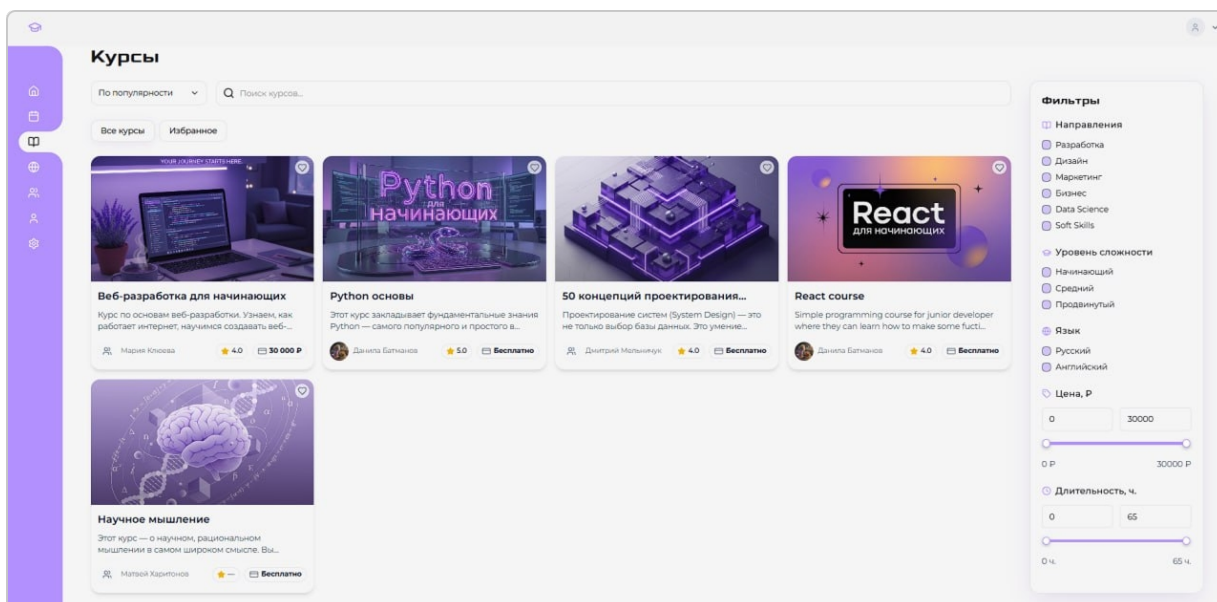


Рисунок 1 — Интерфейс страницы «Курсы»

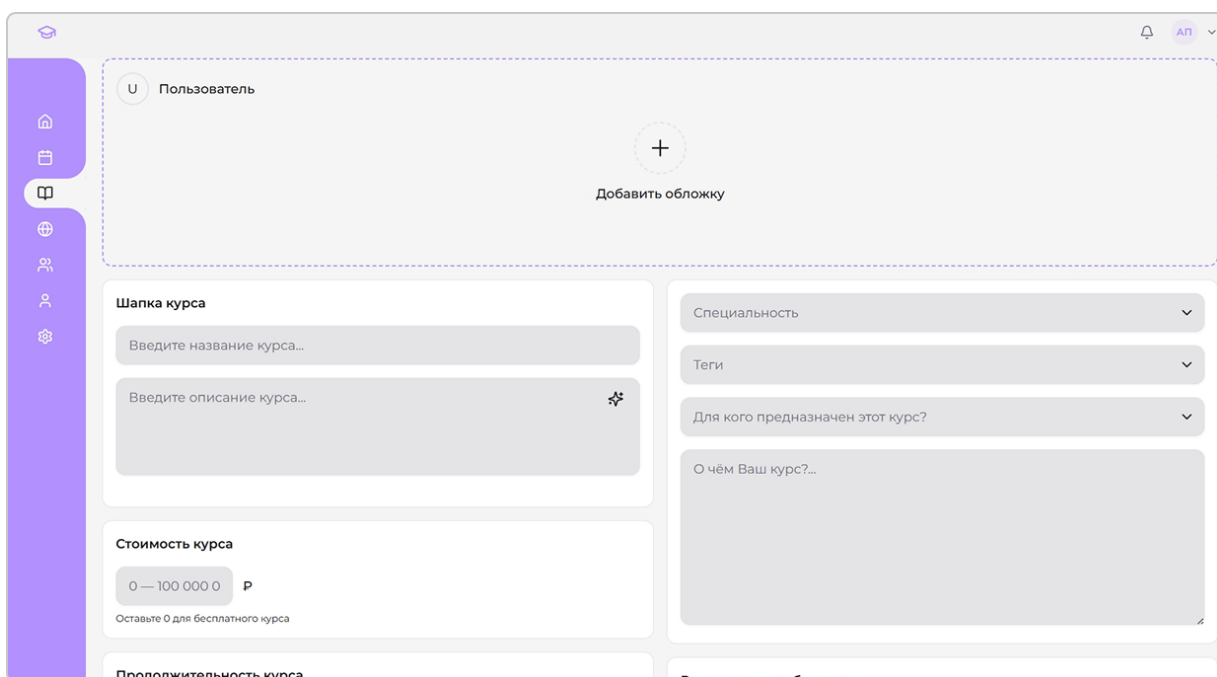


Рисунок 2 — Интерфейс страницы создания курса

Дополнительно выполнена оценка уровня зрелости проекта по моделям TRL, MRL и CRL, подтвердившая, что реализованный прототип в значительной степени соответствует поставленным требованиям и демонстрирует положительную динамику зрелости по сравнению с проектным состоянием, зафиксированным во втором разделе.

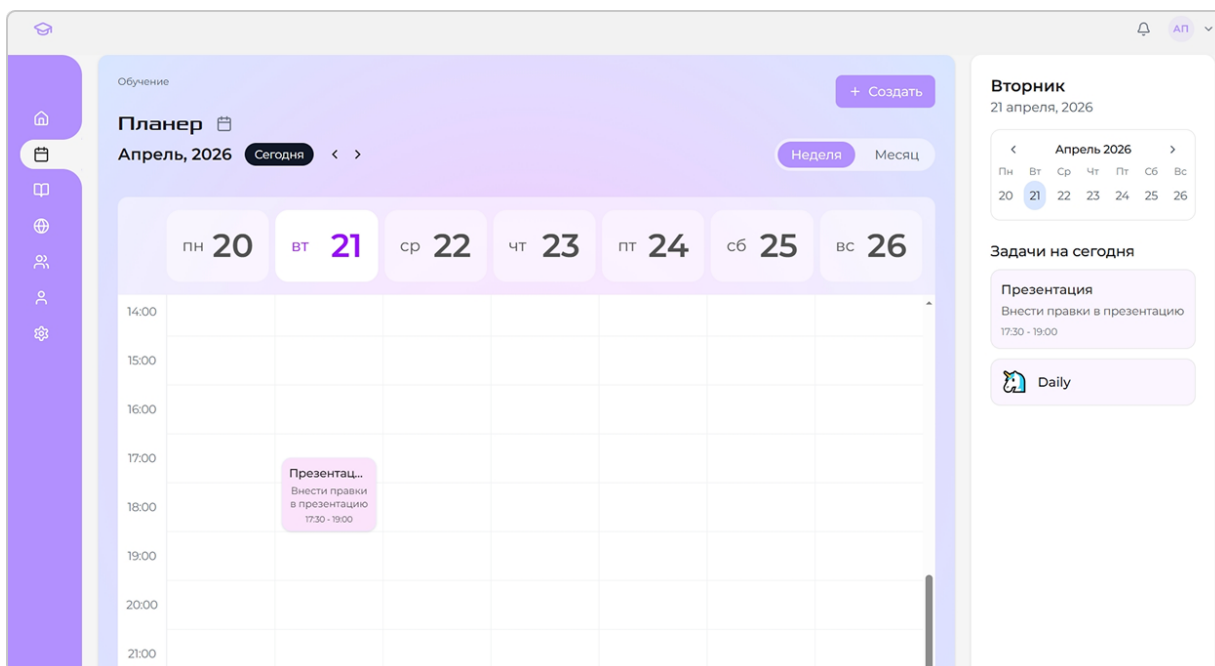


Рисунок 3 — Интерфейс планера

- TRL 5–6: ключевые технические решения не только спроектированы, но и подтверждены в виде работоспособного интегрированного прототипа;
- MRL 4–5: разработанное решение уже подтверждает возможность воспроизводимой программной реализации, однако еще не доведено до стадии полноценно отлаженного эксплуатационного продукта;
- CRL 3–4: указывает на наличие обоснованного рыночного потенциала, но не позволяет пока говорить о коммерчески доказанном продукте.

Заключение. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была разработана клиентская часть образовательной платформы для создания и прохождения онлайн-курсов, сочетающая базовые функции LMS с интеллектуальными инструментами поддержки обучения. В работе был проведён анализ современных тенденций рынка EdTech и сравнительное исследование российских и зарубежных платформ, что позволило выявить их сильные стороны и функциональные ограничения. На этой основе были сформулированы требования к системе, спроектированы архитектура платформы, структура основных модулей и создана дизайн-система пользовательских интерфейсов. Особое внимание было уделено проектированию интеллектуального контура – глоссария, предназначенного для структурирования учебных материалов в форме ментальной карты.

В практической части был создан прототип платформы, реализующий основные пользовательские сценарии и подтверждающий работоспособность выбранных проектных решений. Результаты работы показывают, что предложенный подход может повысить наглядность, осмысленность и удобство изучения учебного контента.

Таким образом, поставленная цель была достигнута, а разработанный прототип может рассматриваться как основа для дальнейшего развития, тестирования и внедрения в образовательную практику.