



Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный педагогический университет»

Институт информационных технологий и физико-математического образования
Кафедра визуальных искусств и медиатехнологий

Разработка программного решения для электронного документооборота и управления бизнес-процессами

Выполнил: студент 3216д группы,

Скрипак Александр Сергеевич

Научный руководитель:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры

Чепрунова Юлия Владимировна

Заявка на выполнение ВКР

Фрагмент ТЗ

Заведующей кафедрой
информационных
технологий ИПИиМО
ФГБОУ ВО «Алтайский
государственный
педагогический
университет»
Шорной И.В.

Заявка
образовательной организации на выполнение
выпускной квалифицированной работы

Организация ООО «Хороший учитель» просит поручить Скрипак Александру Сергеевичу, обучающегося по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» разработку программного обеспечения на тему «Разработка программного решения для электронного документооборота и управления бизнес-процессами с использованием Django».

Разрабатываемое программное обеспечение предназначено для автоматизации документооборота, управления бизнес-процессами, а также для создания, хранения, поиска, обработки и контроля исполнения документов в рамках деятельности образовательной организации. Проект имеет практическую значимость для развития и повышения эффективности работы ООО «Хороший учитель».

Директор ООО «Хороший учитель»
Редченко Ольга Александровна

«29» октябрь 2025 г.



ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на разработку автоматизированной системы
управления документами и бизнес-процессами

«Скриптум»

Разработчик: Скрипак А. С.
Обозначение: ГОСТ 34.602-89

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1 Полное наименование системы

Автоматизированная система управления документами и бизнес-процессами «Скриптум» (далее — Система).

1.2 Условное обозначение

«Скриптум» / Skriptum

1.3 Основание для разработки

Разработка выполняется с целью автоматизации процессов документооборота и управления бизнес-процессами в учебных и организационных структурах.

1.4 Организация-разработчик

Скрипак А. С.

1.5 Язык разработки и платформа

- серверная часть: Python 3.x / Django 5.0;
- клиентская часть: JavaScript / Vue.js 3;
- СУБД: PostgreSQL;
- брокер сообщений: Redis (Memurai).

2025

СКРИПТУМ. ТЗ. ГОСТ 34.602-89 1

СКРИПТУМ. ТЗ. ГОСТ 34.602-89 2

Цель ВКР - повышение эффективности взаимодействия педагогического и административного персонала онлайн-школы для детей из русскоязычных семей, проживающих за рубежом, посредством разработки и внедрения специализированного программного обеспечения, обеспечивающего управление электронным документооборотом и оптимизацию бизнес-процессов.

Задачи выпускной квалификационной работы:

1. Провести анализ процессов документооборота в онлайн-школах, изучить существующие системы управления документами и определить функциональные требования к разрабатываемой системе с учётом специфики образовательных организаций;
2. Спроектировать архитектуру веб-системы на основе современных технологий (Django REST Framework, Vue.js, WebSocket) и разработать структуру базы данных для хранения документов, пользователей, процессов и уведомлений;
3. Реализовать основные функциональные модули системы: управление документами с редактором CKEditor 5 и контролем версий, управление задачами (исполнители, приоритеты, сроки, статусы), а также систему ролевого доступа и уведомлений в реальном времени на базе Django Channels;
4. Разработать и интегрировать подсистему визуального моделирования бизнес-процессов на основе нотации BPMN 2.0, обеспечивающую создание, редактирование, хранение BPMN-диаграмм и их связь с документами и задачами;
5. Разработать пользовательский интерфейс системы с использованием Vue.js, обеспечив удобную навигацию, адаптивный дизайн и интеграцию всех функциональных модулей;
6. Провести тестирование разработанной системы и оценить её применимость для решения задач документооборота в онлайн-школе.

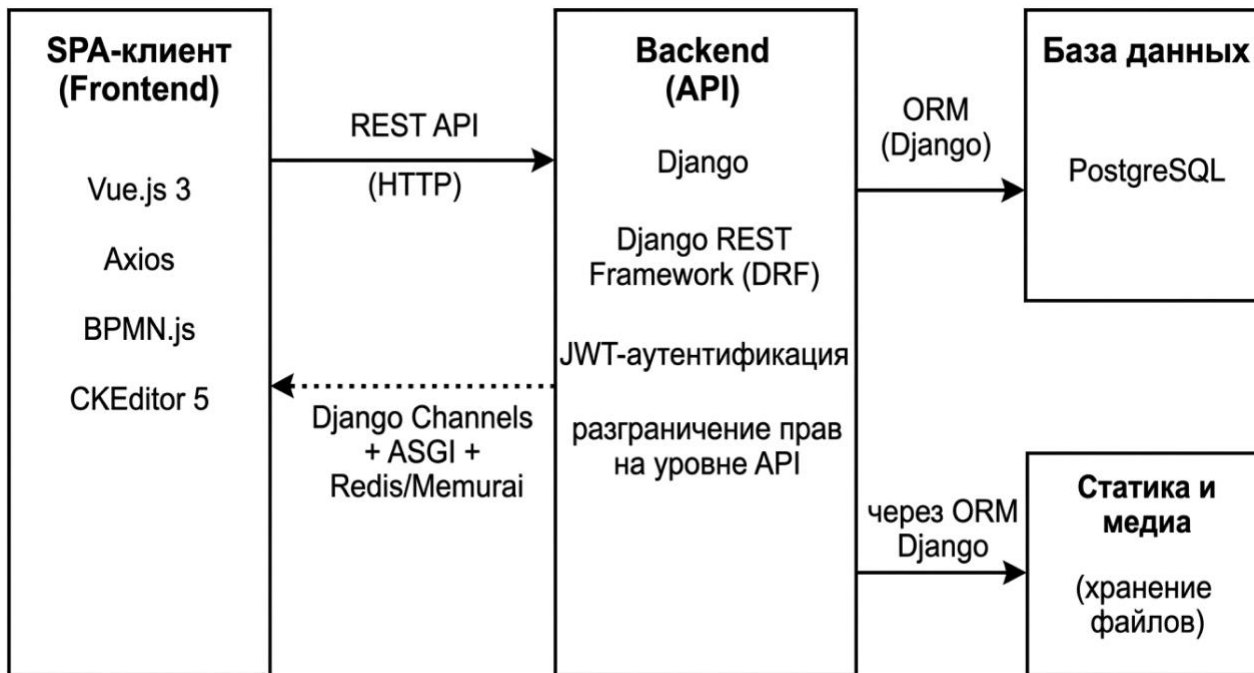
Анализ документооборота

Характеристика	Содержание	Значение для проектирования
Специфика среды	Географически распределённые команды, высокая доля электронного обмена документами	Необходимость веб-доступа и уведомлений в реальном времени
Типы документации	Учебно-методические материалы, административные, договорные и отчётные документы	Поддержка разных форматов, файловые вложения
Ключевые проблемы	Отсутствие единого хранилища	Централизованная БД с версионностью и доступом
Вывод	Традиционный обмен по мессенджерам не обеспечивает контроль	Нужна автоматизация маршрутов согласования

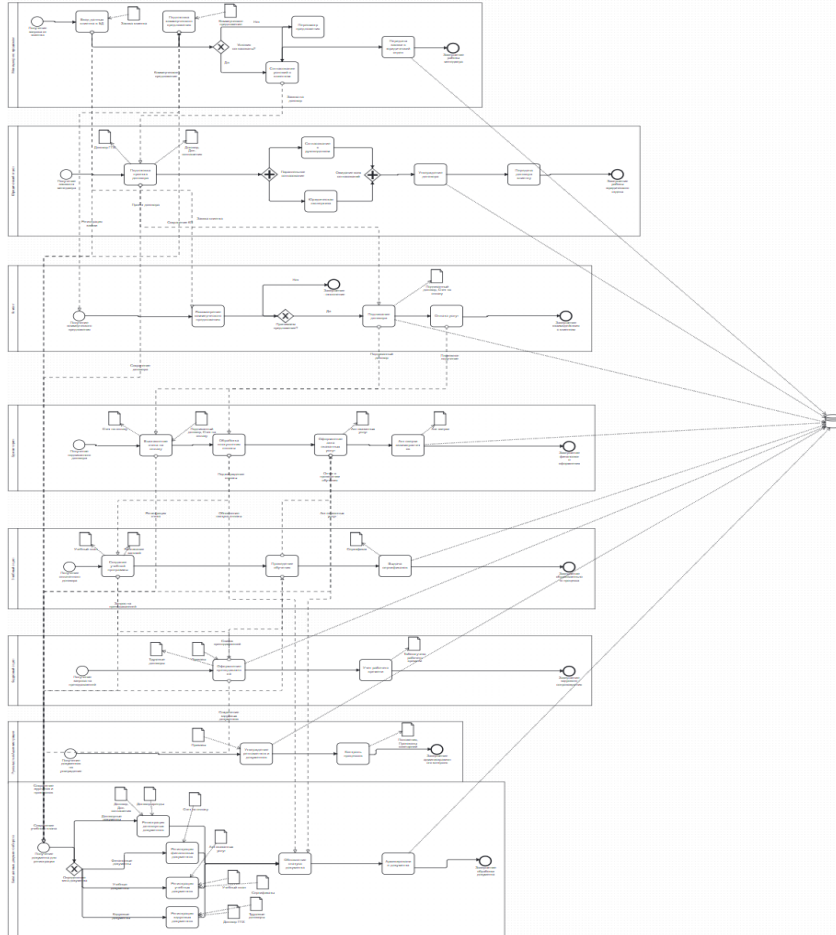
Обзор существующих решений

Класс решений	Примеры	Сильные стороны	Ограничения для онлайн-школы
СЭД	Docsvision, 1С:ДО	Зрелый функционал документооборота	Высокая стоимость, сложность адаптации под образование
LMS	Moodle	Хорошо закрывают учебный процесс	Слабая работа с административной документацией
BPMS	Camunda, Bizagi	Мощное управление бизнес-процессами	Требуют отдельной интеграции с хранилищем документов
Облачные сервисы	Google Workspace	Удобная совместная работа с файлами	Нет ролевой модели под задачи онлайн-школы

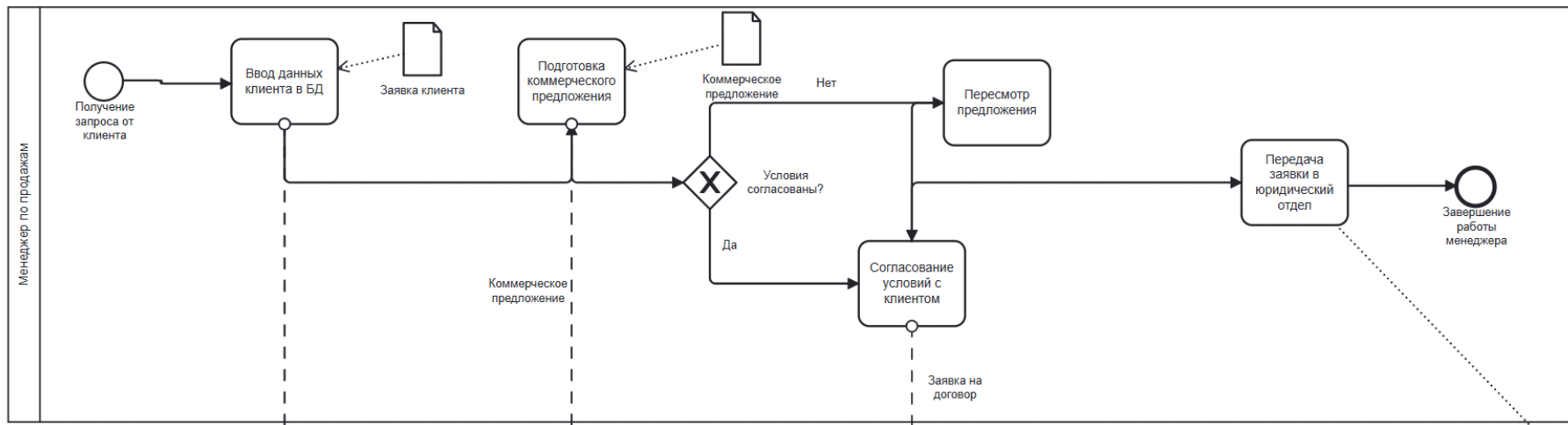
Архитектура системы



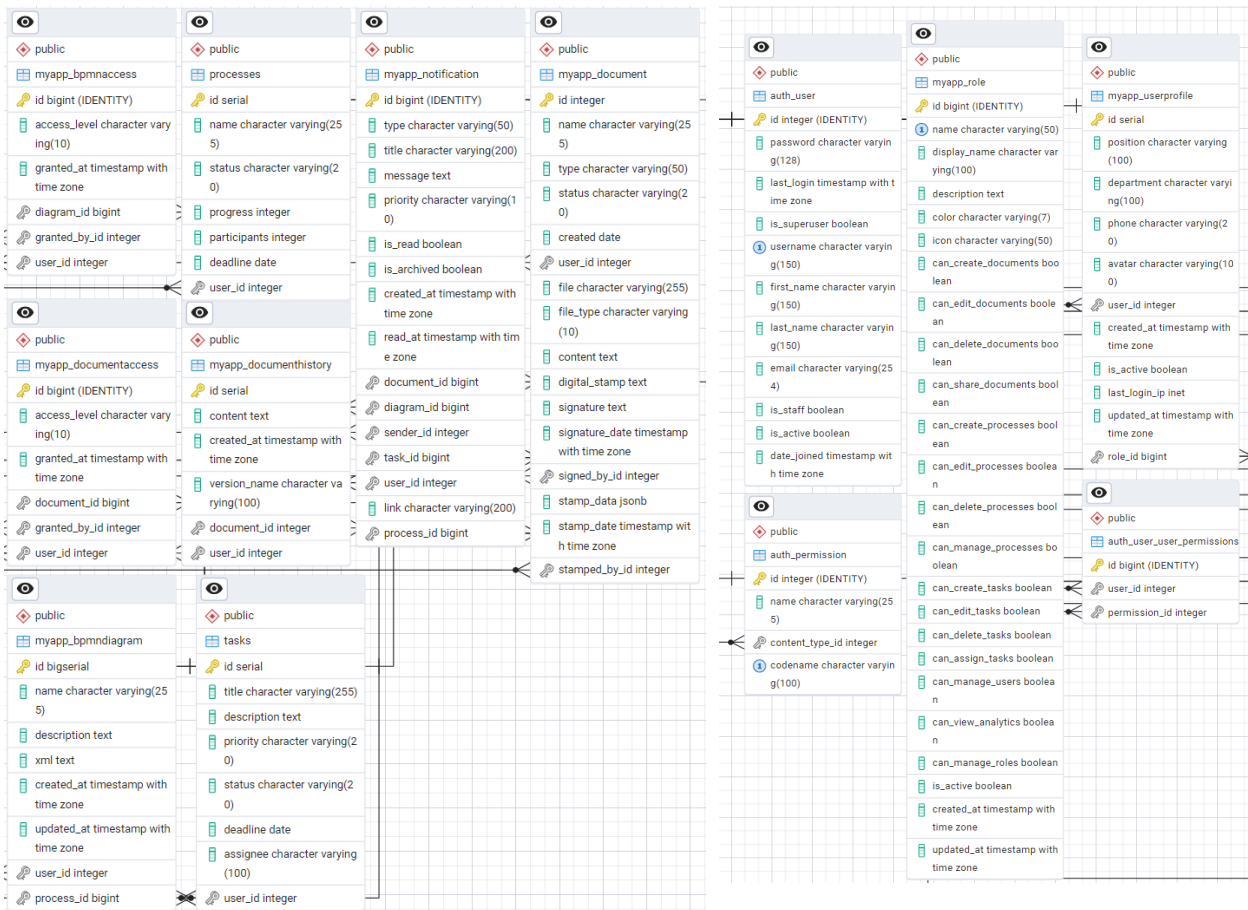
VRMN-модель



Пул задач выполняемых менеджером по продажам



Логическая модель БД



Скрипт для реализации физической модели БД

```

-----
-- БЛОК 3: ДОКУМЕНТЫ
-----

-- Основная таблица документов
CREATE TABLE myapp_document (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(255) NOT NULL,
  type VARCHAR(50) NOT NULL, -- тип документа
  status VARCHAR(20) NOT NULL, -- статус (например: 'draft'|'review'|'approved')
  created DATE NOT NULL,

  -- Прикрепленный файл
  file VARCHAR(100), -- путь к файлу (documents/<name>)
  file_type VARCHAR(10), -- 'doc'|'docx'|'pdf'

  -- Содержимое (HTML из CKEditor 5)
  content TEXT,

  -- Электронная подпись (base64 PNG/SVG)
  signature TEXT,
  signature_date TIMESTAMP WITH TIME ZONE,
  signed_by_id INTEGER REFERENCES auth_user(id) ON DELETE SET NULL,

  -- Электронная печать
  digital_stamp TEXT, -- base64 PNG/SVG
  stamp_data JSONB, -- мета-данные: дата, организация и т.д.
  stamp_date TIMESTAMP WITH TIME ZONE,
  stamped_by_id INTEGER REFERENCES auth_user(id) ON DELETE SET NULL,

  -- Владелец документа
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE
);
CREATE INDEX myapp_document_user_id_idx ON myapp_document(user_id);
CREATE INDEX myapp_document_status_idx ON myapp_document(status);

-- История версий документа (снимки содержимого)
CREATE TABLE myapp_documenthistory (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  document_id BIGINT NOT NULL REFERENCES myapp_document(id) ON DELETE CASCADE,
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE,
  content TEXT, -- HTML-снимок на момент сохранения версии
  version_name VARCHAR(100), -- необязательное название версии
  created_at TIMESTAMP WITH TIME ZONE NOT NULL DEFAULT NOW()
);
CREATE INDEX myapp_documenthistory_document_id_idx ON myapp_documenthistory(document_id);
CREATE INDEX myapp_documenthistory_created_at_idx ON myapp_documenthistory(created_at DESC);

-- Разграничение доступа к документу между пользователями
CREATE TABLE myapp_documentaccess (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  document_id BIGINT NOT NULL REFERENCES myapp_document(id) ON DELETE CASCADE,
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE,
  access_level VARCHAR(10) NOT NULL DEFAULT 'read', -- 'read'|'write'|'admin'
  granted_by_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE,
  granted_at TIMESTAMP WITH TIME ZONE NOT NULL DEFAULT NOW(),
  CONSTRAINT myapp_documentaccess_document_user_uniq UNIQUE (document_id, user_id)
);

```

```

-----
-- БЛОК 4: БИЗНЕС-ПРОЦЕССЫ
-----

-- Бизнес-процессы (db_table = 'processes')
CREATE TABLE processes (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(255) NOT NULL,
  status VARCHAR(20) NOT NULL, -- 'active'|'completed'|'paused' и т.д.
  progress INTEGER NOT NULL, -- процент выполнения 0-100
  participants INTEGER NOT NULL, -- количество участников
  deadline DATE NOT NULL,
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE
);
CREATE INDEX processes_user_id_idx ON processes(user_id);

-- BPMN-диаграммы (схемы процессов в формате XML)
CREATE TABLE myapp_bpmndiagram (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  name VARCHAR(255) NOT NULL,
  description TEXT,
  xml TEXT NOT NULL, -- полное BPMN 2.0 XML-содержимое
  process_id BIGINT REFERENCES processes(id) ON DELETE CASCADE,
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE,
  created_at TIMESTAMP WITH TIME ZONE NOT NULL DEFAULT NOW(),
  updated_at TIMESTAMP WITH TIME ZONE NOT NULL DEFAULT NOW()
);
CREATE INDEX myapp_bpmndiagram_process_id_idx ON myapp_bpmndiagram(process_id);
CREATE INDEX myapp_bpmndiagram_updated_at_idx ON myapp_bpmndiagram(updated_at DESC);

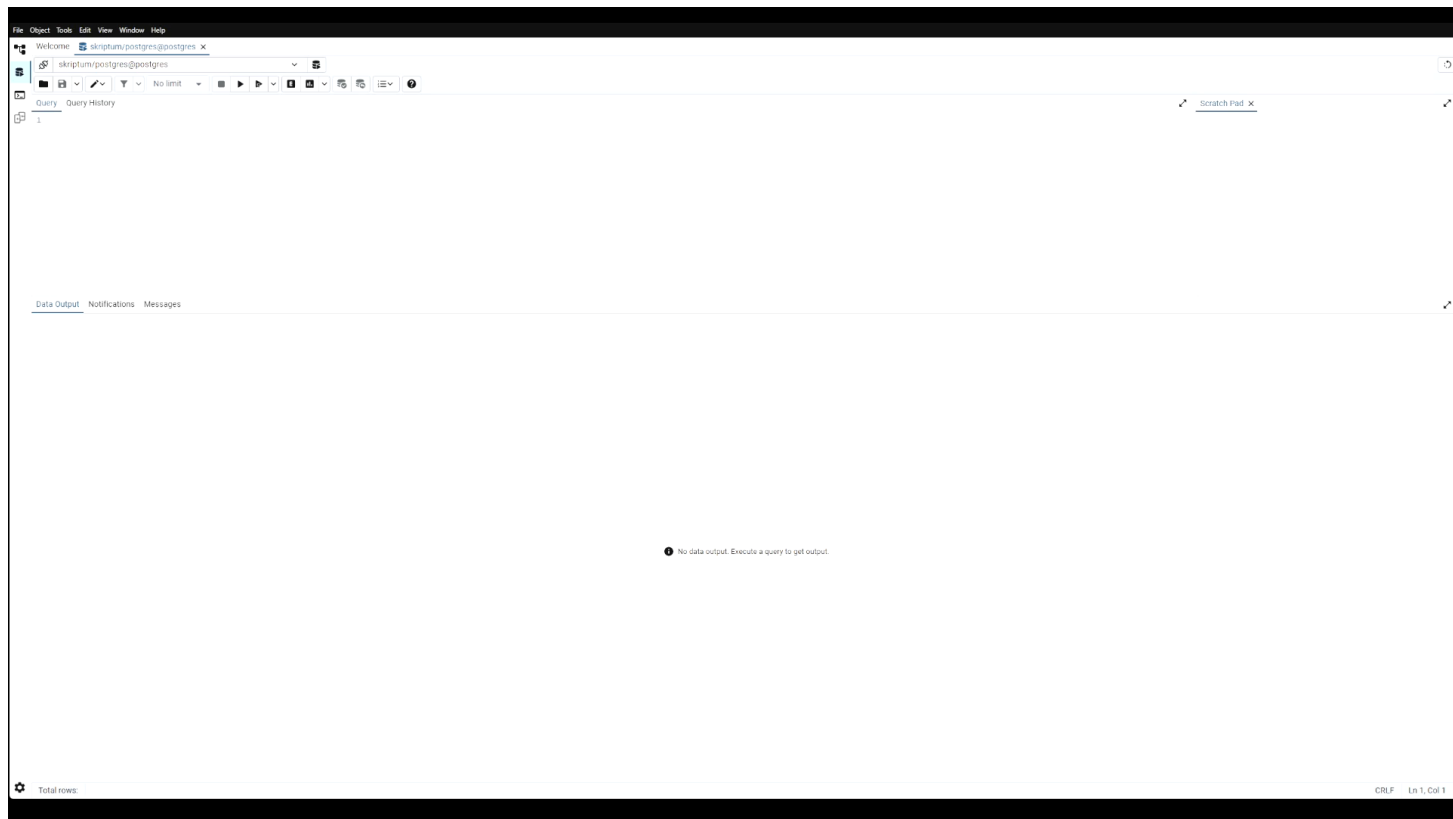
-- Разграничение доступа к BPMN-диаграмме между пользователями
CREATE TABLE myapp_bpmnaccess (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  diagram_id BIGINT NOT NULL REFERENCES myapp_bpmndiagram(id) ON DELETE CASCADE,
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE,
  access_level VARCHAR(10) NOT NULL DEFAULT 'view', -- 'view'|'edit'|'admin'
  granted_by_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE,
  granted_at TIMESTAMP WITH TIME ZONE NOT NULL DEFAULT NOW(),
  CONSTRAINT myapp_bpmnaccess_diagram_user_uniq UNIQUE (diagram_id, user_id)
);

-----
-- БЛОК 5: ЗАДАЧИ
-----

-- Задачи (db_table = 'tasks')
CREATE TABLE tasks (
  id BIGSERIAL PRIMARY KEY,
  title VARCHAR(255) NOT NULL,
  description TEXT NOT NULL,
  priority VARCHAR(20) NOT NULL, -- 'low'|'medium'|'high'|'critical'
  status VARCHAR(20) NOT NULL, -- 'todo'|'in_progress'|'review'|'done'
  deadline DATE NOT NULL,
  assignee VARCHAR(100) NOT NULL, -- username исполнителя
  user_id INTEGER NOT NULL REFERENCES auth_user(id) ON DELETE CASCADE
);
CREATE INDEX tasks_user_id_idx ON tasks(user_id);
CREATE INDEX tasks_status_idx ON tasks(status);
CREATE INDEX tasks_priority_idx ON tasks(priority);

```

Работа с PostgreSQL



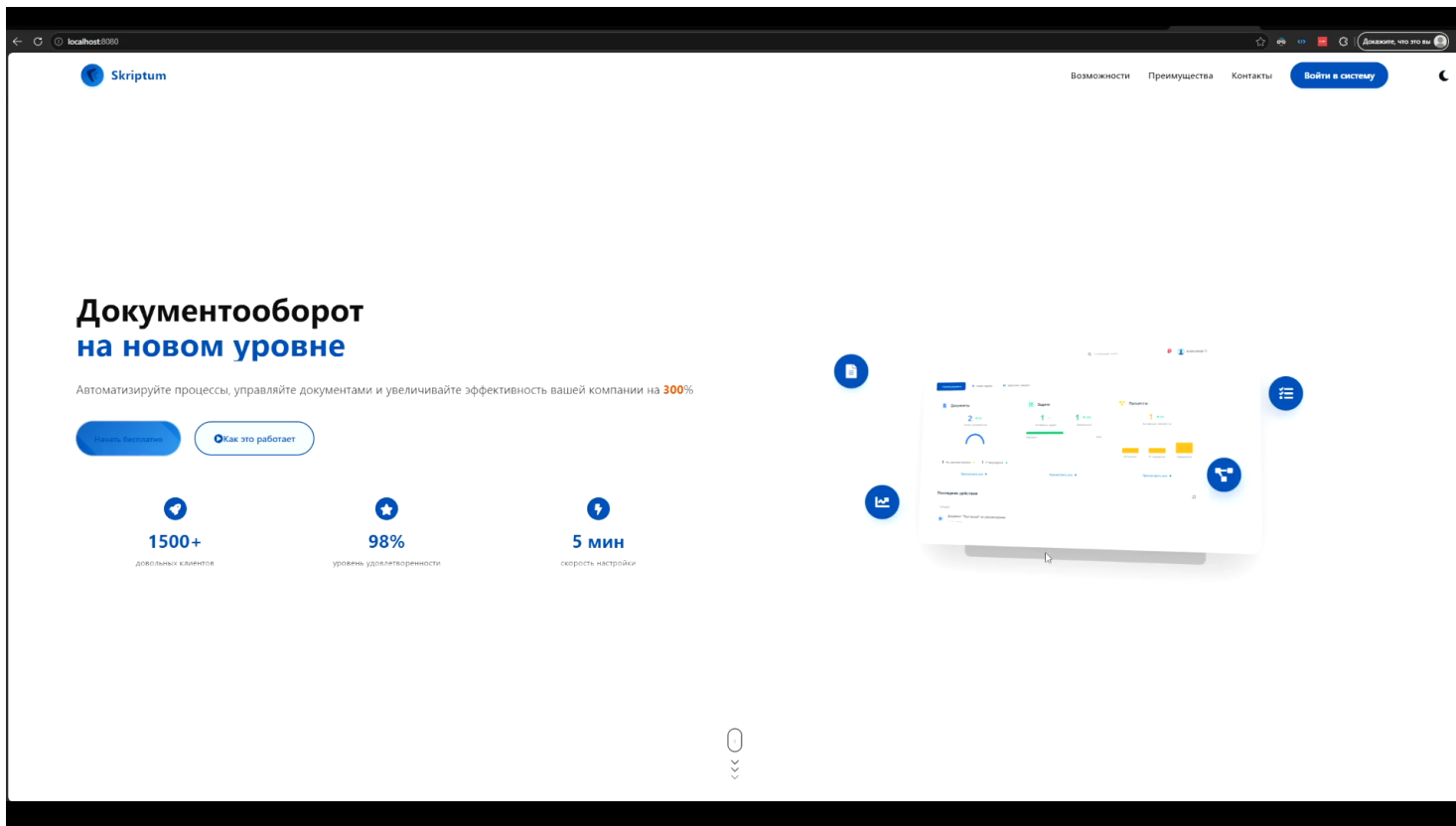
Ключевые сущности и их роль в программном решении

Сущность	Роль в системе	Реализация в Django
User / UserProfile	Географически распределённые команды, высокая доля электронного обмена документами	AbstractUser, абстрактный класс в Django
Document	Хранение содержимого документа (текст, файлы, статус, автор, даты создания/изменения)	CKEditor5 поле
Task	Управление задачами: исполнитель, приоритет, срок, статус выполнения	Модель на пользователей и опционально на документ
Notification	Фиксация системных событий, доставка уведомлений пользователям, отметка о прочтении	Модель на пользователя, типом события, флагом прочтения

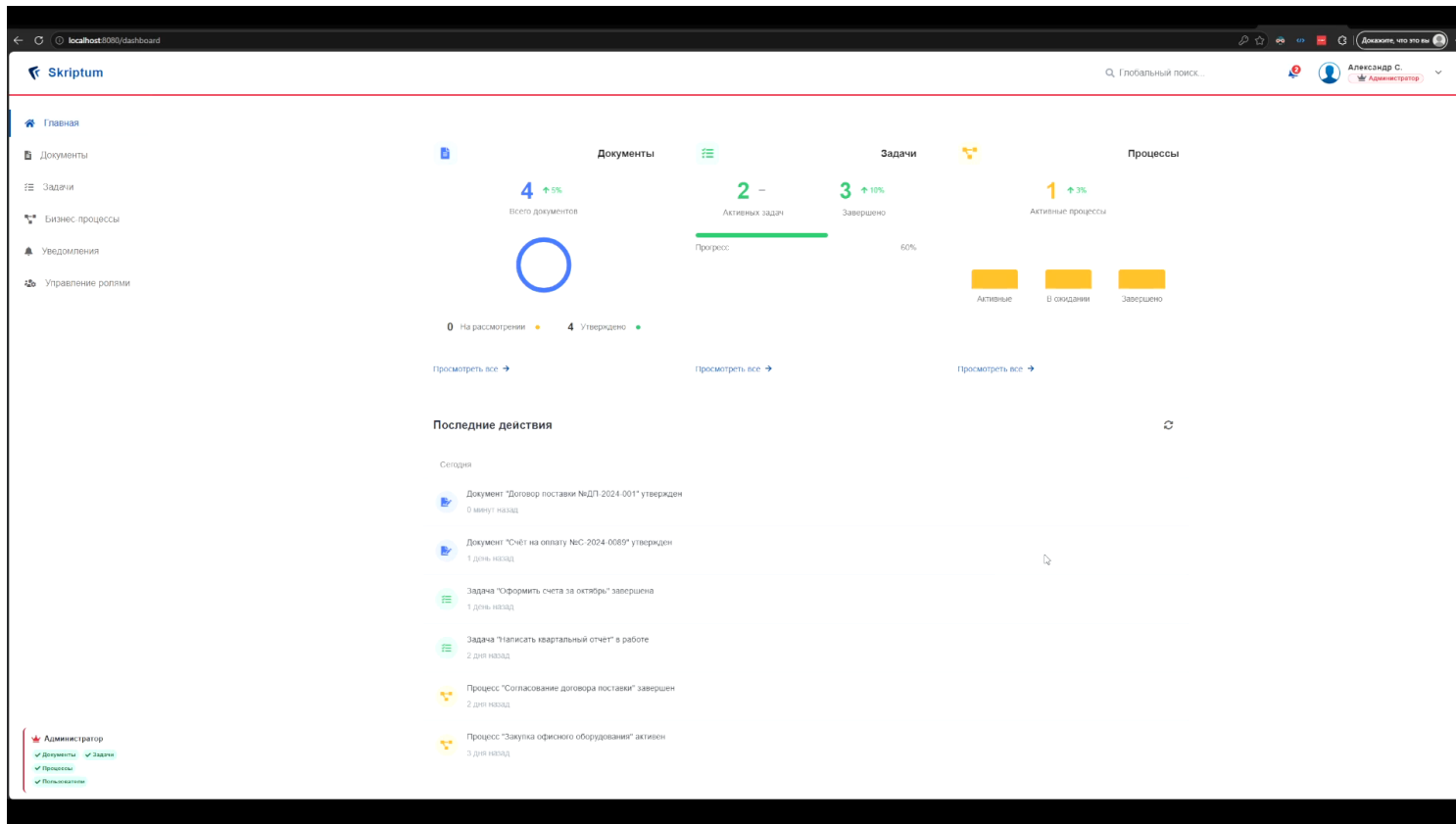
Реализация функциональных модулей

Модуль	Реализованные возможности	Инструменты и технологии
Документы	версионность, файлы, статусы, доступы	CKEditor 5
Уведомления	push, «колокольчик», прочтение	Django Channels, Memurai, WebSocket
Задачи	Исполнители, приоритеты, сроки, статусы	Django, Vue.js
Роли и безопасность	4 роли, права на API	JWT tokens

Разработка UI на Vue.js. Главная страница



Разработка UI на Vue.js. BPMN редактор



The screenshot displays the Skriptum dashboard, which includes a sidebar with navigation options: Главная, Документы, Задачи, Бизнес процессы, Уведомления, and Управление ролями. The main content area features three key performance indicators (KPIs):

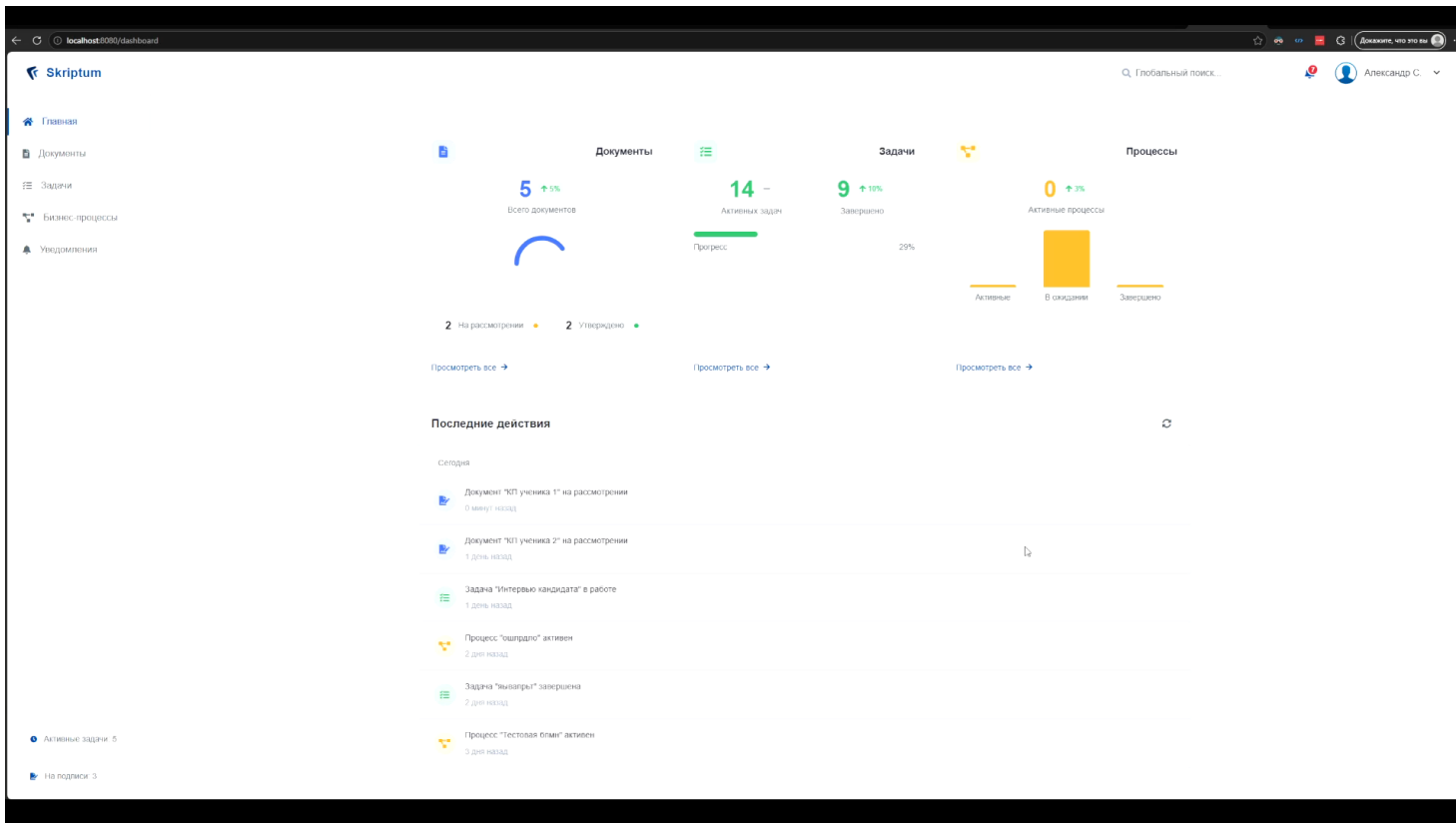
- Документы:** 4 documents (+5% change), with a circular progress indicator.
- Задачи:** 2 active tasks and 3 completed tasks (+10% change), with a 60% progress bar.
- Процессы:** 1 active process (+3% change), with three status boxes: Активные, В ожидании, and Завершено.

Below the KPIs is a section titled "Последние действия" (Recent Actions) listing the following activities:

- Документ "Договор поставки №ДП 2024 001" утвержден (0 минут назад)
- Документ "Счёт на оплату №С 2024 0089" утвержден (1 день назад)
- Задача "Оформить счета за октябрь" завершена (1 день назад)
- Задача "Написать квартальный отчет" в работе (2 дня назад)
- Процесс "Согласование договора поставки" завершен (2 дня назад)
- Процесс "Закупка офисного оборудования" активен (3 дня назад)

The user profile at the top right shows "Александр С." as Administrator. The bottom left corner displays the user's role and a list of active processes: Документы, Задачи, Процессы, and Уведомления.

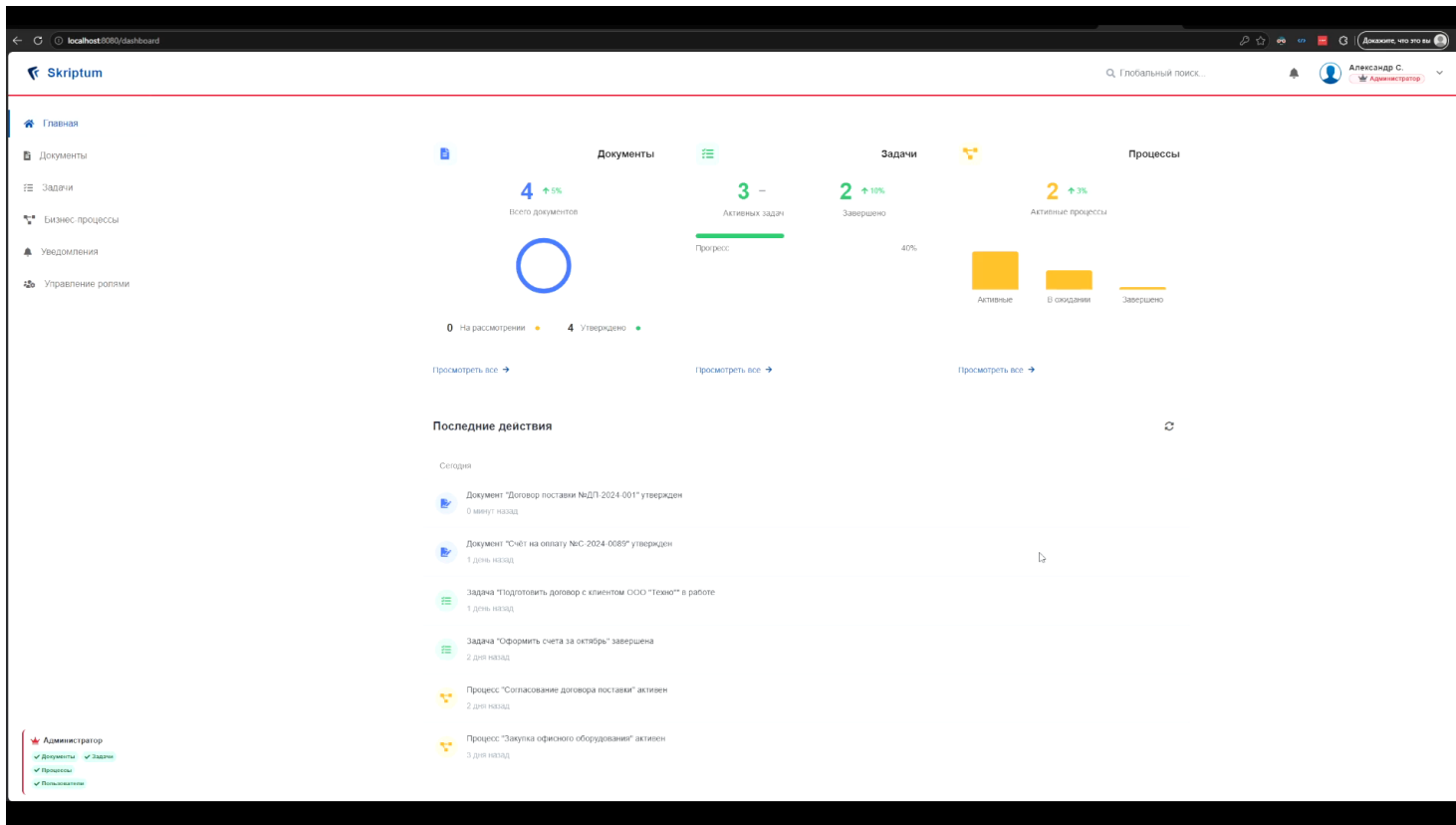
Разработка UI на Vue.js. Редактор документа



The screenshot displays a web dashboard for 'Skriptum' with the following components:

- Header:** 'Skriptum' logo, a search bar, and a user profile 'Александр С.'.
- Navigation:** A sidebar with links for 'Главная', 'Документы', 'Задачи', 'Бизнес-процессы', and 'Уведомления'.
- Summary Cards:**
 - Документы:** 5 documents (+5%), with a gauge chart showing 5% progress.
 - Задачи:** 9 tasks (+10%), with a progress bar at 29%.
 - Процессы:** 0 active processes (+3%), with a bar chart showing 0 active, 1 pending, and 1 completed.
- Recent Actions:**
 - Document 'ДОП ученика 1' reviewed (0 minutes ago).
 - Document 'ДОП ученика 2' reviewed (1 minute ago).
 - Task 'Интервью кандидата' in progress (1 minute ago).
 - Process 'ошпало' active (2 minutes ago).
 - Task 'выпуск' completed (7 minutes ago).
 - Process 'Тестовая бланк' active (7 minutes ago).
- Footer:** Summary statistics: 'Активные задачи: 5' and 'На подписи: 3'.

Разработка UI на Vue.js. Управление



The screenshot displays a web dashboard for 'Skriptum' with the following components:

- Header:** 'Skriptum' logo, a search bar, and a user profile for 'Александр С. Администратор'.
- Left Sidebar:** Navigation menu with items: Главная, Документы, Задачи, Бизнес-процессы, Уведомления, and Управление ролями.
- Main Content Area:**
 - Документы:** A circular gauge chart showing 4 documents with a 5% increase. Below it, a legend indicates 0 'На рассмотрении' and 4 'Утверждено'.
 - Задачи:** A progress bar showing 3 active tasks with a 10% completion rate.
 - Процессы:** A bar chart showing 2 active processes with a 3% increase. The bars represent 'Активные', 'В ожидании', and 'Завершено'.
- Последние действия:** A list of recent actions:
 - Документ "Договор поставки №ДП-2024-001" утвержден (0 минут назад)
 - Документ "Счёт на оплату №С-2024-0089" утвержден (1 день назад)
 - Задача "Подготовить договор с клиентом ООО 'Техно'" в работе (1 день назад)
 - Задача "Оформить счета за октябрь" завершена (2 дня назад)
 - Процесс "Согласование договора поставки" активен (2 дня назад)
 - Процесс "Закупка офисного оборудования" активен (3 дня назад)
- Footer:** User role 'Администратор' and a list of active modules: 'Документы', 'Задачи', 'Процессы', and 'Пользователи'.

Оценка соответствия требованиям

Что ожидалось	Что сделано	Статус соответствия	Комментарий
Единое хранилище документов	PostgreSQL + модель Document	Полностью	Хранилище реализовано в реляционной БД; модель покрывает основные атрибуты документа
Версионность документов	Модель DocumentHistory с привязкой к документу и метаданными версии	Полностью	Реализован механизм хранения истории изменений; поддерживается получение любой версии документа
Управление задачами и доступом	4 роли (Admin, Editor, Viewer, Guest); RBAC-проверка на уровне API-эндпоинтов	Частично	Роли и базовая проверка реализованы, но не все эндпоинты покрыты валидацией прав — требуется доработка
Уведомления в реальном времени	WebSocket-подключение + кэш Memurai для маршрутизации сообщений	Полностью	Доставка уведомлений в реальном времени работает; Memurai используется как брокер сообщений
Безопасность и аутентификация	JWT-токены с ограниченным сроком жизни, HTTPS, валидация токенов на каждом запросе	Полностью	Реализована стандартная схема JWT-авторизации; токены обновляются по refresh-поток

Тестирование

№	Сценарий	Роль	Ожидаемый результат	Статус
1	Создание документа	Преподаватель	Документ сохранён в БД, отображается в списке со статусом «Черновик», текущий пользователь зафиксирован как автор	Пройден
2	Редактирование документа и проверка версий	Преподаватель	После сохранения изменений в истории отображается новая запись версии; восстановление любой ранее сохранённой версии работает корректно	Пройден
3	Предоставление доступа к документу	Руководитель	Запись доступа создана; пользователь-наблюдатель видит документ в своём списке, кнопка «Редактировать» скрыта	Пройден
4	Попытка удалить чужой документ	Преподаватель	Запрос на удаление документа другого пользователя отклоняется со статусом 403 Forbidden, кнопка удаления в интерфейсе скрыта	Пройден
5	Создание BPMN-диаграммы	Администратор	Диаграмма сохранена в БД, при повторном открытии XML-содержимое загружается в редактор без потери информации	Пройден
6	Назначение задачи	Руководитель	Задача создана и связана с указанным исполнителем, исполнитель получает соответствующее уведомление	Пройден
7	Получение уведомления в реальном времени	Преподаватель	Уведомление о новой задаче отображается в интерфейсе без перезагрузки страницы, задержка не превышает одной секунды	Пройден
8	Проверка доступа к административной панели управления ролями	Преподаватель	Доступ к административной панели запрещён, осуществляется перенаправление на страницу с сообщением о недостатке прав	Пройден

Заключение

1. Анализ документооборота в онлайн-школах (географическая распределённость, разнородность потока) выявил повышенные требования к ИС.

2. Споектирована архитектура веб-системы: стек — Python + Django (сервер), Django REST Framework (REST API), Django Channels (WebSocket), PostgreSQL + Redis, Vue.js (SPA-клиент), BPMN.js + CKEditor 5 (визуальный редактор).

3. Реализованы модули: документы, BPMN, уведомления, задачи, роли.

4. Разработана подсистема BPMN 2.0 и UI.

5. Разработан пользовательский интерфейс системы с использованием Vue.js,

6. Решение протестировано (8 сценариев)

Акт сдачи в опытную эксплуатацию

Акт сдачи в опытную эксплуатацию

Настоящий акт составлен о том, что результат разработки программного обеспечения на тему «Разработка программного решения для электронного документооборота и управления бизнес-процессами с использованием Django», выполненной Скрипак Александром Сергеевичем, студентом ФГБОУ ВО «АлпГПУ» группы 3216д очной формы обучения, принят в опытную эксплуатацию в ООО «Хороший учитель».

Директор ООО «Хороший учитель»
Редченко Ольга Александровна

«24» июня 2026 г.

Управляющий ООО «Хороший учитель»

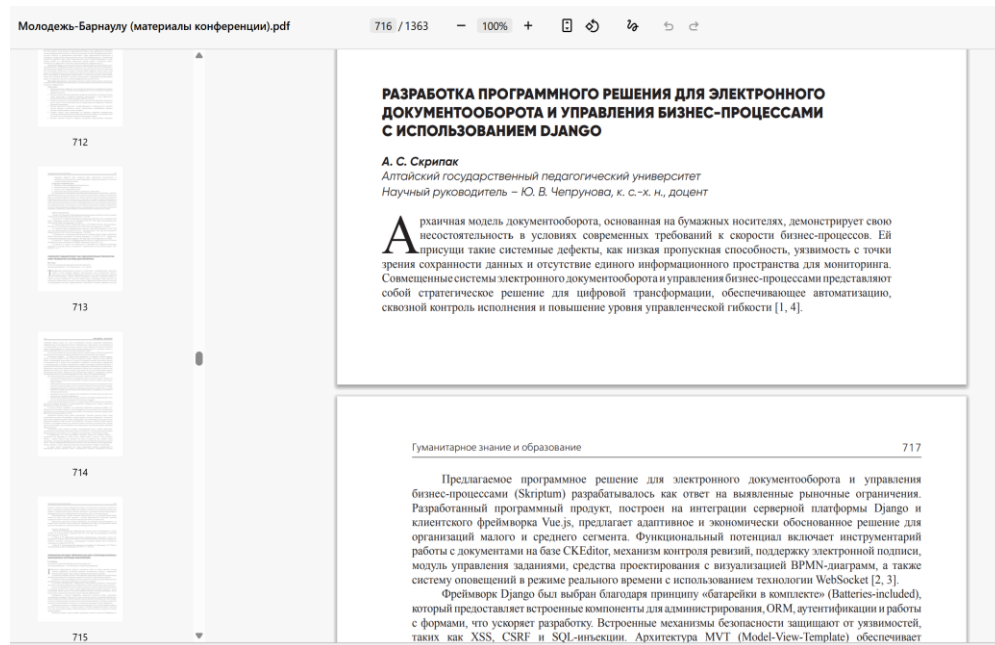
/ Редченко О.А.



XXVII ГОРОДСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ
КОНФЕРЕНЦИЯ
«МОЛОДЕЖЬ – БАРНАУЛУ»



ПУБЛИКАЦИЯ.
МАТЕРИАЛЫ XXVII ГОРОДСКОЙ
НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ (01–30 НОЯБРЯ 2025 г.)



Спасибо за внимание!