

**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель,
Приглашенный преподаватель
департамента программной инженерии

УТВЕРЖДАЮ
Академический руководитель
образовательной программы
«Программная инженерия»
профессор департамента программной
инженерии, канд. техн. наук

_____ М.К. Горденко
«___» _____ 2023 г.

_____ В.В. Шилов
«___» _____ 2023 г.

Тестирующая система с заданиями в виде изображений

Программа и методика испытаний

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.10.03-01 51 01-1-ЛУ

Исполнитель:
студент группы БПИ206

_____ / Г. В. Вавилов /
«___» _____ 2023 г.

Подп. и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл	

Москва 2022

УТВЕРЖДЕН
RU.17701729.05.11-01 51 01-1-ЛУ

Тестирующая система с заданиями в виде изображений

Программа и методика испытаний

RU.17701729.05.11-01 51 01-1

Листов 25

Ине. № подл	Подп. и дата	Взам. инв. №	Ине. № дубл.	Подп. и дата

Содержание

1.	Объект испытаний	4
1.1.	Наименование программы.....	4
1.2.	Область применения	4
1.3.	Обозначение испытываемой программы	4
2.	Цель испытаний	5
3.	Требования к программе	6
3.1.	Требования к функциональным характеристикам.....	6
3.1.1.	Требования к панели преподавателя.....	6
3.1.2.	Требования к серверной части.....	6
3.2.	Требования к надежности.....	7
3.3.	Требования к информационной и программной совместимости.....	7
4.	Требования к программной документации	10
4.1.	Состав программной документации.....	10
5.	Средства и порядок испытаний	11
5.1.	Технические средства	11
5.2.	Программные средства	11
5.3.	Порядок проведения испытаний.....	11
6.	Методы испытаний	12
6.1.	Функциональные требования	12
6.1.1.	Требования к панели преподавателя.....	12
6.1.2.	Требования к серверной части.....	16
6.1.3.	Требования к чат-боту	17

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

6.2.	Требованиям к информационной и программной совместимости	18
6.3.	Требования к надежности.	22
	Лист регистрации изменений.....	24

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

1. Объект испытаний

1.1. Наименование программы

1.1.1. Название темы разработки на русском языке:

Тестирующая система с заданиями в виде изображений.

1.1.2. Название темы разработки на английском языке:

Testing System with Tasks in the Form of Images.

1.2. Область применения

Тестирующая система является важным инструментом для автоматизации проведения тестов в образовательных учреждениях. Преподавателям система предоставляет удобный функционал для создания учебных курсов, добавления учеников в курсы, создания тестовых заданий и объединения их в тесты. Также система позволяет проводить тестирование среди учеников курса и собирать статистику по каждому тесту.

Для учеников система предоставляет возможность проходить назначенные тесты и получать оценки своих знаний. Все процессы проходят в режиме онлайн, что облегчает и ускоряет процесс проведения тестов.

Таким образом, система является неотъемлемой частью образовательных учреждений, таких как школы, колледжи и университеты. Она позволяет проводить тестирование и оценивать знания студентов, а также использовать ее для онлайн-образования.

1.3. Обозначение испытываемой программы

Тестирующая система **blank**

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

2. Цель испытаний

Цель проведения испытаний — проверка соответствия характеристик разработанной программы функциональным требованиям, требованиям к информационной и программной совместимости, требованиям к надежности, изложенных в программном документе «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Техническое задание.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3. Требования к программе

3.1. Требования к функциональным характеристикам

Приложение состоит из серверной части и двух клиентов – панели преподавателя и чат-бота в системе обмена сообщениями *telegram*.

3.1.1. Требования к панели преподавателя

- 3.1.1.1. Пользователь должен иметь возможность зарегистрироваться в системе в качестве преподавателя.
- 3.1.1.2. Преподаватель должен иметь возможность просматривать список учебных курсов, в которых он является преподавателем.
- 3.1.1.3. Преподаватель должен иметь возможность создать новый учебный курс.
- 3.1.1.4. Преподаватель должен иметь возможность добавить других преподавателей в учебный курс.
- 3.1.1.5. Преподаватель должен иметь возможность добавить учеников в учебный курс
- 3.1.1.6. Преподаватель должен иметь возможность создать тестовое задание.
- 3.1.1.7. Преподаватель должен иметь возможность создать тест, состоящий из тестовых заданий.
- 3.1.1.8. Преподаватель должен иметь возможность назначить тест в качестве элемента контроля для учебного курса.

3.1.2. Требования к серверной части

- 3.1.2.1. Сервер должен реализовывать REST API[3] для управления ресурсами из клиентской части приложения
- 3.1.2.2. Сервер должен иметь возможность генерации изображения с тестовым заданием в формате *png*[4].
- 3.1.2.3. Требования к чат-боту
- 3.1.2.4. Бот должен требовать от пользователя авторизацию при помощи электронной почты.
- 3.1.2.5. Бот должен уведомлять ученика после добавления преподавателем теста в учебный курс, к которому принадлежит ученик.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

3.1.2.6. Ученик должен иметь возможность дать ответ на тестовое задание, вводя его через интерфейс бота.

3.2. Требования к надежности.

Должна быть предусмотрена корректная обработка ошибок, связанных с некорректными действиями пользователя. В случае некорректных входных данных программа не должна завершаться аварийно или уходить в бесконечный цикл. Пользователь должен быть уведомлен о некорректных входных данных.

3.3. Требования к информационной и программной совместимости.

3.3.1. Требования к информационным структурам.

Требования предъявляются к REST API, который реализуется на серверной части приложения.

Ожидаемый формат ответа сервера в формате JSON на запрос

GET api/<название ресурса>/<id ресурса>

```
{
  "data": {
    "id":<id ресурса> ,
    "attributes": {
      ... <атрибуты ресурса>
    }
  },
  "meta": {}
}
```

Описание атрибутов ресурсов:

```
User {
  Username: string;
  createdAt: string;
  updatedAt: string;
  email: string;
  assigned_courses: Course[];
  owned_courses: Course[];
  answers: Answer[];
}
```

```
Test {
  title: string,
  createdAt: string,
  updatedAt: string,
  publishedAt: null | string,
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата


```
course: Course;
solutions: TestSolution[];
tasks: Task[];
}

Task {
  name: string,
  createdAt: string,
  updatedAt: string,
  publishedAt: null | string,
  course: Course;
  answers: Answer[];
  fields: (RichTextField | CodeField)[];
}

Course {
  name: string,
  createdAt: string,
  updatedAt: string,
  tasks: Task[];
  students: User[];
  owners: User[];
  tests: Test[];
}
```

3.3.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования.

Исходный код программы должен быть написан на языках программирования HTML, CSS и TypeScript с возможностью компиляции в JavaScript.

3.3.3. Требования к программным средствам, используемым программой.

Для развертывания системы на машине необходимы следующие программные средства:

- Операционная система Linux
- docker
- docker-compose
- git

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

4. Требования к программной документации

4.1. Состав программной документации

- 4.1.1. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Техническое задание (ГОСТ 19.201-78)
- 4.1.2. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79) [5]
- 4.1.3. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79)
- 4.1.4. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Текст программы (ГОСТ 19.401-78)
- 4.1.5. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5. Средства и порядок испытаний

5.1. Технические средства

Тестирование программы производилось на устройстве со следующими характеристиками:

- Процессор: AMD Ryzen 5 5600X 3.70 GHz
- Видеокарта: Nvidia GeForce RTX 3060.
- Операционная система: Windows 10
- Оперативная память: 16 ГБ
- Доступ в интернет.
- Клавиатура.
- Мышь.

5.2. Программные средства

Сборка и тестирование системы производилось на подсистеме Windows для Linux, характеристики которой соответствуют п. 3.3.4 «Требования к программным средствам, используемым программой».

Микросервисы запускаются в отдельных docker-контейнерах в сети, созданной docker-compose. Файл конфигурации находится в корне проекта.

Исходный код компилируется при помощи typescript, после чего запускается средой исполнения Node.js.

Для тестирования панели администратора и чат-бота для социальной сети ВКонтакте использовался веб-браузер Firefox Developer Edition версии 101.0b5. Для тестирования чат-бота для сервиса сообщений telegram использовалось десктопное клиентское приложение telegram. Для тестирования конечных точек серверной части использовалась программа insomnia.

5.3. Порядок проведения испытаний

Программа запускается на виртуальной машине, отвечающей требованиям к составу и параметрам технических средств.

Последовательно проверяются:

- Функциональные требования

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Требования к информационной и программной совместимости
- Требования к надежности

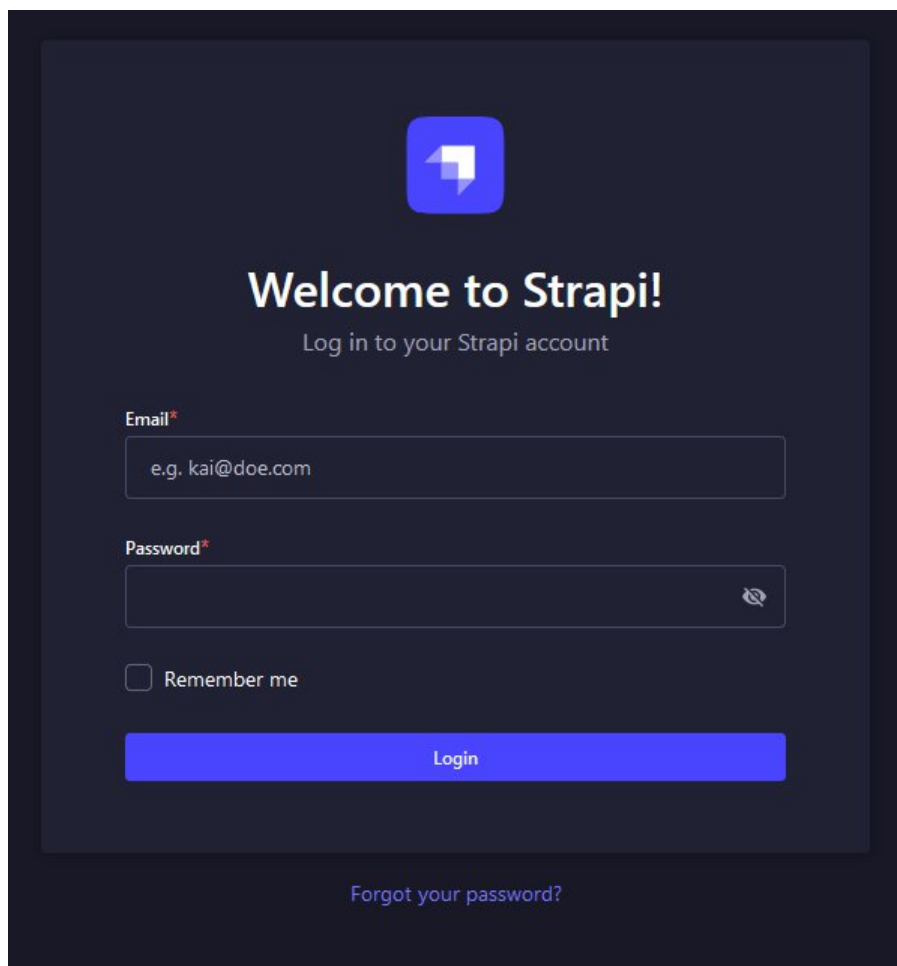
Дополнительно запускаются автоматические модульные тесты для микросервиса **webshot**.

6. Методы испытаний

6.1. Функциональные требования

6.1.1. Требования к панели преподавателя

- 6.1.1.1. Пользователь должен иметь возможность зарегистрироваться в системе в качестве преподавателя

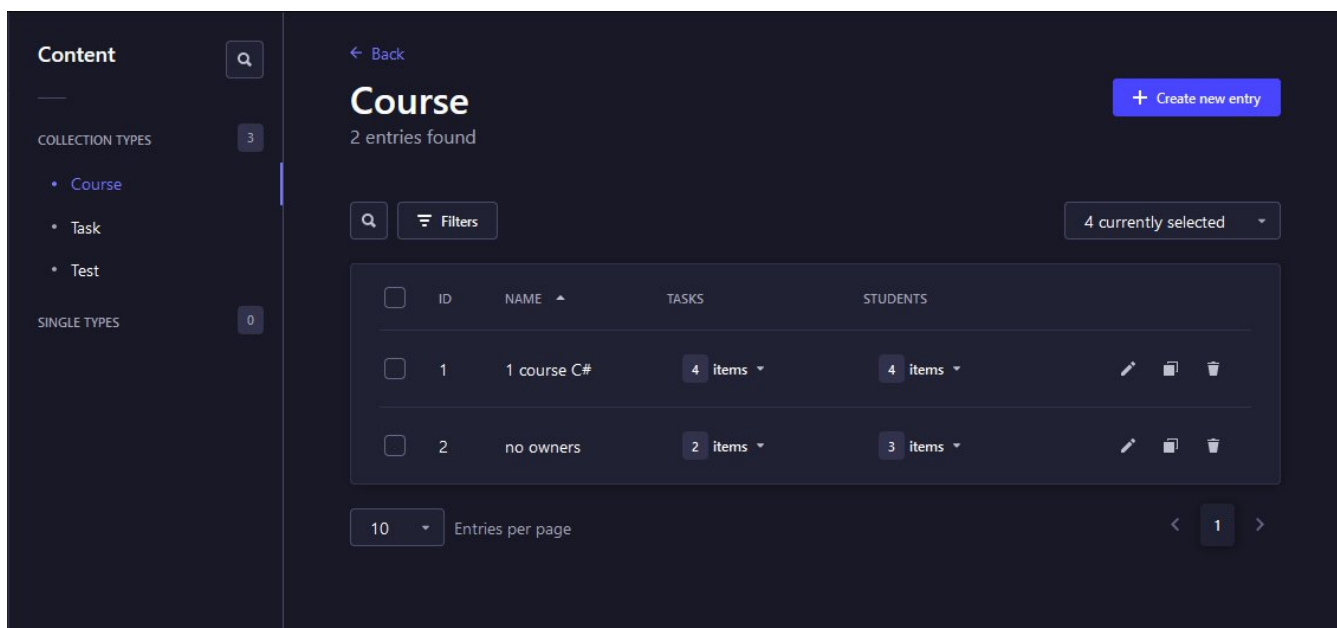


Реализовано в виде страницы входа. Пользователь не может

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

зарегистрироваться самостоятельно, но может быть зарегистрирован администратором в целях безопасности.

- 6.1.1.2. Преподаватель должен иметь возможность просматривать список учебных курсов, в которых он является преподавателем. Реализовано



- 6.1.1.3. Преподаватель должен иметь возможность создать новый учебный курс.
Реализовано. Возможность предоставляется при нажатии на кнопку «Create new entry»

- 6.1.1.4. Преподаватель должен иметь возможность добавить других преподавателей в учебный курс.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

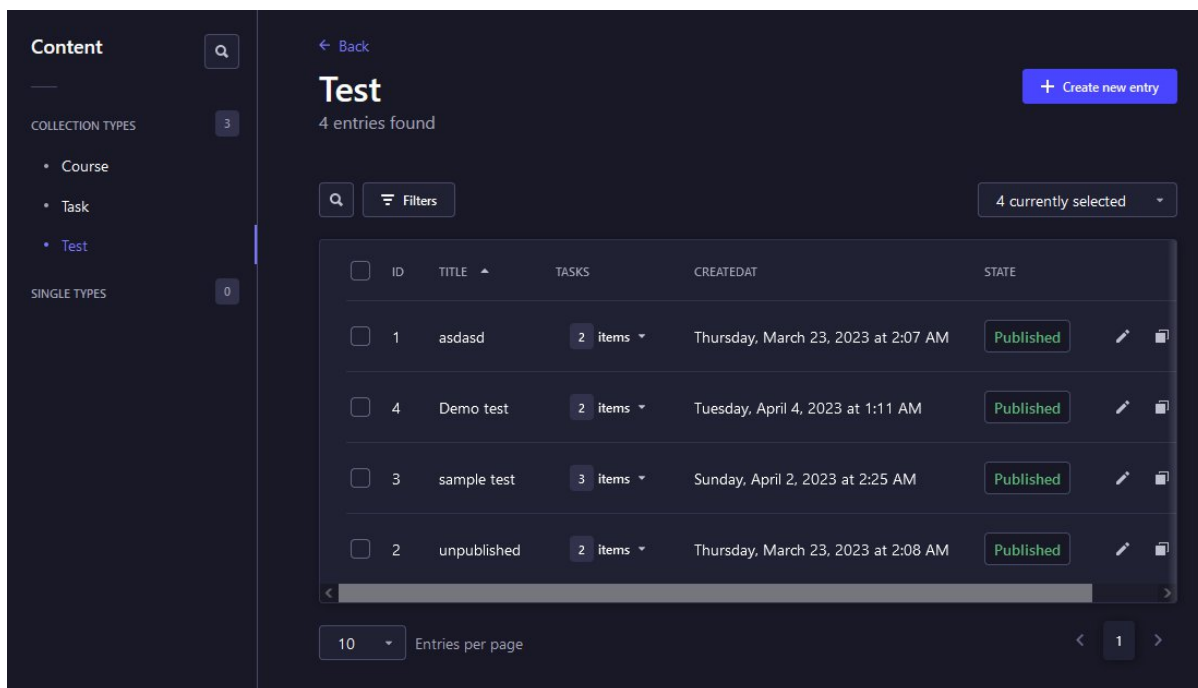
Реализовано. Пользователь может добавить преподавателей в учебный курс на странице редактирования учебного курса.

6.1.1.5. Преподаватель должен иметь возможность добавить учеников в учебный курс.

Пользователь может добавить учеников в учебный курс на странице редактирования учебного курса.

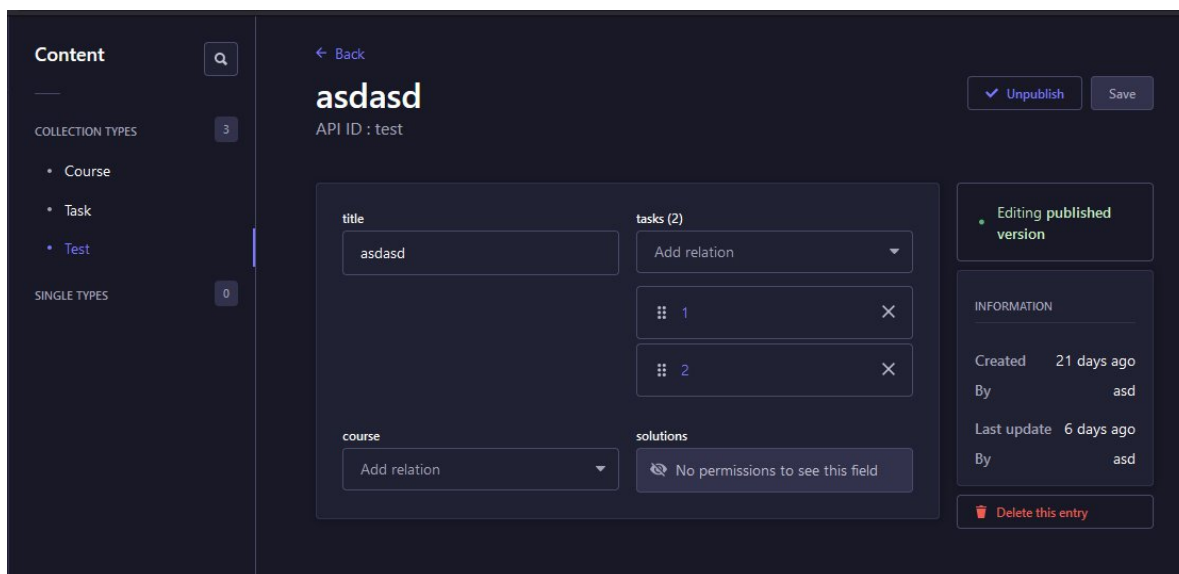
6.1.1.6. Преподаватель должен иметь возможность создать тестовое задание.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Реализовано. Возможность предоставляется при нажатии на кнопку «Create new entry»

6.1.1.7. Преподаватель должен иметь возможность создать тест, состоящий из тестовых заданий.



Реализовано. Пользователь может создать тест и добавить в него тестовые задания на странице редактирования теста.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 6.1.1.8. Преподаватель должен иметь возможность назначить тест в качестве элемента контроля для учебного курса.

Реализовано. Действие выполняется при нажатии кнопки «Publish»

6.1.2. Требования к серверной части

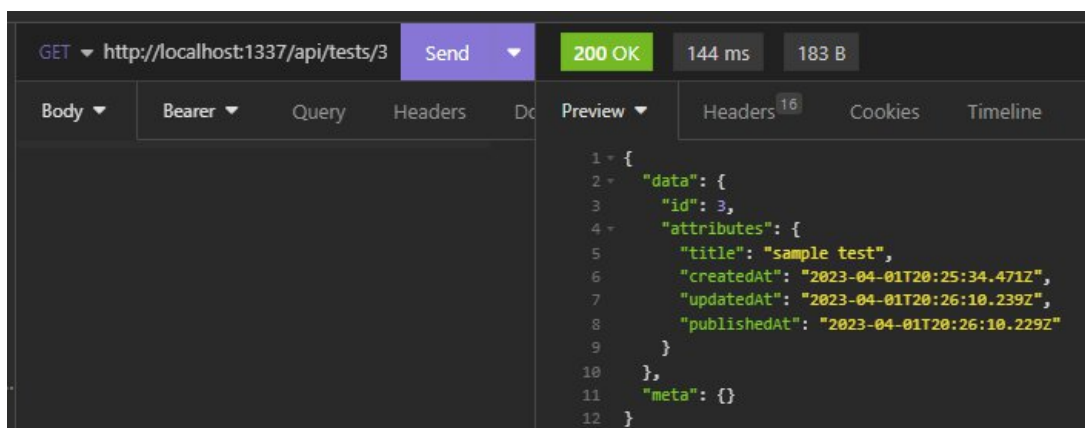
- 6.1.2.1. Сервер должен реализовывать REST API для управления ресурсами из клиентской части приложения.

Реализовано. Сервер предоставляет следующие конечные точки для взаимодействия с ресурсами системы:

- GET /api/<entity>
- GET /api/<entity>/:id
- DELETE /api/<entity>/:id
- PUT /api/<entity>/:id
- POST /api/<entity>

Для Преподавателя доступны следующие значения <entity> : courses, tasks, tests

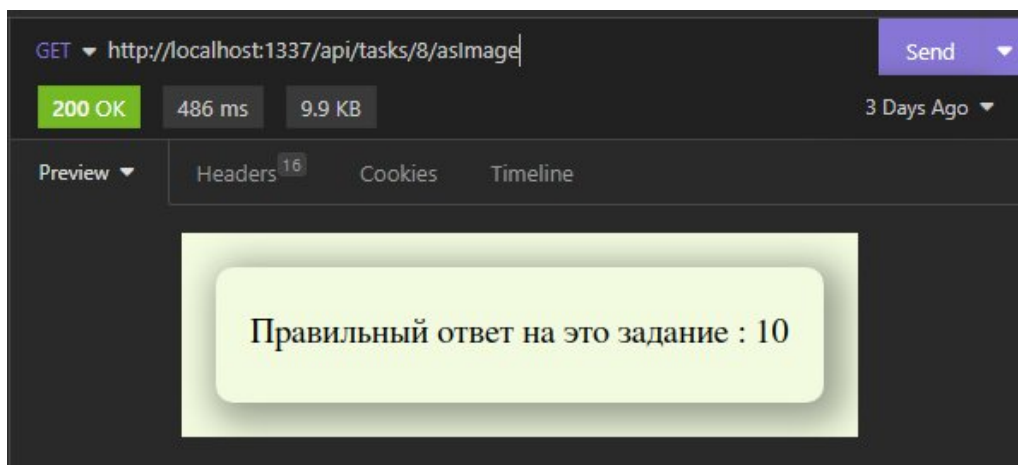
Пример запроса:



- 6.1.2.2. Сервер должен иметь возможность генерации изображения с тестовым заданием в формате *png*.

Реализовано в виде конечной точки GET /api/tasks/:id/asImage

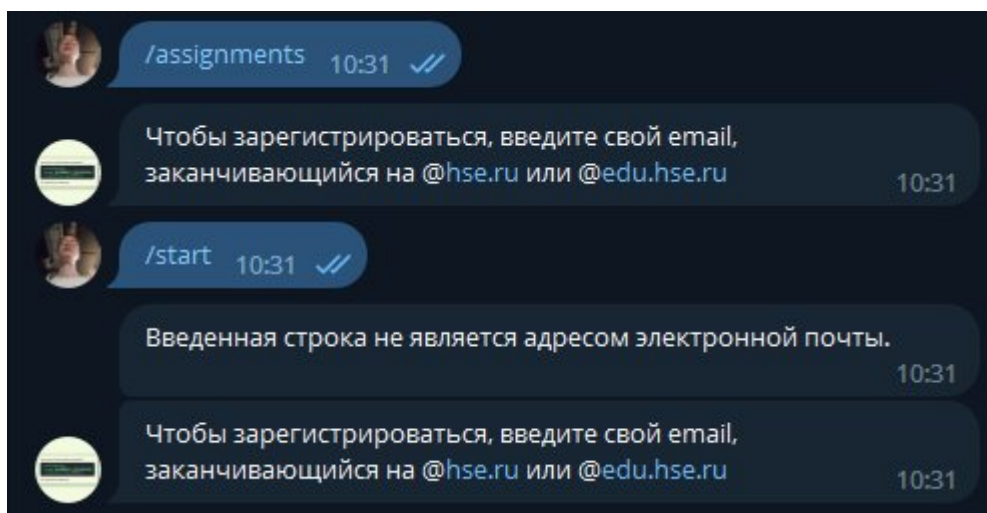
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



6.1.3. Требования к чат-боту

6.1.3.1. Бот должен требовать от пользователя авторизацию при помощи электронной почты.

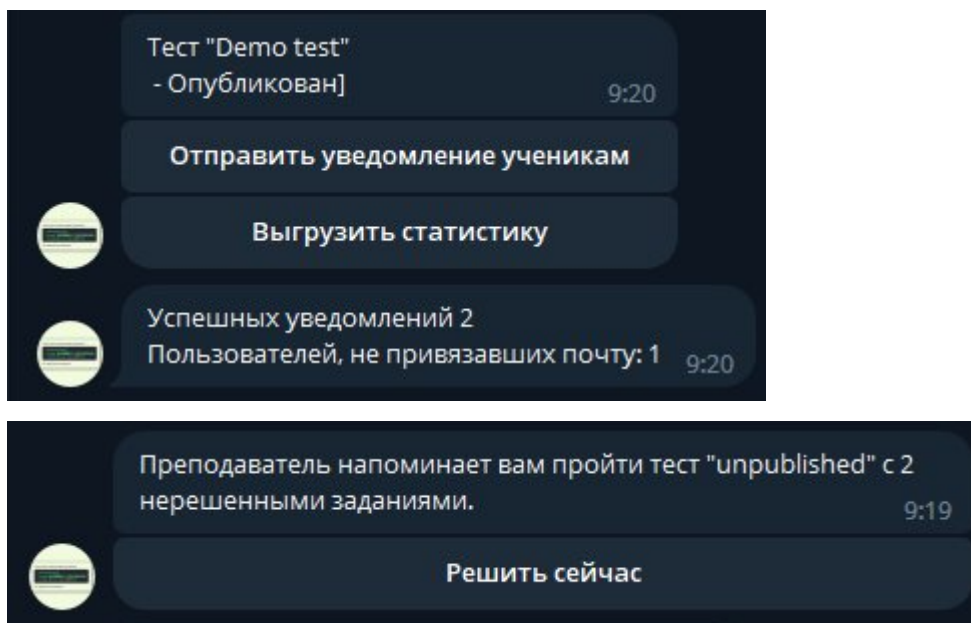
Реализовано



6.1.3.2. Бот должен уведомлять ученика после добавления преподавателем теста в учебный курс, к которому принадлежит ученик.

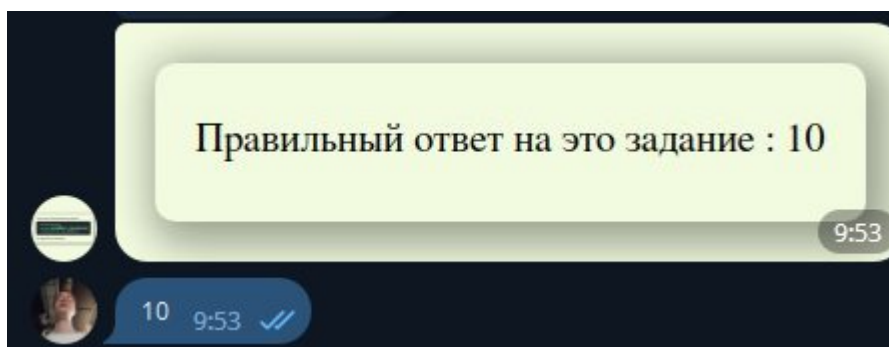
Реализовано в виде уведомления при нажатии на кнопку в панели управления тестом.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



6.1.3.3. Ученик должен иметь возможность дать ответ на тестовое задание, вводя его через интерфейс бота.

Реализовано.



6.2. Требованиям к информационной и программной совместимости

Последовательно проверяются требования к информационной и программной совместимости.

6.2.1. Требования к информационным структурам.

6.2.1.1. Ресурс Test

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

GET http://doritosxxx.ru:1337/api/tests/3?populate=* Send

200 OK 94 ms 881 B Just Now

Preview Headers Cookies Timeline

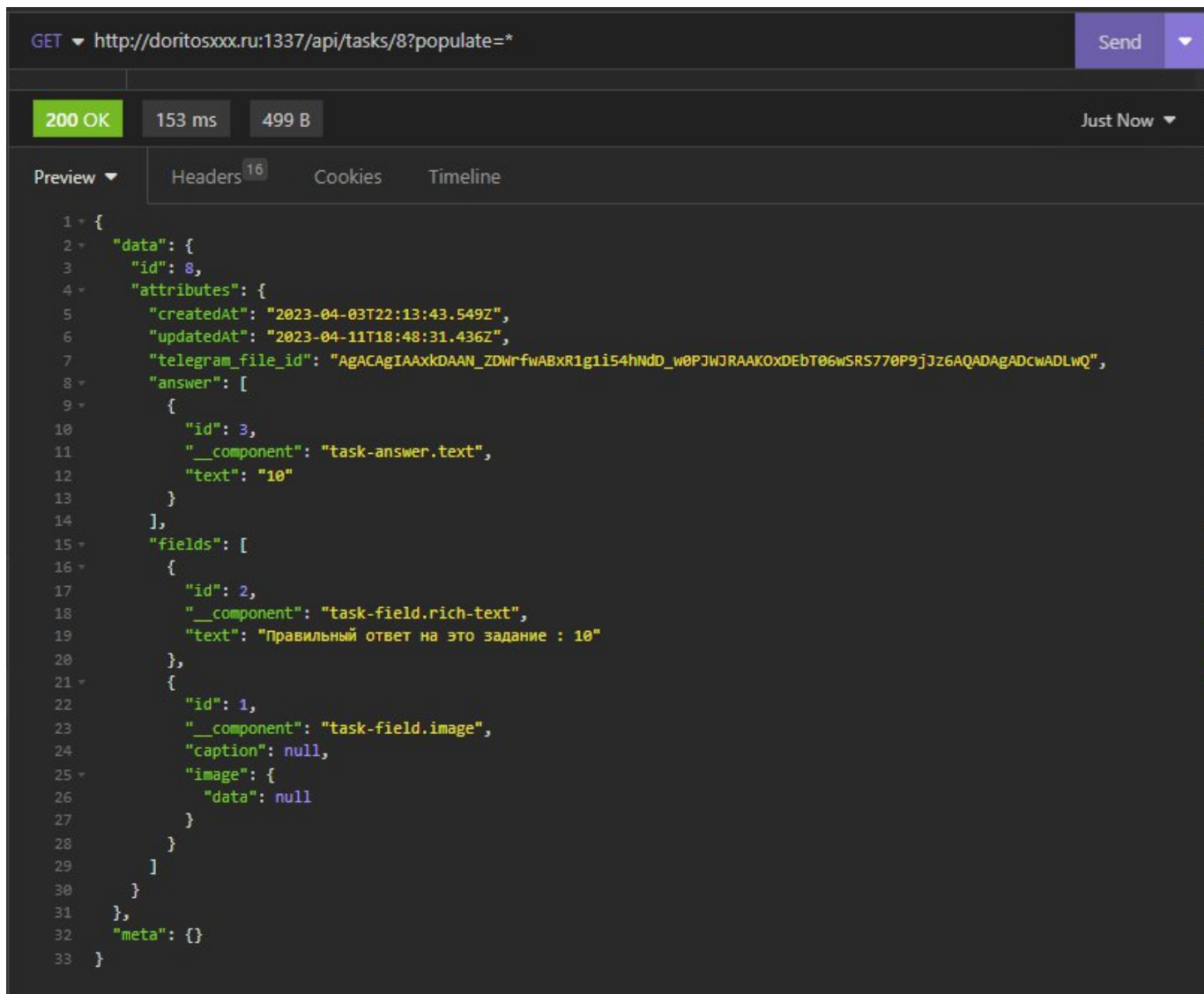
```

1 {
2   "data": {
3     "id": 3,
4     "attributes": {
5       "title": "sample test",
6       "createdAt": "2023-04-01T23:25:34.471Z",
7       "updatedAt": "2023-04-01T23:26:10.239Z",
8       "publishedAt": "2023-04-01T23:26:10.229Z",
9       "tasks": {
10        "data": [
11          {
12            "id": 1,
13            "attributes": {
14              "createdAt": "2023-03-21T22:38:30.970Z",
15              "updatedAt": "2023-04-11T18:48:28.539Z",
16              "telegram_file_id": "AgACAgIAAxkDAAN8ZDWrFLQ64ijXwqWTqhZAvSzeF2UAAo3EMRtPTRBJ9S3SV3UgbukBAAMCAANZAAMvBA"
17            }
18          },
19          {
20            "id": 3,
21            "attributes": {
22              "createdAt": "2023-03-21T22:43:47.843Z",
23              "updatedAt": "2023-04-13T08:20:08.090Z",
24              "telegram_file_id": null
25            }
26          },
27          {
28            "id": 2,
29            "attributes": {
30              "createdAt": "2023-03-21T22:38:48.971Z",
31              "updatedAt": "2023-04-11T18:48:25.000Z",
32              "telegram_file_id": "AgACAgIAAxkDAAN5ZDWrCvP4MhIRnyzGkYKZA6OC_8AAo3EMRtPTRBJgBNFkqZzkeyBAAMCAANZAAMvBA"
33            }
34          }
35        ]
36      },
37      "course": {
38        "data": {
39          "id": 1,
40          "attributes": {
41            "name": "1 course C#",
42            "createdAt": "2023-03-15T21:33:03.749Z",
43            "updatedAt": "2023-04-13T08:21:29.108Z"
44          }
45        }
46      }
47    },
48    "meta": {}
49  }
50 }

```

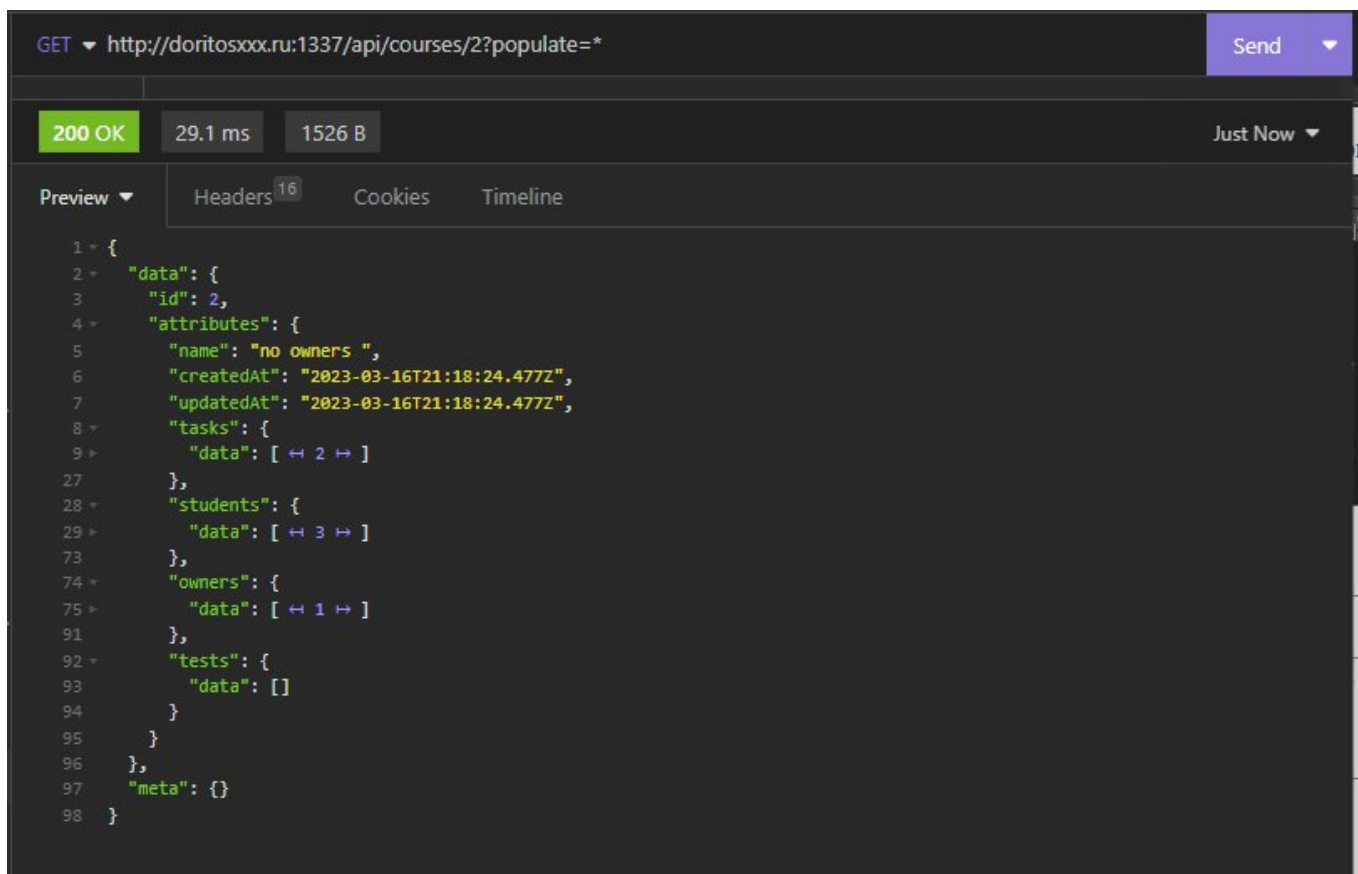
6.2.1.2. Ресурс Task

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



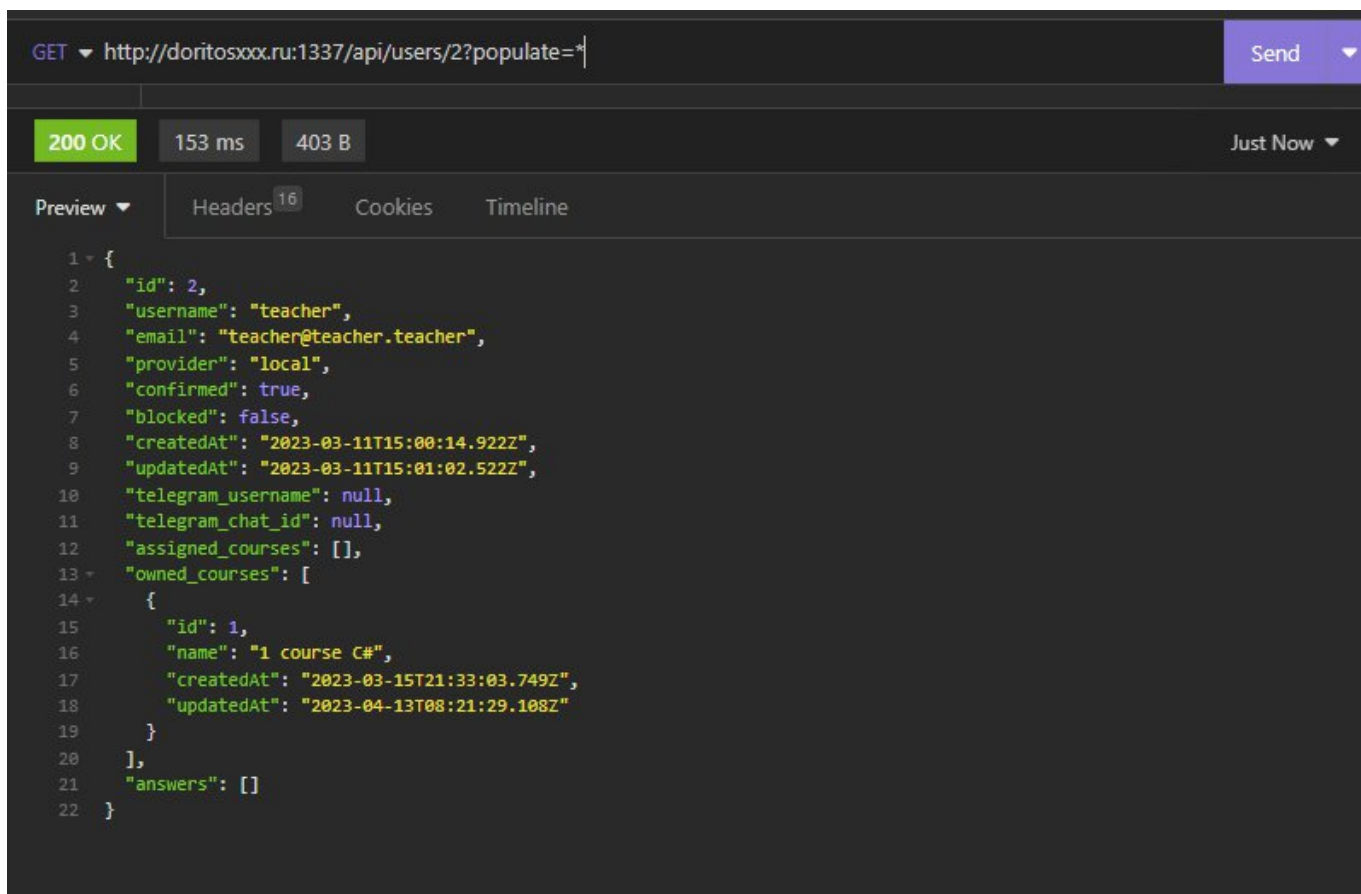
6.2.1.3. Ресурс Course

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



6.2.1.4. Ресурс User

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



6.2.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования.

Исходный код программы написан на языках программирования HTML, CSS и TypeScript. Настроена сборка и транспиляция исходного кода на TypeScript в JavaScript с целью дальнейшего запуска программы в браузере, либо при помощи среды исполнения Node.js на сервере.

6.3. Требования к надежности.

- 6.3.1. При непредвиденной остановке микросервиса он должен быть автоматически перезапущен в течение минуты.
- 6.3.2. В случае возникновения ошибок, система должна обеспечивать уведомление администраторов о причинах и мерах по исправлению.
- 6.3.3. При нагрузках, система должна продолжать работать без существенных падений производительности и отказов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- 6.3.4. Система должна иметь механизмы резервного копирования данных и восстановления после сбоев.
- 6.3.5. REST API должен иметь механизмы защиты от несанкционированного доступа.
- 6.3.6. Чат-боты для Вконтакте и Telegram должны обеспечивать гарантированную и надежную передачу данных между сервером и пользователями

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Лист регистрации изменений

[illegible]