


**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



«13» 04 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



«13» 04 2023 г. / Г. В. Вавилов /

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

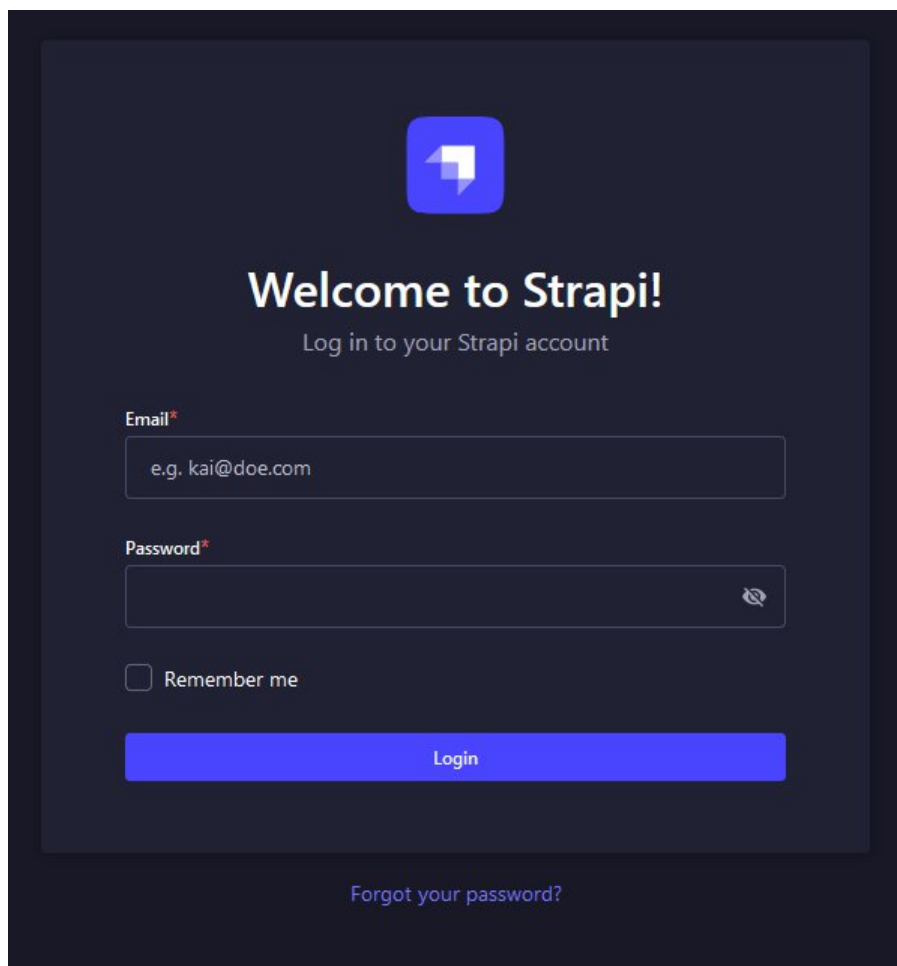
Дополнительно запускаются автоматические модульные тесты для микросервиса **webshot**.

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

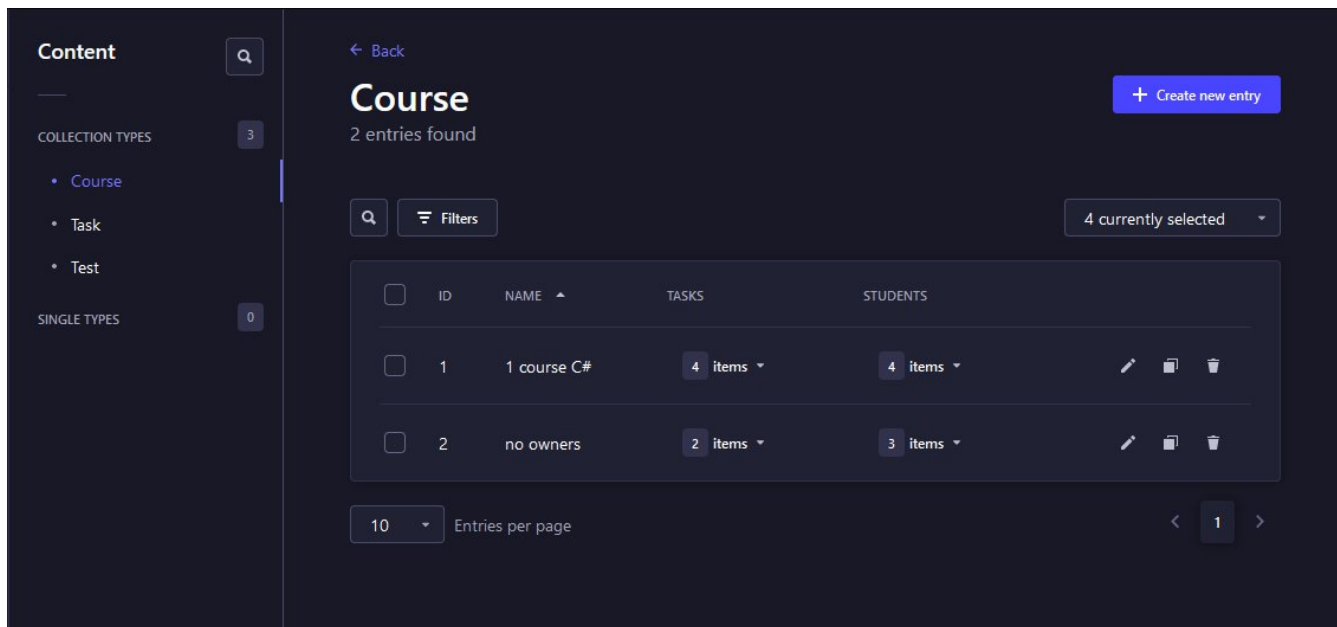


Реализовано в виде страницы входа. Пользователь не может

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

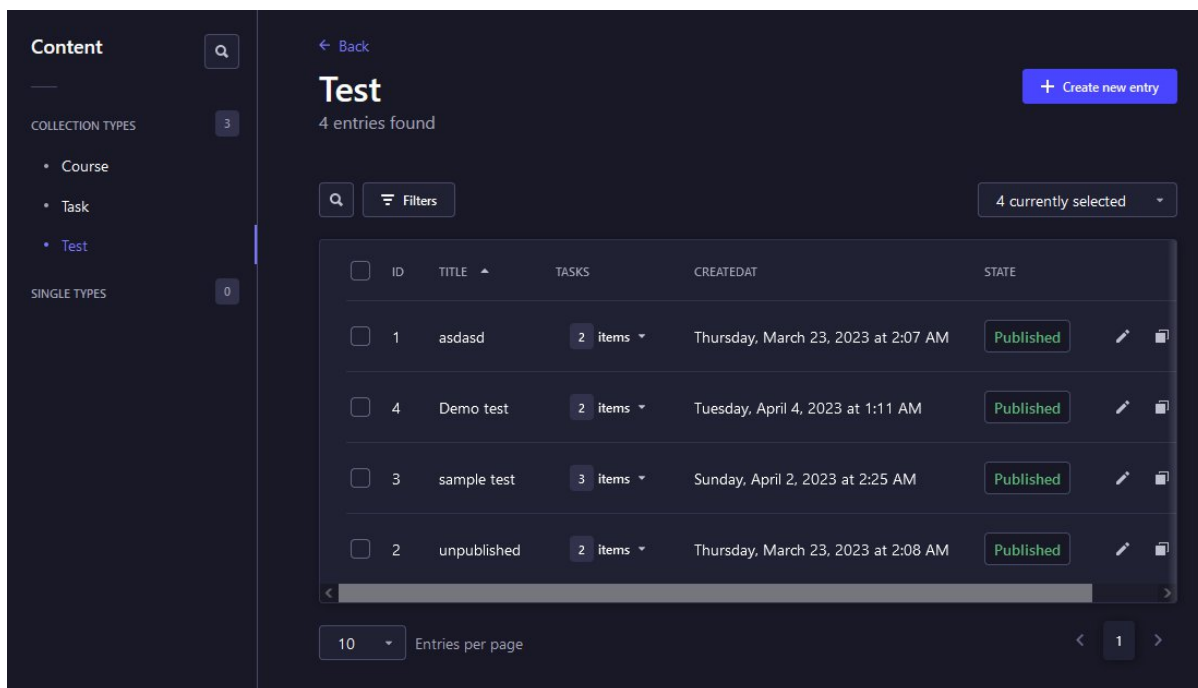
Реализовано. Пользователь может добавить преподавателей в учебный курс на странице редактирования учебного курса.

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.

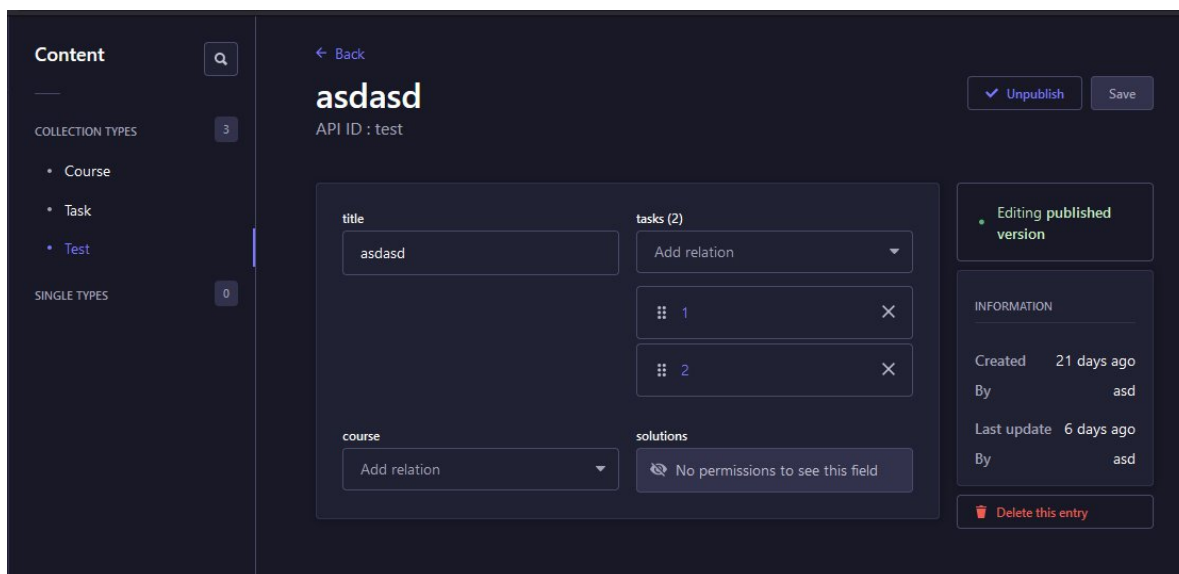
6.1.1.6. Преподаватель должен иметь возможность создать тестовое задание.

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

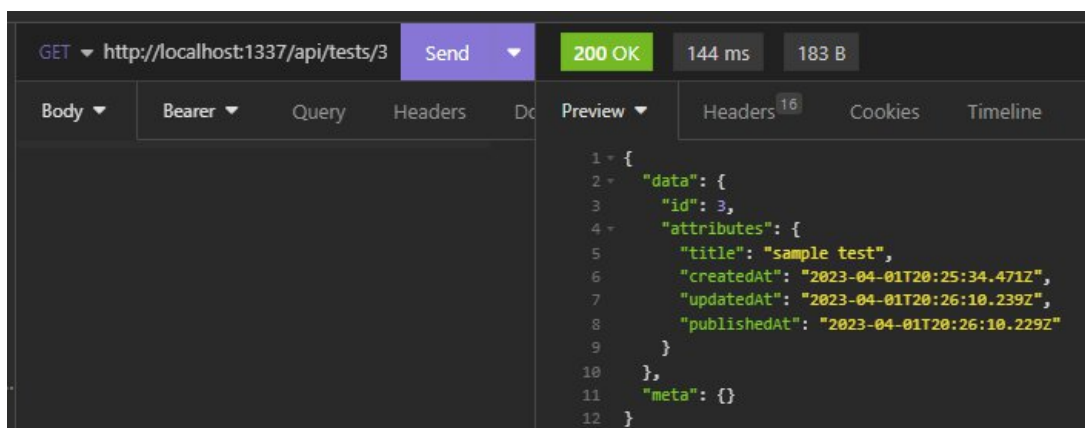
- 6.1.2.1. Сервер должен реализовывать REST API для управления ресурсами из клиентской части приложения.

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

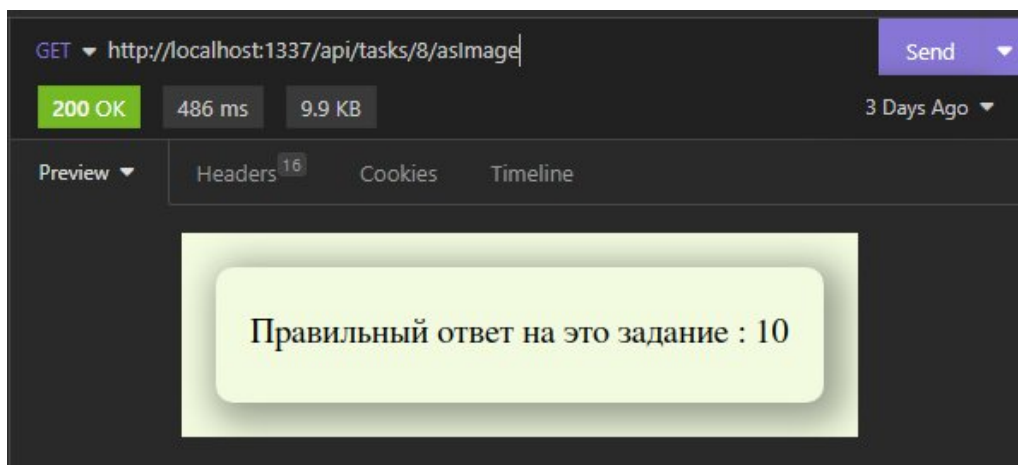
Пример запроса:



- 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

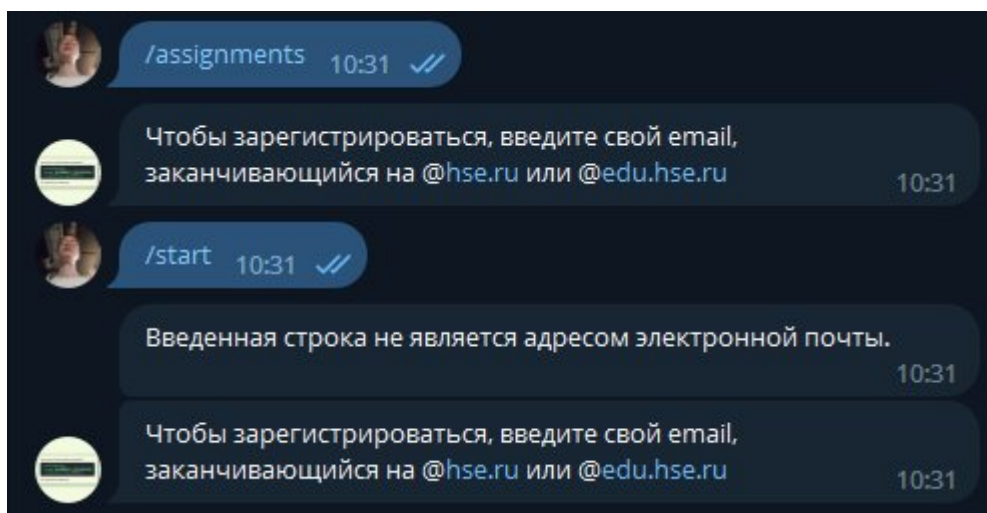
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 51 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



6.1.3. Требования к чат-боту

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

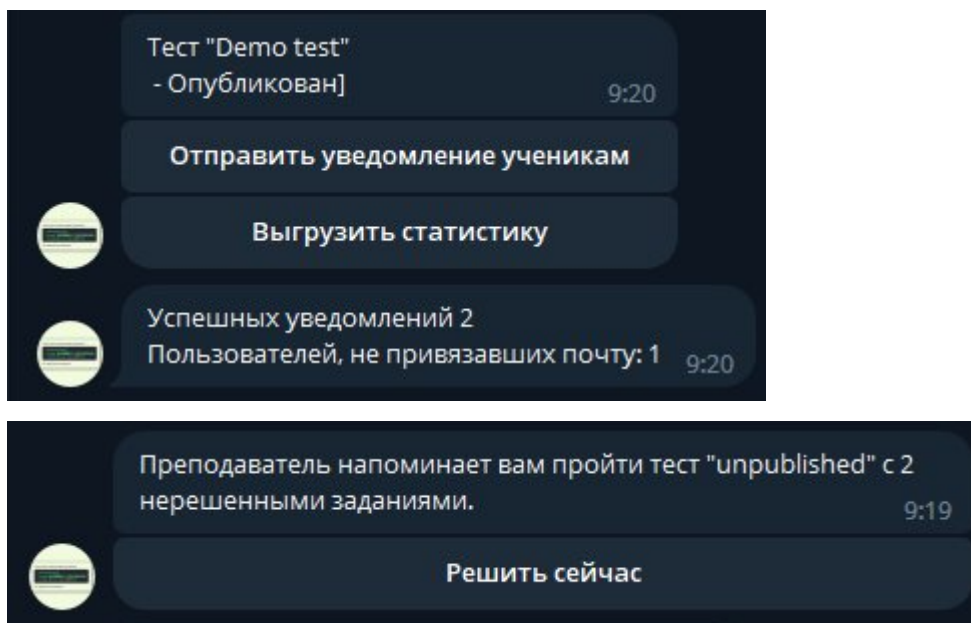
Реализовано



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

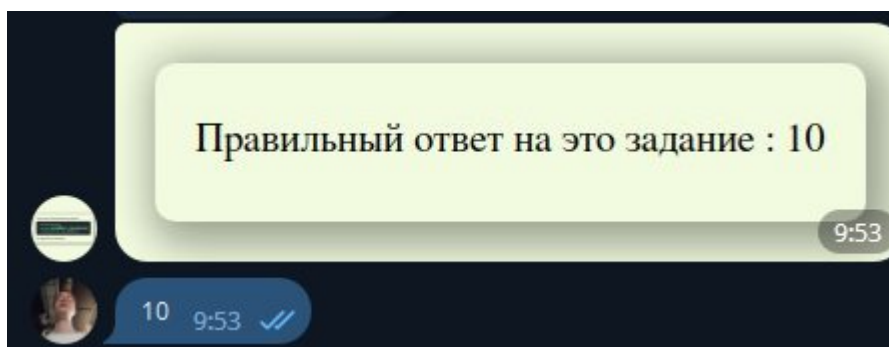
Реализовано в виде уведомления при нажатии на кнопку в панели управления тестом.

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

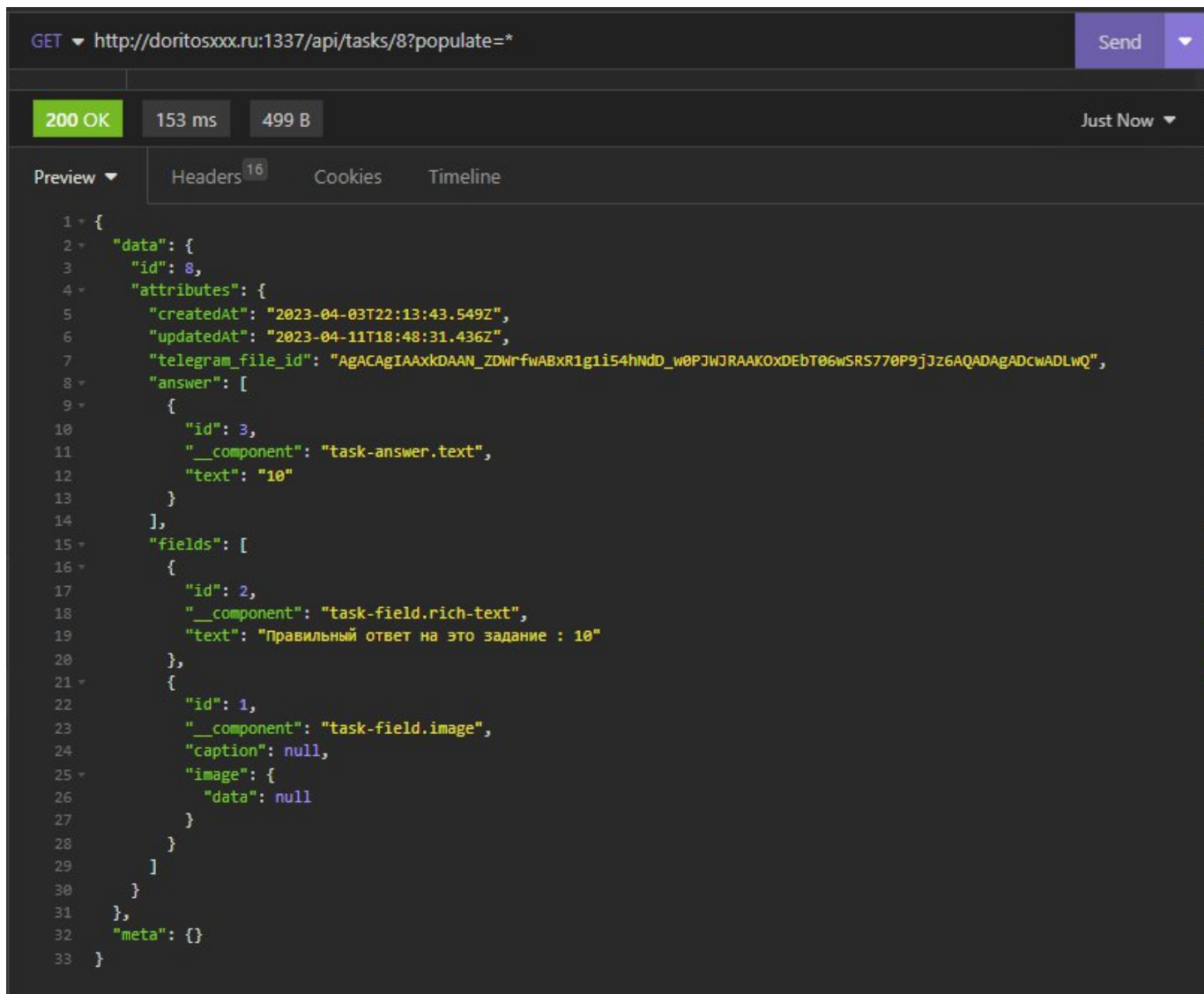
```

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": "AgACAgIAAxkDAAN5ZDWreCvP4MhIRnyzGkYKZA6OC_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 }

```

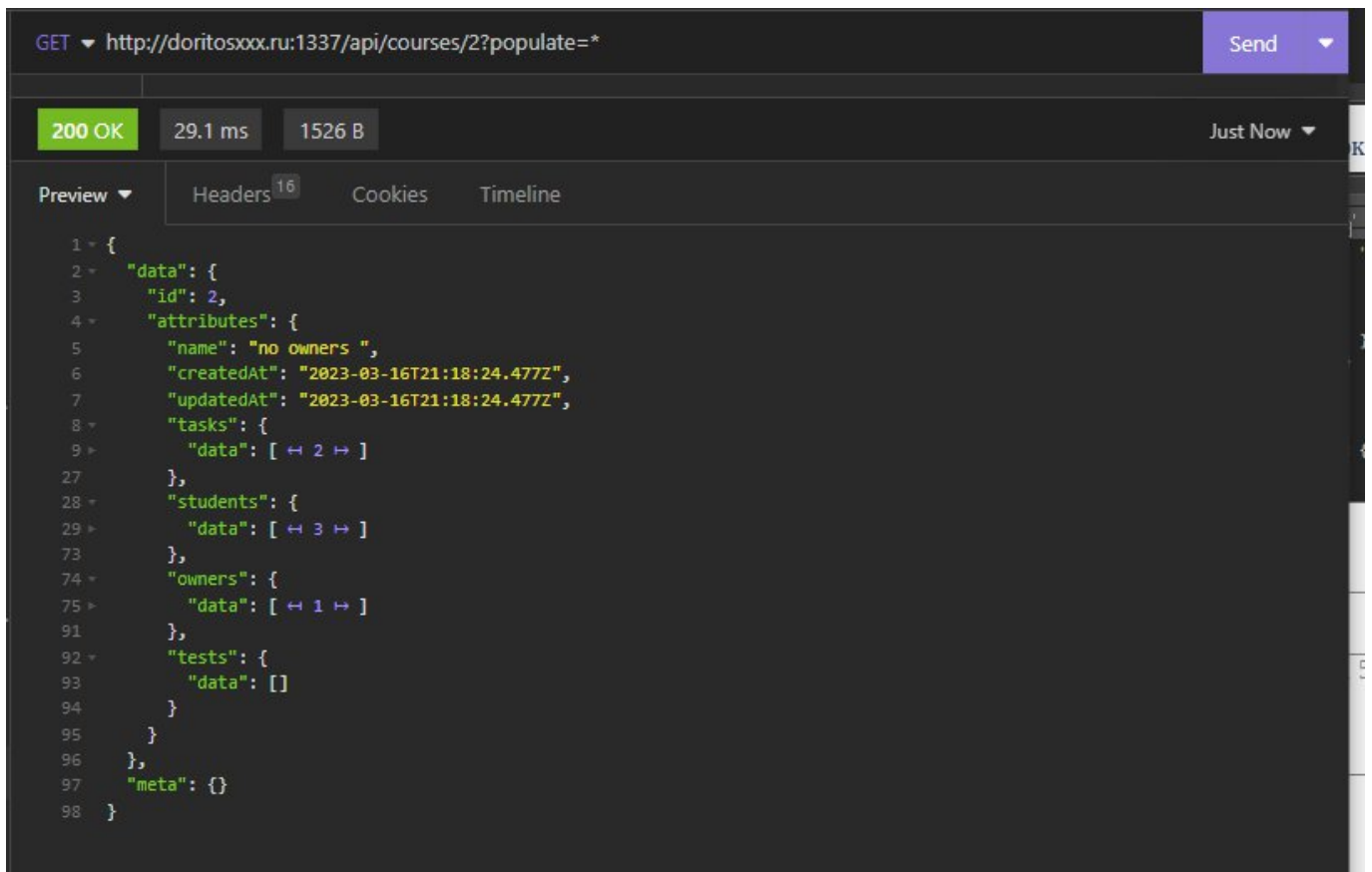
6.2.1.2. Ресурс Task

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

```

GET http://doritosxxx.ru:1337/api/users/2?populate=*
200 OK 153 ms 403 B Just Now
Preview Headers Cookies Timeline
1 {
2   "id": 2,
3   "username": "teacher",
4   "email": "teacher@teacher.teacher",
5   "provider": "local",
6   "confirmed": true,
7   "blocked": false,
8   "createdAt": "2023-03-11T15:00:14.922Z",
9   "updatedAt": "2023-03-11T15:01:02.522Z",
10  "telegram_username": null,
11  "telegram_chat_id": null,
12  "assigned_courses": [],
13  "owned_courses": [
14    {
15      "id": 1,
16      "name": "1 course C#",
17      "createdAt": "2023-03-15T21:33:03.749Z",
18      "updatedAt": "2023-04-13T08:21:29.108Z"
19    }
20  ],
21  "answers": []
22 }

```

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]