


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

Факультет компьютерных наук
Образовательная программа бакалавриата «Программная инженерия»

СОГЛАСОВАНО
Научный руководитель,
Приглашенный преподаватель
департамента программной инженерии


_____ М.К. Горденко
« 12 » 04 2023 г.

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


_____ В.В. Шилов
« 12 » 04 2023 г.

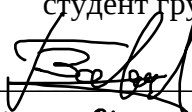
Тестирующая система с заданиями в виде изображений

Техническое задание

ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.05.11-01 ТЗ 01-1-ЛУ

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

Исполнитель:
студент группы БПИ206
 / Г. В. Вавилов /
« 12 » 04 2023 г.

Москва 2023

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

Тестирующая система с заданиями в виде изображений

Техническое задание

RU.17701729.05.11-01 ТЗ 01-1

Листов 22

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

Содержание

1.	Введение	5
2.	Основания для разработки.....	5
2.1.	Документ, на основании которого ведется разработка	5
2.2.	Наименование темы разработки	5
3.	Назначение разработки.....	6
3.1.	Функциональное назначение.....	6
3.2.	Эксплуатационное назначение.....	6
4.	Требования к программе.....	7
4.1.	Требования к функциональным характеристикам.....	7
4.1.1.	Требования к панели преподавателя.....	7
4.1.2.	Требования к серверной части.....	7
4.2.	Требования к надежности.....	8
4.3.	Условия эксплуатации.....	8
4.4.	Требования к составу и параметрам технических средств.....	8
5.	Требования к программной документации.....	12
5.1.	Предварительный состав программной документации.....	12
6.	Технико-экономические показатели.....	13
6.1.	Предполагаемая потребность.....	13
6.2.	Ориентировочная экономическая эффективность.....	13
6.3.	Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами.....	13
6.3.1.	Обзор аналогов	13
7.	Стадии и этапы разработки.....	18

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

7.1.	Техническое задание.....	18
7.2.	Рабочий проект.....	18
7.3.	Внедрение.....	18
8.	Сроки разработки и исполнители.....	18
8.1.	Сроки.....	18
8.2.	Исполнитель.....	18
9.	Порядок контроля и приемки.....	19
9.1.	Виды испытаний.....	19
9.2.	Общие требования к приемке работы.....	19
	СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	20
10.	СПИСОК ТЕРМИНОВ.....	21
	Лист регистрации изменений.....	22

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

1. Введение

1.1. Наименование:

Тестирующая система с заданиями в виде изображений

1.2. Характеристика и область назначения:

Ежегодно на образовательных программах проводятся множество тестов и викторин. Цели совершенно различные: проверка усвоения материала, проведение элементов контроля, прорешивание типовых заданий перед экзаменом. Предлагается создать масштабируемую платформу для проведения тестов с возможностью интеграции внешних сервисов.

2. Основания для разработки

2.1. Документ, на основании которого ведется разработка

Программа выполнена в рамках учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденная академическим руководителем программы тема курсового проекта «Тестирующая система с заданиями в виде изображений».

2.2. Наименование темы разработки

2.2.1. Название темы разработки на русском языке:

Тестирующая система с заданиями в виде изображений

2.2.2. Название темы разработки на английском языке:

Testing System with Tasks in the Form of Images

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

3. Назначение разработки

3.1. Функциональное назначение

Для преподавателей система позволит автоматизировать процесс проведения и проверки элементов контроля, добавить элемент геймификации.

Для учеников система позволит проходить элементы контроля, получать знания при помощи решения типовых заданий.

3.2. Эксплуатационное назначение

Система будет эксплуатироваться в образовательных учреждениях для проведения элементов контроля.

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

4. Требования к программе

4.1. Требования к функциональным характеристикам

Приложение состоит из серверной части и двух клиентов – панели преподавателя и чат-бота в системе обмена сообщениями *telegram*[1].

4.1.1. Требования к панели преподавателя

- 4.1.1.1. Пользователь должен иметь возможность зарегистрироваться в системе в качестве преподавателя.
- 4.1.1.2. Преподаватель должен иметь возможность просматривать список учебных курсов, на которых он является преподавателем.
- 4.1.1.3. Преподаватель должен иметь возможность создать новый учебный курс.
- 4.1.1.4. Преподаватель должен иметь возможность добавить других преподавателей в учебный курс.
- 4.1.1.5. Преподаватель должен иметь возможность добавить учеников в учебный курс
- 4.1.1.6. Преподаватель должен иметь возможность создать тестовое задание.
- 4.1.1.7. Преподаватель должен иметь возможность создать тест, состоящий из тестовых заданий.
- 4.1.1.8. Преподаватель должен иметь возможность назначить тест в качестве элемента контроля для учебного курса.
- 4.1.1.9. Преподаватель должен иметь возможность выгрузить статистику по элементу контроля, по учебному курсу в формате *csv* [2].

4.1.2. Требования к серверной части

- 4.1.2.1. Сервер должен реализовывать REST API[3] для управления ресурсами из клиентской части приложения
- 4.1.2.2. Сервер должен иметь возможность генерации изображения с тестовым заданием в формате *png*[4].
- 4.1.2.3. Требования к чат-боту

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

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

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

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

4.2. Требования к надежности.

4.2.1. 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.

4.3. Условия эксплуатации.

4.3.1. Климатические условия эксплуатации.

Требования к климатическим условиям эксплуатации не предъявляются.

4.3.2. Требования к видам обслуживания

Обслуживание не требуется.

4.3.3. Требования к численности и квалификации персонала.

В роли преподавателя или ученика до работы с программой допускается оператор с базовыми навыками работы с компьютером, опытом использования веб-браузера, опытом работы с системой *telegram*[1]

4.4. Требования к составу и параметрам технических средств.

Для работы программы необходимы следующие компоненты:

- Процессор: Intel Pentium 4 / Athlon 64 или более поздней версии с поддержкой SSE2
- Видеокарта GeForce GTX 470/Radeon R7 260X или лучше.
- Операционная система: Windows 7 / Windows 8 / Windows 10 / Windows 11 / MacOS X 11 и выше / Linux
- Свободное место на жёстком диске: 256 МБ.
- Оперативная память: 4ГБ.

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

- Доступ в интернет.
- Клавиатура.
- Мышь или заменяющее устройство ввода.

Требования обусловлены необходимостью использования веб-браузера и клиента *telegram[1]* для работы программы.

4.5. Требования к информационной и программной совместимости.

4.5.1. Требования к информационным структурам на входе.

Описание ресурса «Задание»

```
interface Task {  
  blocks: TaskBlock[]  
  answer: string;  
}  
type TaskBlock = CodeBlock | RichTextBlock | ImageBlock;  
interface CodeBlock {  
  code: string;  
  language: 'javascript' | 'cplusplus' | 'csharp';  
}  
interface RichTextBlock {  
  text: string;  
}  
interface ImageBlock {  
  imageUrl: string;  
}
```

4.5.2. Требования к информационным структурам на выходе.

Пример сгенерированного изображения для ресурса «Задание». Должна быть поддержана подсветка синтаксиса для блоков с кодом и форматирование текста для блоков с текстом.

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

Укажите номера строк кода, которые приведут к ошибке компиляции

```
using System;

class Program
{
    static void Main()
    {
        float d1 = 1.1d;           //1
        double d2 = (Single)5.1;   //2
        decimal d3 = 3.1f;         //3
        decimal d4 = (long)4.1;    //4
        float d5 = '5';            //5
    }
}
```

4.5.3. Требования к методам решения.

Среда разработки: Visual Studio Code.

Используемые библиотеки и технологии: Node.js, TypeScript, Babel, Jest, strapi, puppeteer, nestjs, react.

4.5.4. Требования к исходным кодам и языкам программирования.

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

4.5.5. Требования к программным средствам, используемым программой.

Для работы приложения необходима установленная операционная система из п. 4.4 “Требования к составу и параметрам технических средств”.

Также необходим веб-браузер Firefox > 96.0.0 / Chrome > 97.0.0 или их аналоги на движках Gecko/Blink.

4.6. Требования к маркировке и упаковке.

Клиентская часть программы состоит из трех частей:

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

- 1) .html файл с разметкой страницы.
- 2) .css файл со стилями страницы.
- 3) .js файл – результат транспиляции и сборки исходного кода.

Программа должна храниться на выделенном сервере или на устройстве пользователя.

Серверная часть программы находится на выделенном сервере.

4.7. Требования к транспортированию и хранению.

Исходный код программы хранится в открытом репозитории сервиса GitHub.

Клиентская часть программы размещается на удаленном сервере, откуда при необходимости запрашивается пользователем через веб-браузер при помощи http-запросов на удаленный сервер. После загрузки программы она хранится на жестком диске пользователя. Транспортирование и хранение программы осуществляет веб-браузер.

4.8. Специальные требования

Специальные требования к программе не предъявляются

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

5. Требования к программной документации

5.1. Предварительный состав программной документации

5.1.1. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Техническое задание (ГОСТ 19.201-78) [2]

5.1.2. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79) [3]

5.1.3. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79) [5]

5.1.4. «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Текст программы (ГОСТ 19.401-78) [4]

«Тестирующая система с заданиями в виде изображений» Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79) [6]

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

6. Техничко-экономические показатели

6.1. Предполагаемая потребность

Программа будет использоваться преподавателями и учениками образовательных учреждений в образовательных целях.

6.2. Ориентировочная экономическая эффективность

Программа автоматизирует проведение элементов контроля, что позволяет экономить время занятий.

6.3. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами.

6.3.1. Обзор аналогов

- **Kahoot**

Платформа для создания и проведения тестов в игровой форме. Предоставляется возможность использования сервиса в веб-браузере или в мобильном приложении.

Во время проведения викторины все участники викторины начинают отвечать на каждый вопрос одновременно. За каждый правильный ответ участник получает баллы. Чем быстрее был дан ответ, тем больше баллов получает участник. В конце викторины можно получить рейтинг участников.

Виды вопросов, которые могут быть использованы в викторине:

- Правда/Ложь
- Выбор одного ответа
- Множественный выбор
- Расположить элементы в правильном порядке
- Выбор числа в определенном интервале
- Открытые вопросы с короткими ответами

	Standard	Presenter	Pro	Pro Max
Цена	\$19/мес	\$39/мес	\$59/мес	\$79/мес

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

Количество игроков	До 20	До 50	До 2000	До 2000
Количество доступных видов вопросов	3	6	6	7
Презентационные слайды перед вопросом	1 слайд	10 слайдов, Редактор слайдов	10 слайдов, Редактор слайдов	10 слайдов, Редактор слайдов
Идентификация участников	Никнейм	Никнейм	Электронная почта	Электронная почта
Кастомизация	Нет	Темы	Темы, лого	Полная кастомизация

Для обучения в игровой форме Kahoot предлагает следующие возможности:

1. Color kingdom

2 соревнующиеся команды захватывают клетки на поле при правильном ответе на вопрос. Выигрывает команда, под контролем которой оказалось наибольшее количество клеток к концу раунда.

2. Treasure trove

Участники должны верно ответить на необходимое количество вопросов, чтобы собрать сокровище в сундук. После этого запускается мини-игра, в которой участник будет получать очки. Выигрывает участник с наибольшим количеством очков.

3. Drop pin

Участник ставит метку на изображение в качестве ответа. Чем ближе метка участника находится к эталонному ответу, тем больше очков он получает.

4. Image Reveal

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.11-01 Т3 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Раскрытие части изображения при правильном ответе на вопрос.

Сервис остановил деятельность в России, что делает его использование невозможным.

- **Moodle**

Настраиваемая система управления обучением. Позволяет создать собственный сайт с образовательными материалами, форумом, вики-страницами, банком задач и проверочными заданиями.

Исходный код находится в открытом доступе. Для создания сайта требуется настроенный веб-сервер, база данных, установленный язык программирования PHP, а также сервер, на котором будет развернута система.

Предоставляет возможность полностью кастомизировать интерфейс создаваемого сайта. Позволяет удобно настроить интеграции с внешними сервисами.

- **Google forms**

Сервис для создания и прохождения опросов. Позволяет собрать опрос из заранее подготовленных блоков. При помощи надстройки появляется возможность проводить тесты.

Каждый вопрос задается текстом с возможностью форматирования.

Стандартные типы ответов на вопрос:

1. Однострочный текст (короткие ответы)
2. Многострочный текст (развернутый ответы)
3. Выбор одного ответа из списка
4. Выбор множества ответов из списка
5. Ответ в виде файлов
6. Выбор числового значения в диапазоне
7. Дата
8. Время

В опрос кроме вопросов можно вставить изображения, видео и блоки с текстом. Также можно разделять опрос на разделы.

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

Каждому вопросу можно задать количество баллов, которое можно набрать при правильном ответе на него. Результаты прохождения опроса можно экспортировать в виде таблицы.

Сервис поддерживает расширения в виде плагинов, которые можно найти в открытом маркетплейсе google.

- **socrative**

Сервис для создания и проведения викторин и тестов.

Учитель имеет возможность создать тест, состоящий из вопросов. Поддерживаются следующие типы вопросов:

- 1) Ответ с множественным выбором
- 2) Ответ Истина/Ложь
- 3) Короткий текстовый ответ. Ответы сравниваются посимвольно, поэтому можно задать множество правильных ответов.

К вопросу можно также добавить изображения, количество баллов за правильный ответ и объяснение правильного ответа.

После создания теста можно запустить его в режиме викторины или в игровом режиме «Space race»

В «Space race» участники случайно разбиваются на равные команды и в течение ограниченного времени отвечают на случайные вопросы из викторины. Побеждает команда, набравшая наибольшее количество очков после окончания времени.

В режиме викторины есть 3 варианта ответа на вопросы:

- 1) Участник отвечает на вопросы в любом порядке.
- 2) Участник отвечает на вопросы в подряд. Без возможности возвращаться назад.
- 3) Участник отвечает на вопросы в порядке, заранее установленном преподавателем.

Преподаватель в реальном времени разрешает участникам переходить к ответу на следующий вопрос.

В таблице представлены тарифные планы, которые предлагает платформа и их возможности.

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

	Free	K-12	Higher Ed & Corporate
Цена	0\$	\$90/год	\$180/год
Количество участников в комнате	До 50	До 50	До 200
Количество созданных тестов	5	Не ограничено	Не ограничено
Экспорт результатов	-	csv, xlsx	csv, xlsx
Рассылка результатов участникам	-	Электронная почта	Электронная почта
Ручное оценивание, частичные баллы	-	+	+

- **@quizbot**

Чат-бот на платформе мессенджера telegram[1] для создания и проведения викторин.

Позволяет создать закрытые вопросы с единственным верным ответом.

К вопросам можно добавлять изображения. Правильность выбранного ответа участник викторины узнает сразу. Есть возможность установить максимальное время ответа на каждый вопрос внутри викторины. Создатель викторины может просматривать результаты прохождения викторины другими участниками только внутри мессенджера. Бот предоставляет сервис бесплатно.

Главные преимущества разрабатываемой системы – работоспособность в России и бесплатное внутреннее использование. Собственная разработка позволяет поддерживать необходимый функционал из множества сервисов-аналогов.

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

7. Стадии и этапы разработки

7.1. Техническое задание

- 7.1.1. Разработка технического задания.
- 7.1.2. Согласование технического задания.
- 7.1.3. Утверждение технического задания.

7.2. Рабочий проект

- 7.2.1. Изучение предметной области.
- 7.2.2. Программирование.
- 7.2.3. Отладка.
- 7.2.4. Написание тестов.
- 7.2.5. Разработка программной документации в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77 [3].
- 7.2.6. Испытание программы.
- 7.2.7. Корректировка программы по результатам испытания.

7.3. Внедрение

- 7.3.1. Подготовка презентации и комплекта документов для защиты.
- 7.3.2. Защита проекта.

8. Сроки разработки и исполнители

8.1. Сроки

- Контрольная точка 1. (17.02.2022)
 - о Подготовить техническое задание «Тестирующая система с заданиями в виде изображений» (ГОСТ 19.201-78) [2]
- Защита проекта. (05.2022 – 06.2022)

8.2. Исполнитель

Студент группы БПИ206 Г. В. Вавилов

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

9. Порядок контроля и приемки

9.1. Виды испытаний.

Тестируется правильность выполнения программой выполняемого ей функционала.

Тестирование осуществляется в соответствии с документом «Программа и методика испытаний» (ГОСТ 19.301-79) [3].

9.2. Общие требования к приемке работы.

Работа принимается в случае полной работоспособности программы и успешного прохождения тестирования.

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

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.401-78 Текст программы. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.404-79 Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

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

10. СПИСОК ТЕРМИНОВ

10.1. Telegram

Кроссплатформенная система мгновенного обмена сообщениями

10.2. CSV

Comma-Separated Values. Текстовый формат, предназначенный для представления табличных данных.

10.3. REST API

Стиль архитектурного взаимодействия серверного и клиентского приложения одной системы.

10.4. PNG

Portable Network Graphics. Формат, предназначенный для хранения графической информации.

10.5. Транспилиция

Эквивалентное преобразование кода программы из одного языка программирования в другой с полным сохранением работоспособности.

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

Лист регистрации изменений

[illegible]