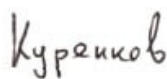


**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук  
Образовательная программа «Программная инженерия»

**СОГЛАСОВАНО**

Старший преподаватель департамента  
больших данных и информационного  
поиска

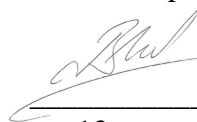


В.В. Куренков

«13» \_\_мая\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

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



В.В. Шилов

«13» \_\_мая\_\_ 2023 г.

**Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ  
с автоматизированным подсчётом рейтинга**


**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**


**RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнитель

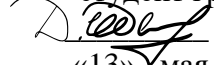
студент группы БПИ219

 / Е.Б. Старцев /  
«13» \_\_мая\_\_ 2023 г.

студент группы БПИ219

 / С.О. Котовский /  
«13» \_\_мая\_\_ 2023 г.

студент группы БПИ219

 / Д.И. Швецов /  
«13» \_\_мая\_\_ 2023 г.

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

**Москва 2023**

УТВЕРЖДЕН  
RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01-1-ЛУ

**Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ  
с автоматизированным подсчётом рейтинга**

**Техническое задание**

**RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01-1**

**Листов 14**

<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № дубл.</i>	
<i>Взам. инв. №</i>	
<i>Подп. и дата</i>	
<i>Инв. № подл</i>	

**Москва 2023**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1.</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ .....</b>	<b>4</b>
1.1.	Наименование программы и объекта, в котором программа используется .....	4
1.2.	Краткая характеристика области применения программы и объекта, в котором она используется .....	4
<b>2.</b>	<b>ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ .....</b>	<b>6</b>
3.1.	Функциональное назначение .....	6
3.2.	Эксплуатационное назначение .....	6
<b>4.</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....</b>	<b>7</b>
4.1.	Требования к функциональным характеристикам .....	7
4.1.1.	Состав выполняемых функций .....	7
4.2.	Требования к надёжности .....	7
4.3.	Условия эксплуатации .....	7
4.3.1.	Климатические условия эксплуатации .....	7
4.3.2.	Требования к видам обслуживания .....	7
4.3.3.	Требования к численности и квалификации персонала .....	8
4.4.	Требования к составу и параметрам технических средств .....	8
4.5.	Требования к информационной и программной совместимости .....	8
4.5.1.	Требования к исходным кодам и языкам программирования .....	8
4.5.2.	Требования к программным средствам, используемым программой .....	9
4.6.	Требования к маркировке и упаковке .....	9
4.7.	Требования к транспортированию и хранению .....	9
<b>5.</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....</b>	<b>10</b>
5.1.	Состав программной документации .....	10
5.2.	Специальные требования к программной документации .....	10
<b>6.</b>	<b>ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....</b>	<b>11</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01–1**

6.1.	Предполагаемая потребность .....	11
6.2.	Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами .....	11
7.	СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	13
8.	ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ.....	14
8.1.	Виды испытаний .....	14
8.2.	Общие требования к приемке работы .....	14
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	15

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Наименование программы и объекта, в котором программа используется

Наименование темы разработки: «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга».

Наименование темы разработки на английском языке: «HSE Lyceum Programming Testing System with Automated Rating Estimation».

Наименование объекта, в котором программа используется: Лицей НИУ ВШЭ.

### 1.2. Краткая характеристика области применения программы и объекта, в котором она используется

«Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга» - набор программных инструментов для оценивания решений задач на разных языках программирования для учащихся Лицея НИУ ВШЭ с рейтингом для каждого учащегося.

Лицей НИУ ВШЭ – подразделение НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ**

Основанием для разработки является учебный план подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденная академическим руководителем тема курсового проекта.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

### 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1. Функциональное назначение

Программа содержит в себе систему, тестирующую решения задач по программированию Лицея НИУ ВШЭ и автоматически подсчитывающую рейтинг каждого учащегося, исходя из его оценок и количества решенных задач. Имеет учебно-методическое назначение.

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

Программа направлена на решение учащимися Лицея НИУ ВШЭ задач по программированию, которые им выдал тот или иной преподаватель, просмотр учащимися своего рейтинга по оценкам и количеству решенных задач среди других учащихся. Также программа направлена на просмотр преподавателями решений задач учащимися, получения их рейтинга в виде файлов.

Конечные пользователи – учащиеся и преподаватели информатики/программирования Лицея НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

### 4.1. Требования к функциональным характеристикам

Программный продукт состоит из двух основных компонентов: клиентской и серверной частей, между которыми должно быть налажено взаимодействие. Клиентская часть представлена мобильным приложением для Android, реализованном на Dart с применением фреймворка Flutter, и веб приложением, реализованном с применением фреймворка Vue JS. Серверная часть представлена комплексом программно-технических решений – серверного приложения, реализованного на Java с применением фреймворка Spring Boot и базы данных PostgreSQL, а также серверного приложения (реализованного на Node JS с применением Express), взаимодействующим с тестирующей системой ejudge с применением Puppeteer. Взаимодействие компонентов осуществляется с помощью REST API.

#### 4.1.1. Состав выполняемых функций

Пользователи системы – преподаватели и учащиеся.

И для преподавателей, и для учащихся система должна предоставлять следующие функции:

- авторизация
- отправлять решение в тестирующую систему
- просматривать рейтинг учащихся (по оценкам и по задачам)
- просматривать собственный профиль

Для преподавателя должен быть доступен следующий функционал:

- скачивать рейтинг учащихся (по оценкам и по задачам) в определённом формате
- создавать аккаунты для учащихся
- просматривать посылки всех отправленных решений

Для учащегося должен быть доступен следующий функционал:

- просматривать посылки отправленных им решений

### 4.2. Требования к надёжности

Требования к надёжности каждого из компонентов описаны в индивидуальных заданиях исполнителей.

### 4.3. Условия эксплуатации

#### 4.3.1. Климатические условия эксплуатации

Климатические условия эксплуатации, при которых должны предоставляться заданные характеристики, обязаны удовлетворять требованиям, предъявляемым к техническим устройствам, на которых запущена программа.

#### 4.3.2. Требования к видам обслуживания

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и



**RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01–1**

Требования к видам обслуживания каждого из компонентов описаны в индивидуальных заданиях исполнителей.

**4.3.3. Требования к численности и квалификации персонала**

Для запуска и взаимодействия с системой необходим один человек.

**4.4. Требования к составу и параметрам технических средств**

Минимальные требования к серверному оборудованию:

## 1. Сервер приложений.

1.1. Процессор: 4 ядра (8 логических потоков), частота – 2 ГГц и больше.

1.2. Оперативная память: 4 ГБ и больше.

1.3. Свободное дисковое пространство: 50 ГБ (зависит от размера хранимых в системе данных).

1.4. Пропускная способность сетевого интерфейса: 1 Гбит/с.

## 2. Сервер баз данных.

2.1. Тип накопителя: SSD.

2.2. Процессор: 4 ядра (8 логических потоков), частота – 2 ГГц и больше.

2.3. Оперативная память: 8 ГБ и больше.

2.4. Свободное дисковое пространство: 300 ГБ.

2.5. Пропускная способность сетевого интерфейса: 1 Гбит/с.

На данный момент серверное оборудование имеет следующее наименование: product:

Intel(R) Xeon(R) CPU E5-2697 v3 @ 2.60GHz.

Минимальные требования к оборудованию, на котором работает веб-приложение:

- должен быть установлен один из следующих браузеров: Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Yandex, Safari последних версий.

Минимальные требования к оборудованию, на котором работает мобильное приложение:

- смартфоны, на которых установлена операционная система Android версии не старше 9.0.

**4.5. Требования к информационной и программной совместимости****4.5.1. Требования к исходным кодам и языкам программирования**

Серверное приложение должно быть разработано на языке Java 19 с применением фреймворка Spring Boot.

Серверное приложение, взаимодействующее с тестирующей системой ejudge, должно быть разработано с применением технологий Node JS и Puppeteer.

В качестве базы данных используется PostgreSQL.

Веб-приложение должно быть разработано с применением фреймворка VueJS 3.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**RU.17701729.05.10-01 T3 01–1**

Мобильное приложение должно быть разработано на языке программирования Dart 2 с применением фреймворка Flutter 3.

**4.5.2. Требования к программным средствам, используемым программой**

Серверное приложение должно корректно работать на устройствах, позволяющие запускать программы на Java 19, разработанные с применением фреймворка Spring Boot.

Серверное приложение, взаимодействующее с тестирующей системой ejudge, должно корректно работать на устройствах, позволяющие запускать программы на NodeJS и работать с браузером Chromium (наличие графического интерфейса не является обязательным).

Веб-приложение должно корректно работать в браузерах Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Yandex, Safari последних версий.

Мобильное приложение должно запускаться и корректно работать на смартфонах с операционной системой Android версии 9.0 и выше.

**4.6. Требования к маркировке и упаковке**

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

**4.7. Требования к транспортированию и хранению**

Исходные коды каждого из компонентов системы должны храниться на веб-сервисе GitHub в организации <https://github.com/orgs/Task-Testing-System-Devs>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1. Состав программной документации

«Реализация «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);

«Реализация «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);

«Реализация «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);

«Реализация «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);

«Реализация «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);

### 5.2. Специальные требования к программной документации

Документы к программе должны быть выполнены в соответствии с ГОСТ 19.106-78 и ГОСТами к каждому виду документа (см. п. 5.1.).

Пояснительная записка должна быть загружена в систему Антиплагиат через LMS «НИУ ВШЭ».

Техническое задание и пояснительная записка, титульные листы других документов должны быть подписаны руководителем разработки и исполнителем.

Документация и программа сдаётся в электронном виде в формате .pdf или .docx. в архиве формата .zip или .rar.

За три дня до защиты комиссии все материалы курсового проекта: программная документация, программный проект, исполняемый файл, отзыв руководителя, отчёт системы Антиплагиат должны быть загружены одним или несколькими архивами в проект дисциплины «Курсовой проект» в личном кабинете в информационной образовательной среде SmartLMS НИУ ВШЭ.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### 6.1. Предполагаемая потребность

Программа будет использоваться учащимися Лицея НИУ ВШЭ для решения задач по программированию и просмотра рейтинга учащихся в режиме реального времени, а также преподавателями Лицея НИУ ВШЭ для отслеживания количества решенных задач учащимися, контроля рейтинга, получения информации об оценках.

### 6.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами

(текст или таблица – Яндекс Контест, Informatics, Timus Online judge, nlogn)

	Timus Online Judge	Яндекс Контест	Informatics	NLOGN	Разрабатываемое решение
Возможность регистрации без приглашения	+	+	+	-	-
Рейтинг по определенному соревнованию	+	+	+	?	+
Общий рейтинг пользователей системы	+	-	+	-	+
Возможность автоматического выставления оценки за соревнование	-	-	-	-	+
Возможность выгрузки таблицы с оценками (рейтингом) всех пользователей за соревнования	?	+	-	-	+

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01–1

Наличие архива задач, из которых можно создавать соревнования	+	-	+	-	+
Количество поддерживаемых языков программирования	18	30	16	16	16

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

**7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ**

Стадия разработки	Этапы разработки	Содержание работ	Сроки выполнения
Техническое задание	Обоснование необходимости разработки	Постановка задачи	01.09.2022 – 30.09.2022
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе, этапов и сроков разработки и других требований	30.09.2022- 01.02.2023
		Согласование технического задания вместе с научным руководителем	01.02.2023- 08.02.2023
		Внесение окончательных правок в техническое задание, утверждение технического задания	08.02.2023- 15.02.2023
Разработка программного продукта	Разработка программы (написание кода)	Разработка серверной части, разработка пользовательского интерфейса на клиентских частях	15.02.2023- 01.04.2023
		Налаживание взаимодействия между серверной и клиентской частями	01.04.2023- 15.04.2023
	Разработка программной документации	Разработка программных документов	15.04.2023- 30.04.2023
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний	01.05.2023- 05.05.2023
		Проведение предварительных испытаний	05.05.2023- 10.05.2023
		Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний	10.05.2023- 15.05.2023

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

## 8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

### 8.1. Виды испытаний

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, то есть осуществляется функциональное тестирование программы. Функциональное тестирование осуществляется в соответствии с документом «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга».

Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79), в котором указывают:

- 1) перечень функций программы, выделенных в программе для испытаний, и перечень требований, которым должны соответствовать эти функции (со ссылкой на пункт 4.1.1. настоящего технического задания);
- 2) перечень необходимой документации и требования к ней (со ссылкой на пункты 5.1 и 5.2 настоящего технического задания);
- 3) методы испытаний и обработки информации;
- 4) технические средства и порядок проведения испытаний;

Сроки проведения испытаний обсуждаются дополнительно.

### 8.2. Общие требования к приемке работы

Прием программы будет утвержден при корректной работе программы в соответствии с пунктом 4.1.1 при различных входных данных, соответствующих условиям в пункте 4.1.2 данного документа и при предоставлении полной документации к продукту, указанной в пункте 5.1, выполненной в соответствии с требованиями, указанными в пункте 5.2 данного технического задания.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.05.10-01				
Инв. № подл.	Подп. и	Взам. инв.	Инв. №	Подп. и