

**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

*Куренков*

В.В. Куренков

«13» \_\_\_\_\_ мая \_\_\_\_\_ 2023 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

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

*Шилов*

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* / Е.Б. Старцев /

«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 16**

<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

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	4
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
2.	ОСНОВАНИЯ ДЛЯ 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 клиентской части .....	7
4.1.2.	Требования к взаимодействию клиентской и серверной частей .....	9
4.1.3.	Требования к входным данным .....	9
4.1.4.	Требования к выходным данным .....	9
4.2.	Требования к надёжности .....	9
4.2.1.	Обеспечение устойчивого функционирования .....	9
4.2.2.	Контроль входной информации .....	9
4.2.3.	Контроль выходной информации .....	9
4.2.4.	Время восстановления после отказа .....	10
4.3.	Условия эксплуатации .....	10
4.3.1.	Климатические условия эксплуатации .....	10
4.3.2.	Требования к видам обслуживания .....	10
4.3.3.	Требования к численности и квалификации персонала .....	10
4.4.	Требования к составу и параметрам технических средств .....	10
4.5.	Требования к информационной и программной совместимости .....	10
4.5.1.	Требования к исходным кодам и языкам программирования .....	10

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**

4.5.2.	Требования к программным средствам, используемым программой.....	10
4.6.	Требования к маркировке и упаковке .....	10
4.7.	Требования к транспортированию и хранению.....	10
5.	ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ.....	11
5.1.	Состав программной документации.....	11
5.2.	Специальные требования к программной документации .....	11
6.	ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ .....	12
6.1.	Предполагаемая потребность .....	12
6.2.	Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами .....	12
7.	СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ.....	14
8.	ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ.....	15
8.1.	Виды испытаний .....	15
8.2.	Общие требования к приемке работы .....	15
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ.....	16

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

#### 4.1.1. Требования к клиентской части

Клиентская часть представлена в виде веб-сайта и мобильного приложения. В данном документе будут представлены требования к мобильному приложению.

Мобильное приложение состоит из следующих разделов (модулей для технической реализации):

- авторизация
- профиль
- контесты
- рейтинг
- посылки

При начале взаимодействия с приложением, если пользователь не авторизован, открывается страница авторизации. Пользователь должен ввести логин – корпоративную электронную почту с доменом @edu.hse.ru – и пароль, после чего нажать кнопку «Авторизоваться», при нажатии на которую отправляется запрос на серверную часть (см. п. 4.1.2). При корректно введенных данных осуществляется переход на главную страницу, на которой можно будет выбрать, в какой раздел перейти – профиль, контесты, рейтинг или посылки.

Главная страница содержит в себе четыре большие кнопки в виде прямоугольников, которые содержат в себе некоторую иконку, которая отображает суть раздела, а также название самого раздела. При нажатии на каждую из кнопок происходит переход в соответствующий раздел.

Раздел Профиль содержит в себе общую информацию о пользователе – фамилия (строка), имя (строка), отчество (строка), адрес корпоративной электронной почты НИУ ВШЭ (строка), информацию о кураторской группе (строка, пример: 10ИЗ), информацию о направлении обучения (например, «Информатика, инженерия и математика»). Также в разделе Профиль присутствует кнопка с иконкой (в правом верхнем углу), при нажатии на которую происходит выход из аккаунта и переход на страницу авторизации.

Раздел Контесты содержит в себе информацию о контестах, в которых пользователь может принимать участие. Информация о контесте представлена внутри прямоугольника, в котором указаны название контеста, дата начала и дата конца. Если контест доступен, то при нажатии на

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**

прямоугольник произойдёт переход на страницу конкурса. В противном случае ничего не произойдёт, а прямоугольник будет покрыт полупрозрачным белым цветом.

После нажатия на прямоугольник с конкурсом пользователю отображается страница первой задачи. На странице доступна кнопка, при нажатии на которую слева выезжает виджет, на котором есть несколько кнопок, каждая из которых содержит номер (букву) и название задачи, а при нажатии происходит переход на страницу задачи.

Страница задачи содержит в себе:

- информацию о задаче – ограничение по времени/памяти, условия задачи, примеры тестов
- текстовое поле для ввода решения задачи
- выпадающий список с доступными языками программирования
- список посылок (решений) данной задачи, отправленных в тестирующую систему

пользователем в рамках текущей сессии

Раздел Рейтинг содержит в себе два подраздела: рейтинг по оценкам и рейтинг по задачам. Между подразделами можно переключаться либо свайпом (вправо или влево), либо нажатием кнопки с названием рейтинга. В каждом подразделе содержится следующая информация:

- название рейтинга – либо рейтинг по оценкам, либо рейтинг по задачам
- текущее положение в рейтинге авторизованного учащегося
- список всех учащихся с их рейтингом (число с плавающей точкой) и их позицией в списке (целое число),

Раздел Посылки содержит в себе информацию об отправленных в тестирующую систему пользователем решениях. Это список, каждый элемент которого – прямоугольник, в котором содержится информация о посылке, а именно:

- id посылки
- результат посылки (статус решения и номер теста, на котором программа работала некорректно или N/A, если такого теста нет)

При нажатии на специальную кнопку в нижней части посылки у пользователя появляется возможность открыть исходный код, который был отправлен в качестве решения.

При повторном нажатии на прямоугольник с краткой информацией о посылке подробная информация об исходном коде скрывается.

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****4.1.2. Требования к взаимодействию клиентской и серверной частей**

Клиентская часть (мобильное приложение) взаимодействует с серверной по протоколу HTTPS с применением GET и POST запросов. Из мобильного приложения отправляются следующие запросы:

- запрос на авторизацию (POST). Отправляются логин и пароль в зашифрованном виде.
- запрос на получение рейтинга. Отправляется GET-запрос.
- запрос на получение списка констестов и задач. Отправляется GET-запрос.
- запрос на отправку посылки на сервер (POST). Отправляется информация о посылке.
- запрос на получение списка посылок. Отправляется GET-запрос.
- запрос на отправку решения задачи на определённом языке программирования (POST).

Отправляется текст решения (исходный код), язык программирования, на котором написан исходный код, а также информация, которая идентифицирует пользователя.

Все GET и POST-запросы отправляются с данными, которые позволяют идентифицировать пользователя, чтобы мобильное приложение получало данные, актуальные для авторизованного в системе пользователя, а также чтобы к данным не могли получить доступ сторонние люди.

**4.1.3. Требования к входным данным**

Авторизация: логин и пароль вводятся пользователем в текстовых полях.

Констесты: решение задачи (код на определенном языке программирования) вводится пользователем в текстовом поле.

Все входные данные отправляются на сервер в формате json.

**4.1.4. Требования к выходным данным**

Выходные данные должны отображаться на экранах приложения. В случае ошибки должно появиться всплывающее уведомление (AlertDialog) с текстом ошибки.

**4.2. Требования к надёжности****4.2.1. Обеспечение устойчивого функционирования**

Система должна обеспечивать непрерывную работу в течение всего периода проведения соревнований, не допускать падения или зависания во время работы с системой.

**4.2.2. Контроль входной информации**

Система должна проверять входные данные и уведомлять пользователя об ошибках, если введены некорректные данные.

**4.2.3. Контроль выходной информации**

Система должна генерировать корректные результаты, проверять их и уведомлять пользователя об ошибках, если необходимо.

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****4.2.4. Время восстановления после отказа**

Система должна иметь возможность восстановления в случае сбоев или отказов в работе в кратчайшие сроки.

**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**

Требования к видам обслуживания не предъявляются.

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

Для запуска приложения и работы с ним необходим один человек.

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

Приложение должно корректно функционировать на смартфонах младше 2018 года выпуска, на которых установлена операционная система Android.

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

Исходные коды мобильного приложения должны быть написаны на языке программирования Dart с применением фреймворка Flutter.

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

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

**4.6. Требования к маркировке и упаковке**

Требование к маркировке и упаковке не предъявляются.

**4.7. Требования к транспортированию и хранению**

Исходный код приложения хранится в репозитории на GitHub.

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