**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 | |  | УТВЕРЖДАЮ  Академический руководитель образовательной программы «Программная инженерия»  старший преподаватель департамента программной инженерии  Н.А. Павлочев | |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **Разработка нового и доработка существующего функционала системы 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  \_\_\_\_\_\_\_\_\_ / С.О. Котовский /  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. | | | | |
|  | | | | | | |
|  | | | | |  | |

**Москва 2024**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УТВЕРЖДЕН  RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01-1-ЛУ |  |  | |
| |  |  | | --- | --- | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № дубл.*** |  | | ***Взам. инв. №*** |  | | ***Подп. и дата*** |  | | ***Инв. № подл*** |  | | **Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга**  **Техническое задание**  **RU.17701729.05.10-01 ТЗ 01-1**  **Листов 16** | | | |
|  |  | | |
|  | | |
|  | | | |
|  | | |  |

**Москва 2024**

ОГЛАВЛЕНИЕ

[1. ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc158467314)

[1.1. Наименование программы и объекта, в котором программа используется 4](#_Toc158467315)

[1.2. Краткая характеристика области применения программы и объекта, в котором она используется 4](#_Toc158467316)

[2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ 5](#_Toc158467317)

[3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ 6](#_Toc158467318)

[3.1. Функциональное назначение 6](#_Toc158467319)

[3.2. Эксплуатационное назначение 6](#_Toc158467320)

[4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ 7](#_Toc158467321)

[4.1. Требования к функциональными характеристикам 7](#_Toc158467322)

[4.1.1. Состав требований к веб-приложению 7](#_Toc158467323)

[4.1.2. Состав требований к обработчику, взаимодействующим с Ejudge 8](#_Toc158467324)

[4.1.3. Требования к входным данным 9](#_Toc158467325)

[4.1.4. Требования к выходным данным 9](#_Toc158467326)

[4.2. Требования к надёжности 9](#_Toc158467327)

[4.3. Условия эксплуатации 9](#_Toc158467328)

[4.3.1. Климатические условия эксплуатации 9](#_Toc158467329)

[4.3.2. Требования к видам обслуживания 9](#_Toc158467330)

[4.3.3. Требования к численности и квалификации персонала 9](#_Toc158467331)

[4.4. Требования к составу и параметрам технических средств 9](#_Toc158467332)

[4.5. Требования к информационной и программной совместимости 10](#_Toc158467333)

[4.5.1. Требования к исходным кодам и языкам программирования 10](#_Toc158467334)

[4.5.2. Требования к программным средствам, используемым программой 10](#_Toc158467335)

[4.6. Требования к маркировке и упаковке 10](#_Toc158467336)

[4.7. Требования к транспортированию и хранению 10](#_Toc158467337)

[5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ 11](#_Toc158467338)

[5.1. Состав программной документации 11](#_Toc158467339)

[5.2. Специальные требования к программной документации 11](#_Toc158467340)

[6. ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ 12](#_Toc158467341)

[6.1. Предполагаемая потребность 12](#_Toc158467342)

[6.2. Экономические преимущества разработки по сравнению с отечественными и зарубежными аналогами 12](#_Toc158467343)

[7. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ 14](#_Toc158467344)

[8. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ 15](#_Toc158467345)

[8.1. Виды испытаний 15](#_Toc158467346)

[8.2. Общие требования к приемке работы 15](#_Toc158467347)

[ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 16](#_Toc158467348)

# ВВЕДЕНИЕ

## Наименование программы и объекта, в котором программа используется

Наименование темы разработки: «Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга».

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

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

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

«Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга» - это комплекс мероприятий по доработке курсового проекта «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга», который, в свою очередь, является набором 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.

# 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.

# НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

## Функциональное назначение

Разработка направлена на внесение технических, логических, визуальных и архитектурных доработок работы, выполненной в рамках курсового проекта в 2023 году «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга».

## Эксплуатационное назначение

Мероприятия, проводимые в рамках разработки, направлены на улучшение пользовательского опыта и упрощения дальнейшей поддержки дорабатываемого комплекса программно-технических решений.

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

## Требования к функциональными характеристикам

Реализованный на момент написания данного документа (февраль 2024 года) функционал описываемой системы подробно описан в индивидуальных технических заданиях и пояснительных записках исполнителей от мая 2023 года.

По окончании выполнения задач, описанных в данном техническом задании, комплекс программно-технических решений «Система проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга» должен состоять в том числе из следующих компонентов:

- веб-приложение, реализованное с применением фреймворка Vue JS и технологий HTML, CSS, JavaScript.

- обработчик, взаимодействующий с системой Ejudge напрямую и получающий оттуда необходимую информацию. Реализован на JavaScript с применением технологий Express и Puppeteer.

Также по окончании проведения комплекса мероприятий по доработке имеющегося и разработки нового функционала в системе должно быть в том числе реализовано следующее:

- обновлённый пользовательский интерфейс на веб-сайте в соответствии с разработанным и утверждённым научным руководителем макетом, выполненным в [Figma](https://www.figma.com/file/0h8GRVRoK0lqPW3L80rY5a/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BB%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85-%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9-3-%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81?type=design&node-id=122-9651&mode=design&t=mqbCzuPYKZyF1bxK-0)

- обновлённая методика проверки решений учащихся. В обновлённой версии системы решения учащихся должны отправляться на проверку с применением [Ejudge API](https://ejudge.ru/swagger/index.html#/)

- для преподавателей должна быть доступна система администрирования контестов, в которой присутствует следующий функционал:

- возможность создавать контесты

- возможность создавать аккаунты пользователям либо из файла, либо вручную

* + 1. Состав требований к веб-приложению

Требования к интерфейсу:

- должен быть обновлён пользовательский интерфейс в соответствии с макетом в Figma. Должны выполняться следующие требования:

- все элементы интерфейса должны соответствовать UI-киту, реализованному в Figma

- цветовая палитра, шрифты и их размеры, расположение элементов должны соответствовать макету в Figma

- интерфейс должен корректно отображаться в браузерах Google Chrome, Mozilla Firefox, Yandex Browser, Safari, Microsoft Edge

- элементы управления должны иметь интерактивное управление (наведение, активность, фокусирование)

Требования к выполняемым функциям в рамках доработки:

- создание контеста. User flow:

- преподаватель открывает редактор контеста

- преподавателю отобразилась страница с общими настройками контеста, которая содержит кнопку добавления задачи

- при нажатии на кнопку происходит переход в редактор задачи

- при открытии редактора задачи преподавателю отображается страница с полями, необходимыми для создания задачи, а также возможность добавить тестовые данные.

- по окончании работы с редактором задачи преподаватель сохраняет изменения по кнопке и попадает обратно на страницу с контестом.

- регистрация пользователей разных ролей с помощью файла формата .csv

- регистрация пользователей при помощи ручного ввода данных из формы

* + 1. Состав требований к обработчику, взаимодействующим с Ejudge

Обработчик должен взаимодействовать с Ejudge посредством веб-скрейпинга (данный подход является единственно возможным, т.к. API системы Ejudge не содержит в себе некоторых методов, необходимых для полноценной работоспособности комплекса программно-технических решений), взаимодействовать напрямую с API Ejudge и содержать в себе методы, к которым обращается серверное приложение, а именно:

- методы создания контеста

- метод отправки задачи в тестирующую систему

- метод получения информации о посылке решения на конкретную задачу в тестирующую систему

* + 1. Требования к входным данным

Входные данные от пользователя поступают в виде нажатий на кнопки, переходов по ссылкам, заполнения текстовых полей, меню выбора времени, слайдеров и чекбоксов. Описание вводимых данных представлено в проекте дизайна на платформе Figma, ссылка на который указана в разделе 4.1.4.

Все входные данные отправляются на сервер в формате json.

* + 1. Требования к выходным данным

Состав реализуемых функций и расположения элементов представлен в виде проекта на платформе [Figma](https://www.figma.com/file/0h8GRVRoK0lqPW3L80rY5a/%D0%9A%D0%BE%D0%BC%D0%BB%D0%BF%D0%B5%D0%BA%D1%81-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D1%85-%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9-3-%D0%BA%D1%83%D1%80%D1%81?type=design&node-id=122-9651&mode=design&t=mqbCzuPYKZyF1bxK-0).

## Требования к надёжности

Веб-приложение и обработчик, взаимодействующий с Ejudge, должны работать бесперебойно. Все исключения, возникающие в результате действий пользователя, должны обрабатываться в исходном коде.

## Условия эксплуатации

* + 1. Климатические условия эксплуатации

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

* + 1. Требования к видам обслуживания

Требования к видам обслуживания не предъявляются.

* + 1. Требования к численности и квалификации персонала

Для запуска и взаимодействия с системой необходим один человек.

## Требования к составу и параметрам технических средств

Минимальные требования к серверному оборудованию:

1. Сервер приложений (в том числе обработчик Ejudge).

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 бразуеров: Firefox, Google Chrome, Microsoft Edge, Yandex, Safari последних версий.

## Требования к информационной и программной совместимости

* + 1. Требования к исходным кодам и языкам программирования

Веб-приложение должно быть разработано с применением фреймворка VueJS 3, а также технологий HTML, CSS, JavaScript.

Обработчик должен быть реализован с применением технологий JavaScript и пакетов Puppeteer, Express, а при необходимости и других пакетов.

* + 1. Требования к программным средствам, используемым программой

Обработчик должен корректно работать на устройствах, поддерживающих NodeJS.

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

## Требования к маркировке и упаковке

Требования к маркировке и упаковке не предъявляются.

## 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>

# ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

## Состав программной документации

«Реализация «Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78);

«Реализация «Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-78);

«Реализация «Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79);

«Реализация «Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79);

«Реализация «Разработка нового и доработка существующего функционала системы проверки решений по программированию для Лицея НИУ ВШЭ с автоматизированным подсчётом рейтинга». Текст программы (ГОСТ 19.401-78);

## 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.

# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

## Предполагаемая потребность

Доработки системы необходимы для более комфортного пользовательского опыта как учащихся, так и преподавателей, а также для увеличения возможностей по дальнейшей доработке системы и упрощения разработки для программистов, взаимодействующих с исходным кодом системы.

## 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 | ? | + | - | - | + |
| Наличие архива задач, из которых можно создавать соревнование | + | - | + | - | + |
| Количество поддерживаемых языков программирования | 18 | 30 | 16 | 16 | 16 |

# СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Стадия разработки | Этапы разработки | Содержание работ | Сроки выполнения |
| Техническое задание | Обоснование необходимости разработки | Постановка задачи | 01.09.2023 – 30.09.2023 |
| Разработка и утверждение технического задания | Определение требований к программе, этапов и сроков разработки и других требований | 30.09.2023-01.02.2024 |
| Согласование технического задания вместе с научным руководителем | 01.02.2024-08.02.2024 |
| Внесение окончательных правок в техническое задание, утверждение технического задания | 08.02.2024-15.02.2024 |
| Разработка программного продукта | Разработка программы (написание кода) | Разработка серверной части, разработка пользовательского интерфейса на клиентских частях | 15.02.2024-10.03.2024 |
| Налаживание взаимодействия между серверной и клиентской частями | 10.03.2024-15.03.2024 |
| Разработка программной документации | Разработка программных документов | 15.03.2024-22.03.2024 |
| Испытания программы | Разработка, согласование и утверждение порядка и методики испытаний | 22.03.2024-25.03.2024 |
| Проведение предварительных испытаний | 25.03.2024-01.04.2024 |
| Корректировка программы и программной документации по результатам испытний | 01.04.2024-09.04.2024 |

# ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЁМКИ

## Виды испытаний

Производится проверка корректного выполнения программой заложенных в нее функций, то  
есть осуществляется функциональное тестирование программы. Функциональное  
тестирование осуществляется в соответствии с документом «Разработка нового и доработка существующего функционала системы 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 пункты 4.1.1-4.1.2.  
   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.

## Общие требования к приемке работы

Прием программы будет утвержден при корректной работе программы в соответствии с  
пунктами 4.1.1-4.1.2 при различных входных данных, соответствующих условиям в пункте 4.1.3  
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.

# ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Лист регистрации изменений | | | | | | | | | |
| Номера листов (страниц) | | | | | Всего листов (страниц в докум.) | № документа | Входящий № сопроводительного докум. и дата | Подп. | Дата |
| Изм. | Измененных | Замененных | Новых | Аннулированных |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |