


## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

# ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»

Факультет компьютерных наук  
Департамент программной инженерии

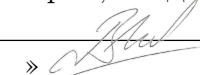
### СОГЛАСОВАНО

Научный руководитель,  
доцент департамента  
программной инженерии  
факультета компьютерных наук,  
канд. физико-математических наук

 Г.Н. Жукова  
« 09 » \_\_\_\_\_ мая 2023 г.

### УТВЕРЖДАЮ

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

 В.В. Шилов  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

## СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ СТУДЕНЧЕСКИМИ ЗАДАНИЯМИ ДЛЯ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО АЛГЕБРЕ НА PYTHON»

Техническое задание

### ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ

RU.17701729.04.13-62 ТЗ 01-1

Исполнитель :  
Студент группы БПИ196  
 / Сахаров Никита  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

УТВЕРЖДЁН  
RU.17701729.04.13-62 ТЗ 01-1-ЛУ

**СЕРВЕРНАЯ ЧАСТЬ ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ГЕНЕРАЦИИ И  
УПРАВЛЕНИЯ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ СТУДЕНЧЕСКИМИ  
ЗАДАНИЯМИ ДЛЯ КУРСА «КОМПЬЮТЕРНЫЙ ПРАКТИКУМ ПО  
АЛГЕБРЕ НА PYTHON»**

Техническое задание

RU.17701729.04.13-62 ТЗ 01-1-ЛУ

Листов 15

## Содержание

<b>1</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
1.1	Наименование программы: . . . . .	4
1.2	Краткая характеристика . . . . .	4
1.3	Область применения . . . . .	4
<b>2</b>	<b>ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ:</b>	<b>5</b>
2.1	Документы, на основании которых ведется разработка: . . . . .	5
<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
4.1.2	Организация входных данных . . . . .	8
4.1.3	Организация выходных данных . . . . .	8
4.2	Требования к временным характеристикам . . . . .	8
4.3	Требования к интерфейсу . . . . .	8
4.4	Требования к надёжности . . . . .	9
4.5	Требования к условиям эксплуатации . . . . .	9
4.6	Требования к информационной и программной совместимости . . . . .	9
4.6.1	Требования к исходным кодам и языкам программирования . . . . .	9
4.6.2	Требования к информационным и программным характеристикам . . . . .	9
4.7	Требования к маркировке и упаковке . . . . .	10
4.8	Требования к транспортировке и хранению . . . . .	10
4.9	Требования к программной документации . . . . .	10
<b>5</b>	<b>ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ</b>	<b>11</b>
5.1	Предполагаемая потребность . . . . .	11
5.2	Экономические преимущества . . . . .	11
<b>6</b>	<b>ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ</b>	<b>12</b>
<b>7</b>	<b>ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ</b>	<b>13</b>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 8 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

15

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и да- та	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и да- та

# 1 ВВЕДЕНИЕ

## 1.1 Наименование программы:

Наименование темы разработки Серверная часть приложения для генерации и управления индивидуальными студенческими заданиями для курса «Компьютерный практикум по алгебре на Python».

Наименование темы разработки на английском «Server-Side Application for Generating and Managing Individual Student Tasks for the Course «Computer Lab on Algebra in Python»».

## 1.2 Краткая характеристика

Целью данного проекта является создание серверной части приложения для генерации и управления индивидуальными студенческими заданиями для курса «Компьютерный практикум по алгебре на Python».

Серверная часть приложения представляет собой набор программных модулей, обеспечивающих генерацию и управление заданиями, а также проверку ответов студентов на задания.

## 1.3 Область применения

Данное приложение предназначено для использования в Высшей Школе Экономики, которые проводят обучение по курсу «Компьютерный практикум по алгебре на Python». Оно предназначено для преподавателей, которые проводят данный курс, и студентов, которые изучают данную дисциплину. Оно позволяет преподавателям создавать индивидуальные задания для студентов, а студентам получать персонализированные задания и автоматическую проверку ответов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2 ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ:

### 2.1 Документы, на основании которых ведется разработка:

Приказ декана факультета компьютерных наук И.В. Аржанцева о закреплении тем ВКР за студентами и назначении руководителей и консультантов ВКР № 2.3-02/151222-7 от декабря 2022 года

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 3 НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

### 3.1 Функциональное назначение

Серверная часть приложения «Генератор заданий по алгебре на Python» предназначена для генерации и управления индивидуальными студенческими заданиями на основе типовых заданий, разработанных в рамках лабораторных работ по курсу «Компьютерный практикум по алгебре на Python» в Высшей школе экономики.

При запросе преподавателя приложение может генерировать несколько вариантов заданий на основе типовых заданий в формате Jupiter Notebook с схожей сложностью и раздавать их группе студентов. Список заданий и их статус доступны для просмотра как преподавателям, так и студентам. Приложение также обеспечивает возможность автоматической проверки ответов студентов на задания и дает возможность комментирования работ, что упрощает процесс проверки и обратной связи.

### 3.2 Эксплуатационное назначение

Целью разработки данного приложения является обеспечение преподавателей и студентов Высшей школы экономики возможностью генерировать индивидуальные задания на основе типовых заданий, а также контролировать выполнение заданий и получать обратную связь о результатах их выполнения.

Приложение облегчает процесс обучения по курсу «Компьютерный практикум по алгебре на Python», позволяет экономить время преподавателей на создание и проверку заданий, а студентам - получать персонализированные задания и быстро получать обратную связь.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 4 ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ

### 4.1 Требования к функциональным характеристикам

#### 4.1.1 Состав выполняемых функций

Серверная часть приложения «Генератор заданий по алгебре на Python» должна обеспечивать реализацию следующих функций:

1. Регистрация пользователей:

- Предоставление формы для регистрации новых пользователей;
- Проверка уникальности имени пользователя и электронной почты;
- Хранение информации о зарегистрированных пользователях в базе данных.

2. Авторизация пользователей:

- Предоставление формы для входа зарегистрированных пользователей в систему;
- Проверка правильности введенного имени пользователя и пароля;
- Предоставление доступа к функционалу приложения только зарегистрированным пользователям.

3. Аутентификация пользователей:

- Проверка подлинности пользователя на основе информации о его учетных данных;
- Предотвращение несанкционированного доступа к данным пользователей.

4. Генерация заданий:

- Предоставление возможности выбора темы задания;
- Генерация заданий на основе выбранных параметров;
- Генерация заданий в формате Jupiter Notebook.

5. Просмотр списка заданий:

- Получение списка заданий студента;
- Получение списка заданий от преподавателя;
- Получение списка всех заданий.

6. Генерация нескольких вариантов заданий на основе типовых заданий:

- Предоставление возможности выбора темы заданий;
- Генерация нескольких вариантов заданий на основе типовых заданий с схожей сложностью;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



- Генерация заданий в формате Jupiter Notebook.
7. Раздача заданий группе студентов:
- Автоматическая генерация и раздача нескольких вариантов заданий группе студентов на основе типовых заданий.
8. Оценка и комментирование решений студентов:
- Предоставление возможности студентам добавлять комментарии к своим решениям заданий;
  - Предоставление возможности преподавателям оценивать решение и добавлять комментарии к решениям студентов;
  - Хранение результатов в базе данных для дальнейшего просмотра и анализа.

Каждая из этих функций позволяет серверной части приложения успешно выполнять свои основные задачи в области генерации, управления и проверки заданий для студентов курса "Компьютерный практикум по алгебре на Python".

#### 4.1.2 Организация входных данных

Все запросы, содержащие необходимые данные для выполнения функций сервера, должны быть выполнены в соответствии со стандартами протокола HTTP.

#### 4.1.3 Организация выходных данных

Все ответы сервера должны быть произведены в соответствии со стандартами протокола HTTP.

### 4.2 Требования к временным характеристикам

Скорость ответа на запросы в сервер не должна превышать 200-500мс.

### 4.3 Требования к интерфейсу

1. Серверная часть приложения должна предоставлять API, описанное в соответствии с форматом OpenAPI.
2. API должно быть документировано с помощью автогенерируемой документации, обеспечивающей понятность и удобство использования API.
3. Документация должна содержать подробную информацию о каждом методе, включая список параметров, формат передаваемых и возвращаемых данных, возможные ошибки и статусы ответов.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

#### 4.4 Требования к надёжности

1. Система должна обеспечивать надёжную аутентификацию и авторизацию пользователей, чтобы предотвратить несанкционированный доступ к конфиденциальной информации.
2. Система должна обеспечивать сохранность данных в случае сбоев в работе сервера, чтобы предотвратить потерю важной информации.

#### 4.5 Требования к условиям эксплуатации

Сервер должен работать на выделенной физической или виртуальной машине, которая должна соответствовать минимальным требованиям для установки серверного программного обеспечения.

#### 4.6 Требования к информационной и программной совместимости

##### 4.6.1 Требования к исходным кодам и языкам программирования

1. Весь исходный код хранится в системе контроля версий Git.
2. Весь исходный код написан на языке Python версии не ниже 3.10.
3. Для разработки серверной части используется фреймворк FastAPI.
4. Для организации базы данных используется СУБД PostgreSQL.
5. Для доступа к базе данных используется ORM SQLAlchemy.
6. Для автоматической генерации документации по API используется инструмент Swagger UI.
7. Названия переменных, функций, классов и модулей должны быть осмысленными и отражать их содержание.
8. Приложение использует статический анализатор кода pylint для обеспечения его качества и соблюдения PEP8.
9. Для управления зависимостями проекта используется менеджер пакетов pipenv и файл зависимостей Pipfile.

##### 4.6.2 Требования к информационным и программным характеристикам

- Операционная система: Ubuntu 20.04 или более поздняя версия
- Оперативная память: Зависит от числа gpus. Рекомендуемо 1ГБ оперативной памяти на 100 gpus

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Процессор с тактовой частотой не ниже 2.0ГГц. Рекомендуется использовать как минимум двухядерный процессор.
- Размер дискового пространства зависит от количества пользователей о которых предполагается хранить данные.

#### 4.7 Требования к маркировке и упаковке

Программа должна храниться на внешнем устройстве хранения информации.

#### 4.8 Требования к транспортировке и хранению

Требования к транспортировке не предъявляются.

Хранение осуществляется в соответствии с нормативными документами НИУ ВШЭ.

#### 4.9 Требования к программной документации

Предполагаемый состав программной документации:

- Техническое задание.
- Текст Выпускной квалификационной работы.
- Руководство программиста.
- Программа и методика испытаний.
- Текст программы.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5 ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ

### 5.1 Предполагаемая потребность

Предполагается, что приложение будет использоваться преподавателями и студентами, занимающимися изучением алгебры на языке программирования Python в Высшей Школе Экономики.

### 5.2 Экономические преимущества

Данный программный продукт:

- Разрабатывается бесплатно;
- не требует вложения денежных средств во время использования;
- имеет неограниченный срок службы;

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 6 ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Приложение будет разрабатываться в рамках Выпускной квалификационной работы НИУ ВШЭ, а также проходить защиту в установленном НИУ ВШЭ порядке.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7 ИСТОЧНИКИ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ ПРИ РАЗРАБОТКЕ

1. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
2. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.603-78 Общие правила внесения изменений. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. //Единая система программной документации. –М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. FastAPI [Электронный ресурс]/ Официальный сайт. [2018—2019].-Электрон. текстовые дан. -Режим доступа: <https://fastapi.tiangolo.com/> (дата обращения: 18.04.2023).
9. Корутины [Электронный ресурс]/ Хабр. [2018—2019].-Электрон. текстовые дан. -Режим доступа: <https://docs.python.org/3/library/asyncio-task.html> (дата обращения: 18.04.2023).
10. SQLAlchemy - The Database Toolkit for Python [Электронный ресурс]/ Официальный сайт. [2018—2019].-Электрон. текстовые дан. -Режим доступа: <https://www.sqlalchemy.org/> (дата обращения: 18.04.2023).
11. OpenAPI Specification [Электронный ресурс]/ IETF. [2018—2019].-Электрон. текстовые дан. -Режим доступа: <https://swagger.io/specification/> (дата обращения: 18.04.2023).
12. PostgreSQL: The world's most advanced open source database [Электронный ресурс]/ IETF. [2018—2019].-Электрон. текстовые дан. -Режим доступа: <https://www.postgresql.org/> (дата обращения: 18.04.2023).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

**ТЕРМИНОЛОГИЯ**

Термин	Определение
<b>НИУ ВШЭ</b>	Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
<b>ФКН</b>	Факультет компьютерных наук
<b>REST api</b>	Архитектурный стиль взаимодействия компонентов распределённого приложения в сети.
<b>HTTP</b>	Протокол уровня приложения передачи данных в сети.
<b>Фреймворк</b>	Программная платформа, определяющая структуру программной системы; программное обеспечение, облегчающее разработку и объединение разных компонентов большого программного проекта.
<b>rpm</b>	Requests per second, или же количество запросов в секунду.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

8 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номера листов(страниц)					Всего листов (страниц в докум.)	№ документа	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
Изм.	Измененных	Замененных	Новых	Архивированных					

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.04.13-62 ТЗ				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата