

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

Факультет компьютерных наук  
Образовательная программа «Программная инженерия»

**СОГЛАСОВАНО**

Приглашенный преподаватель НИУ  
ВШЭ

\_\_\_\_\_ С. Б. Гурин  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

Академический руководитель  
образовательной программы  
"Программная инженерия",  
старший преподаватель департамента  
программной инженерии

\_\_\_\_\_ Н. А. Павлочев  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

**ПЛАТФОРМА ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЗВОНКОВ ЧЕРЕЗ БРАУЗЕР.**

**Техническое задание**

**ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ**

**RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1-ЛУ**

Исполнители:

Студент группы БПИ243

\_\_\_\_\_ / Г. Д. Воронин /  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2025 г.

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

УТВЕРЖДЕН

RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1-ЛУ

**ПЛАТФОРМА ДЛЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ЗВОНКОВ ЧЕРЕЗ БРАУЗЕР.**

**Техническое задание**

**RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1**

**Листов 20**

Инов.№ подп	Подп. и дата	Взам. инв.№	Инов.№ дубл.	Подп. и дата

### АННОТАЦИЯ

Техническое задание – это основной документ, оговаривающий набор требований и порядок создания программного продукта, в соответствии с которым производится разработка программы ее тестирование и приемка.

Настоящее Техническое задание на разработку «Платформа для международных звонков через браузер» содержит следующие разделы: «Введение», «Основания для разработки», «Назначение разработки», «Требования к программе», «Требования к программной документации», «Технико-экономические показатели», «Стадии и этапы разработки», «Порядок контроля и приемки», приложения [7].

В разделе «Введение» указано наименование и краткая характеристика области применения программы.

В разделе «Основания для разработки» указан документ, на основании которого ведется разработка, и наименование темы разработки.

В разделе «Назначение разработки» указано функциональное и эксплуатационное назначение создаваемого программного продукта.

Раздел «Требования к программе» содержит указание на основные требования к функциональным характеристикам программы, к её надежности и к условиям эксплуатации, к составу и параметрам технических средств, к информационной и программной совместимости, к маркировке и упаковке, к транспортировке и хранению, а также специальные требования.

Раздел «Требования к программным документам» содержит указание на предварительный состав программной документации и специальные требования к ней.

Раздел «Технико-экономические показатели» содержит информацию об ориентировочной экономической эффективности разработки, экономические преимущества разработки программы.

Раздел «Стадии и этапы разработки» содержит информацию о стадиях разработки, этапах и содержании работ.

В разделе «Порядок контроля и приемки» указаны общие требования к приемке работы.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 [1]: Виды программ и программных документов.
2. ГОСТ 19.102-77 [2]: Стадии разработки.
3. ГОСТ 19.103-77 [3]: Обозначения программ и программных документов.
4. ГОСТ 19.104-78 [4]: Основные надписи.
5. ГОСТ 19.105-78 [5]: Общие требования к программным документам.
6. ГОСТ 19.106-78 [6]: Требования к программным документам, выполненным печатным способом.
7. ГОСТ 19.201-78 [7]: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

Изменения к данному Техническому заданию оформляются согласно ГОСТ 19.603-78 [12], ГОСТ 19.604-78 [13].

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	5
1.1. Наименование программы .....	5
1.2. Краткая характеристика области применения программы .....	5
1.3. Связь с общим техническим заданием .....	5
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ .....	6
2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведется разработка .....	6
2.2. Наименование темы разработки .....	6
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ .....	7
3.1. Функциональное назначение (индивидуальная зона ответственности) .....	7
3.2. Эксплуатационное назначение .....	7
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ .....	8
4.1. Требования к функциональным характеристикам .....	8
4.1.1. Требования к составу выполняемых функций (индивидуальная ответственность) .....	8
4.1.2. Требования к организации входных данных (индивидуальная ответственность) .....	8
4.1.3. Требования к организации выходных данных (индивидуальная ответственность) .....	9
4.1.4. Требования к временным характеристикам .....	9
4.1.5. Требования к интерфейсу .....	9
4.2. Требования к надежности .....	9
4.3. Условия эксплуатации .....	9
4.3.1. Климатические условия эксплуатации .....	9
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
4.4.1. Программные средства .....	10
4.4.2. Технические средства .....	10
4.5. Требования к информационной и программной совместимости .....	10
4.5.1. Требования к информационным структурам и методам решения .....	10
4.5.2. Требования к программным средствам, используемым программой (индивидуальная ответственность) .....	10
4.5.3. Требования к исходным кодам и языкам программирования (индивидуальная ответственность) .....	11
4.5.4. Требования к защите информации и программы .....	11
4.6. Требования к маркировке и упаковке .....	11
4.7. Требования к транспортированию и хранению .....	11
4.8. Специальные требования .....	11
5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ .....	12
5.1. Состав программной документации .....	12
5.2. Специальные требования к программной документации .....	12
5.3. Техничко-экономические показатели .....	12
5.3.1. Предполагаемая потребность .....	12

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

5.3.2. Целевая аудитория .....	12
5.3.3. Преимущества перед аналогами .....	13
6. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ .....	14
6.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ .....	14
6.2. Сроки разработки и исполнители .....	16
6.3. Индивидуальная ответственность исполнителя .....	16
7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ .....	17
7.1. Виды испытаний .....	17
7.2. Общие требования к приемке работы .....	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ .....	18
ПРИЛОЖЕНИЕ. ССЫЛКИ НА АНАЛОГИ .....	19

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 1. ВВЕДЕНИЕ

### 1.1. Наименование программы

Наименование программы – «Платформа для международных звонков через браузер».  
Наименование программы на английском языке – «Browser International Calls Platform».

### 1.2. Краткая характеристика области применения программы

Программа предназначена для использования в области телекоммуникаций и интернет-телефонии. Область применения включает:

- Совершение международных телефонных звонков через веб-браузер без установки дополнительного программного обеспечения
- Использование частными лицами для связи с родственниками и друзьями за рубежом
- Использование малым и средним бизнесом для международных коммуникаций

Программа может быть использована на любых устройствах с современным веб-браузером и доступом в интернет, что делает её доступной для широкого круга пользователей.

### 1.3. Связь с общим техническим заданием

Настоящее индивидуальное техническое задание является частью общего технического задания на разработку «Платформа для международных звонков через браузер» и описывает зону ответственности исполнителя Г. Д. Воронина.

Индивидуальное ТЗ детализирует требования общего ТЗ, относящиеся к:

- Интеграции WebRTC для установления звонков (frontend и backend)
- Компонентам frontend для управления звонками
- Интеграции с внешним VoIP API
- Проверке доступа к микрофону и динамикам
- Отображению статуса звонка

Все требования настоящего ТЗ прослеживаются до соответствующих требований общего ТЗ и обеспечивают выполнение общей цели проекта.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ

### 2.1. Документ(ы), на основании которого(ых) ведется разработка

Разработка ведется на основании учебного плана подготовки бакалавров по направлению 09.03.04 «Программная инженерия» и утвержденной академическим руководителем программы темы курсового проекта.

### 2.2. Наименование темы разработки

Тема разработки: «Платформа для международных звонков через браузер» (Browser International Calls Platform).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

### 3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ

#### 3.1. Функциональное назначение (индивидуальная зона ответственности)

В рамках общего проекта «Платформа для международных звонков через браузер» исполнитель Г. Д. Воронин отвечает за:

##### **WebRTC интеграция (Frontend):**

- Реализация WebRTC клиента в браузере для установления аудиосоединения
- Компонент для выбора страны из списка и ввода номера телефона
- Компонент управления звонком (кнопки запуска/остановки звонка)
- Отображение статуса звонка (соединение/разговор/завершен)
- Проверка доступа к микрофону и динамикам устройства
- Обработка ошибок соединения и отображение понятных сообщений пользователю

##### **WebRTC интеграция (Backend):**

- Интеграция с внешним VoIP API для установления звонков
- Обработка WebRTC сигналинга (SDP offer/answer exchange)
- Управление сессиями звонков
- API endpoint для инициализации звонка (POST /api/calls/initiate)
- API endpoint для завершения звонка (POST /api/calls/terminate)
- Сохранение данных о звонке через API, предоставленное Р. А. Николаевым

##### **Взаимодействие компонентов:**

- Интеграция компонентов звонка с общей структурой frontend (координация с Н. Д. Смирновым)
- Связь с backend API для сохранения истории звонков (координация с Р. А. Николаевым)

#### 3.2. Эксплуатационное назначение

Разрабатываемые компоненты предназначены для эксплуатации в составе веб-приложения и должны обеспечивать:

- Стабильное установление аудиосоединений через WebRTC
- Корректную работу в современных браузерах с поддержкой WebRTC
- Обработку ошибок соединения и сетевых проблем
- Интеграцию с внешним VoIP сервисом

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 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

#### 4.1.1. Требования к составу выполняемых функций (индивидуальная ответственность)

Исполнитель Г. Д. Воронин отвечает за реализацию следующих функций:

##### 1. Frontend - компоненты звонка:

- Компонент выбора страны из списка (dropdown с поиском)
- Компонент ввода номера телефона с валидацией формата
- Компонент управления звонком (кнопки «Позвонить» / «Завершить»)
- Компонент отображения статуса звонка (соединение/разговор/завершен) с визуальными индикаторами
- Обработка и отображение ошибок соединения пользователю

##### 2. Frontend - WebRTC клиент:

- Инициализация WebRTC соединения (RTCPeerConnection)
- Получение доступа к микрофону через getUserMedia API
- Обработка аудиопотока (отправка на сервер, получение с сервера)
- Управление жизненным циклом WebRTC соединения
- Обработка событий соединения (onicecandidate, ontrack, onconnectionstatechange)

##### 3. Frontend - проверка устройств:

- Проверка доступности микрофона перед началом звонка
- Проверка доступности динамиков/наушников
- Отображение предупреждений при отсутствии доступа к устройствам
- Запрос разрешения пользователя на доступ к микрофону

##### 4. Backend - интеграция с VoIP API:

- API endpoint POST /api/calls/initiate: инициализация звонка через внешний VoIP сервис
- API endpoint POST /api/calls/terminate: завершение активного звонка
- Обработка WebRTC сигналинга (SDP offer/answer)
- Управление сессиями звонков (создание, обновление статуса, завершение)
- Интеграция с внешним VoIP API (Twilio или аналог)

##### 5. Backend - координация данных:

- Сохранение данных о звонке через API, предоставленное Р. А. Николаевым
- Передача информации о статусе и длительности звонка для истории

#### 4.1.2. Требования к организации входных данных (индивидуальная ответственность)

Исполнитель отвечает за обработку следующих входных данных:

##### 1. Frontend:

- Выбор страны пользователем из списка
- Ввод номера телефона пользователем
- Аудиопоток с микрофона устройства (MediaStream через getUserMedia)
- События WebRTC соединения (ICE candidates, SDP)

##### 2. Backend:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- JSON запрос на инициализацию звонка: { «phone\_number»: «string», «user\_id»: «number» }
- JSON запрос на завершение звонка: { «call\_id»: «number» }
- SDP offer/answer от WebRTC клиента
- Данные от внешнего VoIP API

#### 4.1.3. Требования к организации выходных данных (индивидуальная ответственность)

Исполнитель отвечает за реализацию следующих выходных данных:

##### 1. Frontend:

- Компонент страницы набора номера с выбором страны и вводом номера
- Визуальное отображение статуса звонка (индикаторы, текст)
- Аудиопоток на динамики устройства через WebRTC
- Сообщения об ошибках соединения в понятном формате

##### 2. Backend:

- JSON ответ при инициализации звонка: { «call\_id»: «number», «sdp\_offer»: «string», «status»: «string» }
- JSON ответ при завершении звонка: { «call\_id»: «number», «duration»: «number», «status»: «string» }
- SDP answer для WebRTC клиента
- Обновление статуса звонка в базе данных через API Р. А. Николаева

#### 4.1.4. Требования к временным характеристикам

1. Страница должна открываться и быть готовой к работе в разумные сроки при обычном подключении.
2. Соединение должно устанавливаться без заметных задержек при стабильном интернете.
3. Звук должен быть разборчивым при типовой скорости от 1 Мбит/с.

#### 4.1.5. Требования к интерфейсу

1. Адаптивный веб-интерфейс (десктоп и мобильные браузеры).
2. Элементы: выбор страны, ввод номера, кнопка звонка/завершения, статус, история вызовов, форма входа.
3. Ошибки выводятся простыми сообщениями.

#### 4.2. Требования к надежности

1. При ошибке соединения звонок корректно завершается.
2. Ошибки показываются пользователю.
3. Доступ к личным данным — только после входа.

#### 4.3. Условия эксплуатации

##### 4.3.1. Климатические условия эксплуатации

Программа является веб-приложением и не предъявляет специальных требований к климатическим условиям эксплуатации, так как выполняется на сервере и в браузере пользователя. Климатическим условиям эксплуатации, так как выполняется на сервере и в браузере пользователя. Климатическим условиям эксплуатации, так как выполняется на сервере и в браузере пользователя.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

ческие условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации используемого оборудования (серверов и устройств пользователей).

#### 4.3.2. Требования к видам обслуживания

Специальное обслуживание не требуется, достаточно поддерживать актуальные версии браузера и периодически обновлять список стран.

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

Требуется один квалифицированный специалист с опытом администрирования веб-приложений и работы с выбранным облачным VoIP-сервисом.

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

#### 4.4.1. Программные средства

##### Клиент:

- Современный браузер с поддержкой WebRTC (Chrome, Firefox, Safari, Edge актуальных версий)
- JavaScript включен

#### 4.4.2. Технические средства

##### Клиент:

- ПК или мобильное устройство с микрофоном и динамиками (или гарнитурой)
- Интернет от 1 Мбит/с

### 4.5. Требования к информационной и программной совместимости

#### 4.5.1. Требования к информационным структурам и методам решения

1. Пользователь: email, пароль, дата регистрации.
2. Звонок: номер (с кодом страны), время начала, длительность, статус.
3. Методы решения: WebRTC для аудио; простые HTTP-запросы к готовому сервису; хранение истории в базе данных PostgreSQL.

#### 4.5.2. Требования к программным средствам, используемым программой (индивидуальная ответственность)

##### 1. Frontend:

- React (TypeScript/JavaScript) для компонентов
- WebRTC API браузера (RTCPeerConnection, getUserMedia, MediaStream)
- Библиотеки для работы с WebRTC (при необходимости)

##### 2. Backend:

- Golang для реализации серверной части
- HTTP клиент для интеграции с внешним VoIP API
- WebSocket или HTTP для передачи SDP данных (в зависимости от выбранного VoIP сервиса)

##### 3. Внешний сервис:

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- VoIP API (Twilio, Vonage или аналог) для установления звонков
- Документация и SDK выбранного VoIP сервиса

#### **4.5.3. Требования к исходным кодам и языкам программирования (индивидуальная ответственность)**

1. TypeScript или JavaScript для frontend компонентов WebRTC
2. Golang для backend интеграции с VoIP API
3. Код должен быть читаемым, структурированным по модулям
4. Код должен быть документирован комментариями на русском языке
5. Код должен храниться в системе контроля версий Git
6. WebRTC логика должна быть изолирована в отдельные модули/компоненты

#### **4.5.4. Требования к защите информации и программы**

1. Передача данных — по HTTPS.
2. Пароли хранятся в хеше (при использовании регистрации).
3. Входные данные валидируются на клиенте и на сервере.

#### **4.6. Требования к маркировке и упаковке**

Программа распространяется в виде веб-приложения и не требует физической упаковки. Программа должна быть размещена на веб-сервере.

#### **4.7. Требования к транспортированию и хранению**

Программа хранится в виде исходного кода в репозитории системы контроля версий (Git). Для развертывания программа копируется на веб-сервер через систему контроля версий или другие средства развертывания.

#### **4.8. Специальные требования**

1. Поддержка корректного времени звонков с учетом часового пояса устройства.
2. Базовая локализация интерфейса (RU/EN).

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ

### 5.1. Состав программной документации

1. «Платформа для международных звонков через браузер». Техническое задание (ГОСТ 19.201-78 [7]).
2. «Платформа для международных звонков через браузер». Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79 [10]).
3. «Платформа для международных звонков через браузер». Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79 [8]).
4. «Платформа для международных звонков через браузер». Текст программы (ГОСТ 19.401-78 [9]).
5. «Платформа для международных звонков через браузер». Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79 [11]).

### 5.2. Специальные требования к программной документации

1. Вся документация должна быть оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ 19.105-78 и ГОСТ 19.106-78.
2. Документация должна быть написана на русском языке с использованием терминологии, принятой в области программной инженерии.
3. Все схемы, диаграммы и таблицы должны быть пронумерованы и иметь названия.
4. Исходный код программы должен быть документирован комментариями на русском языке для основных функций и модулей.
5. Руководство оператора должно содержать пошаговые инструкции по использованию всех функций программы.

### 5.3. Техничко-экономические показатели

#### 5.3.1. Предполагаемая потребность

Платформа для международных звонков через браузер может быть востребована:

1. **Частными лицами**, которым нужно быстро связаться с родственниками и друзьями за рубежом без установки ПО.
2. **Небольшими командами и фрилансерами**, кому нужны простые международные звонки для рабочих созвонов.
3. **Пользователями с базовыми навыками**, которым важно чтобы заработало из коробки.

#### 5.3.2. Целевая аудитория

Целевая аудитория программы включает:

##### 1. Основная аудитория:

- Пользователи, нуждающиеся в простом решении для международных звонков в браузере
- Те, кто не хочет ставить отдельные приложения

##### 2. Характеристики:

- Базовые навыки работы с браузером

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

- Наличие интернета и устройства с микрофоном/динамиками

### 5.3.3. Преимущества перед аналогами

Основные преимущества разрабатываемой платформы:

1. **Простота:** работает прямо в браузере, минимум настроек.
2. **Доступность:** подходит для ПК и мобильных устройств с современным браузером.
3. **Минимальная нагрузка:** опирается на готовый облачный сигналинг/VoIP без собственного сложного сервера.

Функция	Skype	Google Voice	Разрабатываемая платформа
Работа полностью в браузере без установки ПО	+	-	+
Простой и интуитивный интерфейс для обычных пользователей	+	+	+
Поддержка международных звонков	+	+	+
Использование WebRTC для прямой передачи аудио	+	-	+
Регистрация и аутентификация пользователей	+	+	+
Просмотр истории звонков	+	+	+
Автоматическая проверка доступа к микрофону/динамикам	±	-	+
Отображение статуса звонка и понятных ошибок	+	+	+
Адаптивный дизайн (десктоп + мобильные устройства)	+	±	+
<b>Итого баллов (из 9)</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>9</b>

Таблица 1. Сравнение функциональных характеристик аналогов (на декабрь 2025 г.)

**Примечание:** Работа Skype была прекращена в 2025 году насовсем, поэтому главный конкурент более не конкурентоспособен

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 6. СТАДИИ И ЭТАПЫ РАЗРАБОТКИ

### 6.1. Стадии разработки, этапы и содержание работ

Стадии и этапы разработки были выявлены с учётом ГОСТ 19.102-77 [2].

Таблица 2 – Стадии и этапы разработки

Стадия разработки	Этап работ	Дата начала	Дата окончания
Содержание работ			
Техническое задание	Обоснование необходимости разработки	Постановка задачи	13.11.25
		Сбор исходных теоретических материалов	13.11.25
	Научно-исследовательский этап разработки	Определение структуры входных и выходных данных	15.11.25 – 03.12.25
		Предварительный выбор методов решения задач	15.11.25 – 03.12.25
		Определение требований к техническим и программным средствам	15.11.25 – 03.12.25
		Обоснование возможности решения поставленной задачи	15.11.25 – 03.12.25
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программному продукту	15.11.25 – 03.12.25
		Выбор языков программирования	15.11.25 – 03.12.25
		Разработка и согласование технического задания с научным руководителем	15.11.25 – 16.12.25
		Загрузка согласованного технического задания в SmartLMS	16.12.25

Продолжение таблицы 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Стадия разработки	Этап работ	Дата начала	Дата окончания
Содержание работ			
Рабочий проект	Разработка программы	Предварительная разработка структуры программы	16.12.25 – 25.12.25
		Программирование и отладка программы	25.12.25 – 31.01.26
	Разработка программной документации	Разработка документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19 ЕСПД (Единой системы программной документации)	05.12.25 – 31.01.26
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение порядка в методике испытаний	01.02.26 – 10.02.26
		Проведение испытаний программы в соответствии с утвержденным порядком и методикой	10.02.26 – 17.02.26
		Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний	17.02.26 – 28.02.26
Внедрение	Подготовка и передача программы	Подготовка программы и программной документации для презентации и защиты	01.03.26 – 15.03.26
		Представление разработанного программного продукта научному руководителю и получение отзыва	16.03.26

Продолжение таблицы 2

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата



Стадия разработки	Этап работ	Дата начала	Дата окончания
Содержание работ			
		Загрузка Пояснительной записки в систему Антиплагиат через ЛМС НИУ ВШЭ	xx.04.26
		Загрузка материалов курсового проекта в ЛМС, дисциплина «Курсовой проект, 2 курс, ПИ»	xx.04.26
		Защита программного продукта комиссии	xx.04.26

### 6.2. Сроки разработки и исполнители

Разработка программы выполняется в рамках курсового проекта в течение учебного года.

### 6.3. Индивидуальная ответственность исполнителя

Исполнитель: Г. Д. Воронин (БПИ243) – разработка backend и frontend (WebRTC)

#### Обязанности:

- Разработка WebRTC интеграции для установления звонков (frontend и backend)
- Реализация frontend компонентов для управления звонками
- Интеграция с внешним VoIP API на backend
- Проверка доступа к микрофону и динамикам
- Отображение статуса звонка и обработка ошибок соединения

#### Взаимодействие с другими участниками:

- Интеграция компонентов звонка в общую структуру frontend (координация с Н. Д. Смирновым)
- Использование API для сохранения истории звонков (координация с Р. А. Николаевым)
- Согласование интерфейсов компонентов с тимлидом (Н. Д. Смирнов)

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## 7. ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРИЕМКИ

Контроль и приемка разработки осуществляются в соответствии с документом «Программа и методика испытаний» (ГОСТ 19.301–79 [8]).

### 7.1. Виды испытаний

Минимальный набор ручных испытаний:

#### 1. Функциональные:

- Регистрация/вход (если включено)
- Звонок: набор номера, старт, завершение
- История: запись последнего звонка

#### 2. Интерфейс:

- Проверка в двух браузерах (Chrome/Firefox или аналог)
- Корректное отображение на мобильном и десктопе

### 7.2. Общие требования к приемке работы

1. Реализованы и показаны базовые функции: регистрация/вход (если есть), звонок, история.
2. Интерфейс открывается в двух браузерах и на мобильном устройстве.
3. История фиксирует хотя бы один совершенный тестовый звонок.
4. Исходный код находится в репозитории; демонстрация проводится научному руководителю.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 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 19.102-77: Стадии разработки. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
3. ГОСТ 19.103-77: Обозначения программ и программных документов. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
4. ГОСТ 19.104-78: Основные надписи. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
5. ГОСТ 19.105-78: Общие требования к программным документам. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
6. ГОСТ 19.106-78: Требования к программным документам, выполненным печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
7. ГОСТ 19.201-78: Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
8. ГОСТ 19.301-79: Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.401-78: Текст программы. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.404-79: Пояснительная записка. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
11. ГОСТ 19.505-79: Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
12. ГОСТ 19.603-78: Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
13. ГОСТ 19.604-78: Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ПРИЛОЖЕНИЕ. ССЫЛКИ НА АНАЛОГИ

Приложение	Ссылка
Skype	<a href="https://www.skype.com/">https://www.skype.com/</a>
Google Voice	<a href="https://voice.google.com/">https://voice.google.com/</a>
Twilio	<a href="https://www.twilio.com/">https://www.twilio.com/</a>

Дата обращения: 03.11.25.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
RU.17701729.06-02 ТЗ 01-1				
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. Инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]