



МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. А. И. ГЕРЦЕНА»

---

**ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
Кафедра информационных технологий и электронного обучения

Основная профессиональная образовательная программа  
Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
Направленность (профиль) «Технологии разработки программного обеспечения»  
форма обучения – очная

## **ПРОЕКТ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

на создание программного продукта

«Разработка системы прогнозирования цен на авиабилеты с использованием  
машинного обучения»

Обучающегося 4 курса  
Щеткина Дмитрия Сергеевича

Научный руководитель:  
кандидат физико-математических наук,  
доцент кафедры ИТиЭО  
Власов Дмитрий Викторович

Санкт-Петербург  
2025

## **ОГЛАВЛЕНИЕ**

ОГЛАВЛЕНИЕ	2
СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ	3
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	4
НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА	5
ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ	6
ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ	7
СОСТАВ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ	8
ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКИ	9
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	10

## СОКРАЩЕНИЯ И ОБОЗНАЧЕНИЯ

В данном техническом задании используются следующие сокращения и обозначения:

API — Application Programming Interface, программный интерфейс взаимодействия приложений.

CSV — Comma Separated Values, формат хранения табличных данных.

ETL — Extract, Transform, Load, процесс извлечения, преобразования и загрузки данных.

ML — Machine Learning, машинное обучение.

REST — Representational State Transfer, архитектурный стиль взаимодействия клиент–сервер.

RMSE — Root Mean Squared Error, среднеквадратичная ошибка прогноза.

MAE — Mean Absolute Error, средняя абсолютная ошибка прогноза.

MAPE — Mean Absolute Percentage Error, средняя абсолютная процентная ошибка прогноза.

БД — база данных.

ПО — программное обеспечение.

ТЗ — техническое задание.

## **ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

### **1.1 Наименование программного продукта**

Полное наименование: «Программная система прогнозирования цен на авиабилеты с использованием методов машинного обучения».

Краткое наименование: «AirFare Predictor».

### **1.2 Обозначение темы разработки**

Тема выпускной квалификационной работы: «Разработка системы прогнозирования цен на авиабилеты с использованием машинного обучения».

### **1.3 Основание для проведения работ**

Работа выполняется на основании учебного плана и задания на выпускную квалификационную работу по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

### **1.4 Разработчик и заказчик**

Заказчик: РГПУ им. А. И. Герцена.

Разработчик: Щеткин Дмитрий Сергеевич, группа 2, подгруппа 1.

Руководитель: Власов Дмитрий Викторович, доцент кафедры ИТиЭО.

### **1.5 Плановые сроки разработки**

Начало: 14 сентября 2025 года.

Окончание: 08 мая 2026 года.

## НАЗНАЧЕНИЕ И ЦЕЛИ СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

### 2.1 Назначение системы

Система предназначена для прогнозирования изменения цен на авиабилеты по заданным направлениям и датам вылета. Продукт должен предоставлять:

- прогноз цены на указанные даты (точечный прогноз и интервал доверия);
- рекомендацию по оптимальному моменту покупки;
- визуализацию динамики цен и факторов, влияющих на прогноз;
- REST API для интеграции с внешними сервисами (агрегаторами, CRM, внутренними информационными системами).

### 2.2 Цели разработки:

1. повышение качества прогнозных оценок цен на авиабилеты для различных временных горизонтов;
2. снижение вероятности предоставления некорректных или вводящих в заблуждение рекомендаций конечным пользователям;
3. обеспечение возможности дальнейшего развития, масштабирования;
4. создание удобных средств взаимодействия с системой как для аналитиков, так и для автоматизированных систем-потребителей посредством программного интерфейса.

## **ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА АВТОМАТИЗАЦИИ**

### **3.1 Описание предметной области**

Объектом автоматизации является процесс сбора, обработки и анализа данных о ценах на авиабилеты и сопутствующих факторах для получения прогнозов изменения цен. Система работает с историческими данными по рейсам, билетам, тарифам, остаткам мест, классу бронирования, расписанию, и внешними данными (праздники, погодные условия, события).

### **3.2 Источники и форматы данных**

Основные источники данных:

- API агрегаторов и авиакомпаний (формат JSON/REST).
- Логи поисковых запросов и транзакций (CSV/Parquet).
- Общедоступные датасеты (Kaggle, OpenFlights, Bureau of Transportation Statistics и пр.).
- Внешние источники: календарь праздников, календарь событий, исторические данные о топливных ценах.

Форматы данных: CSV, JSON, Parquet, SQL-таблицы.

## ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ПРОДУКТУ

### 4.1 Функциональные требования

Программный продукт должен обеспечивать выполнение следующих функций:

- сбор и загрузку данных о ценах на авиабилеты из внешних источников;
- хранение исторических данных в базе данных;
- предварительную обработку данных перед обучением моделей;
- обучение моделей машинного обучения на исторических данных;
- прогнозирование цен на авиабилеты по заданным направлениям и датам;
- формирование рекомендаций по оптимальному моменту покупки;
- предоставление результатов прогнозирования через REST API;
- визуализацию прогнозных данных для пользователя.

### 4.2 Требования к входным и выходным данным

Входными данными являются сведения о маршруте, дате вылета, дате запроса и цене авиабилета. Данные могут поступать в форматах CSV, JSON и/или через API.

Выходными данными являются прогнозируемая цена авиабилета и рекомендация по покупке, отображаемая в пользовательском интерфейсе.

### 4.3 Требования к качеству и надежности

Качество прогнозирования должно оцениваться с использованием метрик MAE, RMSE и MAPE. Программный продукт должен обеспечивать устойчивую работу и корректное восстановление после сбоев без потери данных.

### 4.4 Требования к программным и техническим средствам

Программный продукт должен быть реализован с использованием языка программирования Python и библиотек машинного обучения. Для хранения данных должна использоваться база данных. Система должна функционировать на персональных компьютерах под управлением современных операционных систем.

## **СОСТАВ И СРОКИ ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТ**

### **5.1 Состав работ**

В рамках разработки программного продукта предусматривается выполнение следующих этапов:

1. Аналитический этап — анализ предметной области, изучение существующих решений, формирование требований к системе и источникам данных.
2. Проектный этап — разработка архитектуры системы, проектирование структуры базы данных, выбор методов и алгоритмов машинного обучения.
3. Реализационный этап — реализация моделей машинного обучения, создание API и пользовательского интерфейса.
4. Тестирование и валидация — проведение функционального, интеграционного и нагрузочного тестирования, оценка качества моделей.
5. Внедрение и сдача — подготовка эксплуатационной документации, пилотное развертывание и сдача системы заказчику.

### **5.2 Сроки выполнения работ**

Работы выполняются в соответствии с календарным графиком выпускной квалификационной работы. Общая продолжительность выполнения проекта составляет один учебный курс.

## **ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ПРОВЕРКИ**

Контроль выполнения работ осуществляется на всех этапах разработки программного продукта и направлен на обеспечение соответствия результатов требованиям настоящего технического задания.

Контроль включает:

- текущий контроль выполнения этапов разработки со стороны руководителя выпускной квалификационной работы;
- проверку корректности реализации функциональных и нефункциональных требований;
- контроль качества программного кода, структуры проекта и документации;
- контроль показателей качества моделей машинного обучения.

Проверка результатов осуществляется по следующим направлениям:

- анализ отчетов по этапам разработки;
- проверка работоспособности системы на тестовых данных;
- проверка корректности прогнозов и соответствия метрик качества установленным требованиям;
- проверка соответствия оформления документации требованиям ГОСТ.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 15.016–2016. Система разработки и постановки продукции на производство. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
2. ГОСТ 2.105–95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам.
3. ГОСТ 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.
4. Документация Python — официальный сайт // Python Software Foundation – URL: <https://www.python.org/doc/> (дата обращения: 9.12.2025)
5. Документация по библиотеке scikit-learn // scikit-learn.ru – URL: <https://scikit-learn.ru/> (дата обращения: 10.12.2025)
6. Документация Docker // Docker Docs – URL: <https://docs.docker.com/guides/> (дата обращения: 11.12.2025)