**ПРАВИТЕЛЬСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ**

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**«ВЫСШАЯ ШКОЛА ЭКОНОМИКИ»**

Факультет компьютерных наук

Образовательная программа «Программная инженерия»

|  |  |
| --- | --- |
| СОГЛАСОВАНО  Доцент департамента программной инженерии факультета компьютерных наук, кандидат наук  А.В.Меликян  « » 2025 г. | УТВЕРЖДЕНО  Академический руководитель ОП  «Программная инженерия», старший преподаватель департамента программной инженерии  Н.А. Павлочев  « » 2025 г. |

**Программа для анализа рынка труда аналитиков данных**

|  |  |
| --- | --- |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № дубл. |  |
| Взам. Инв. № |  |
| Подп. и дата |  |
| Инв. № |  |

**Программа и методика испытаний ЛИСТ УТВЕРЖДЕНИЯ RU.17701729.05.10-01 51 01-1-ЛУ**

Исполнитель: Студент группы БПИ2310

/ А.М.Муслин /

« » 2025 г.

УТВЕРЖДЕН

**RU.17701729.05.10-01 51 01-1-ЛУ**

**Программа для анализа рынка труда аналитиков данных**

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

**Программа и методика испытаний RU.17701729.05.10-01 51 01-1-ЛУ**

**Листов 18**

**АННОТАЦИЯ**

Программа и методика испытаний представляет собой официальный документ, регламентирующий процесс тестирования программного продукта. В нем содержится исчерпывающая информация о веб-приложении "DataCareerInsight" и подробное описание процедуры приемочных испытаний.

Настоящий документ для системы анализа рынка труда "DataCareerInsight" включает следующие структурные разделы:

1. Объект испытаний  
   Содержит формальные характеристики программного продукта: официальное наименование, ключевые функциональные возможности и сферу практического применения.
2. Цель испытаний  
   Определяет ключевые задачи и ожидаемые результаты тестирования программного решения.
3. Требования к программе  
   Формулирует обязательные критерии, которым должно соответствовать приложение, включая:
   * Функциональные требования
   * Требования к обработке данных
   * Требования к пользовательскому интерфейсу
4. Требования к программной документации  
   Устанавливает перечень сопроводительной документации, необходимой для проведения испытаний.
5. Средства и порядок испытаний  
   Описывает:
   * Техническую инфраструктуру для тестирования
   * Используемое программное обеспечение
   * Последовательность выполнения тестовых процедур
6. Методы испытаний  
   Детализирует применяемые методики проверки:
   * Верификации документации
   * Тестирования интерфейса
   * Проверки функциональных характеристик
7. Приложения  
   Содержит вспомогательные материалы и справочную информацию, необходимую для проведения испытаний.

Каждый раздел документа разработан в строгом соответствии с требованиями ГОСТ и содержит четкие критерии для объективной оценки качества программного продукта.

Настоящий документ разработан в соответствии с требованиями:

1. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [1];
2. ГОСТ 19.102-77 Стадии разработки [2];
3. ГОСТ 19.103-77 Обозначения программ и программных документов [3];
4. ГОСТ 19.104-78 Основные надписи [4];
5. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам [5];
6. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом [6];
7. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению [7].

**СОДЕРЖАНИЕ**

[1. Объект испытаний 6](#_Toc195218722)

[1.1. Наименование программы 6](#_Toc195218723)

[1.2. Краткая характеристика и области применения программы 6](#_Toc195218724)

[2. Цель испытаний 7](#_Toc195218725)

[3. Требования к программе 8](#_Toc195218726)

[3.1. Требования к функциональным характеристикам 8](#_Toc195218727)

[3.2. Требования к интерфейсу 12](#_Toc195218728)

[4. Требования к программной документации 13](#_Toc195218729)

[5. Средства и порядок испытаний 14](#_Toc195218730)

[5.1. Технические средства 14](#_Toc195218731)

[5.2. Программные средства 14](#_Toc195218732)

[5.3. Порядок проведения испытаний 15](#_Toc195218733)

[5.4. Требования к персоналу 15](#_Toc195218734)

[6. Методы испытаний 16](#_Toc195218735)

[6.1. Проверка требований к технической документации 16](#_Toc195218736)

[6.2. Проверка требований к интерфейсу 16](#_Toc195218737)

# Объект испытаний

# Наименование программы

Наименование программы – «Веб-приложение DataCareerInsight».

Наименование программы на английским языке – «DataCareerInsight web application».

Краткое наименование программы – «DataCareerInsight».

# Краткая характеристика и области применения программы

“Веб-приложение DataCareerInsight ” - сайт, который позволяет визуализировать информацию о вакансиях и резюме специалистов по аналитике данных в России. Основное применение веб-приложения – предоставление агрегированной информации о рынке труда аналитиков данных, включая разные параметры. Важной частью веб-приложения является интерактивная визуализация, которая дает пользователям возможность выбора критериев для анализа с последующим графическим представлением, а также добавление элементов машинного обучения, а именно линейной регрессии, для прогнозирования ожидаемой зарплаты на основе введенных пользователем параметров.

Основная цель программы — предоставить пользователю возможность самостоятельно анализировать текущее состояние рынка труда аналитиков данных в России, выбирая параметры, которые его интересуют, и получая наглядную и детализированную информацию.

# Цель испытаний

Целью испытаний является проверка корректности выполнения программой функций, изложенных в п. 4 «Требования к программе» документа «Техническое задание» из комплекта документации в соответствии с ЕСПД (Единой системой программной документации).

# Требования к программе

# Требования к функциональным характеристикам

“Веб-приложение DataCareerInsight ” должно предоставлять следующие функции:

1. Главная страница с информацией о каждой вкладке сайта и их возможностях
2. Страница с вакансиями, которая содержит таблицу с вакансиями и 4 типа интерактивных графиков
3. Страница с резюме, которая содержит таблицу с резюме и 4 типа интерактивных графиков
4. Страница с предсказыванием зарплаты по значениям из таблицы вакансий/ резюме
5. Возможность просматривать таблицу со всеми собранными вакансиями и резюме
6. Возможность свободного перемещения между страницами в любой точке сайта
7. Фильтры для строк таблицы
   * Возможность выбора разных столбцов, операторов сравнения и значений
   * Возможность добалвять несколько значений в поле фильтра для столбца
   * Возможность выбирать агрегирующие значения для сравнения столбца с ними
   * Возможность добавлять неограниченное количество фильтров
   * Возможность удаления отдельно взятого фильтра
8. Группировка столбцов
   * Возможность выбрать столбец/столбцы для группировки и получить соответсвующую таблицу
   * Возможность удаления отдельно взятого столбца из группировки
   * Возможность удаления всех столбцов из группировки
9. Агрегированные столбцы
   * Возможность выбирать столбец и агрегирющее значение для него и получать соответсвующую таблицу
   * Возможность удаления отдельно взятого столбца из агрегации
   * Возможность удаления всех столбцов из агрегации
10. Фильтр по агрегированным полям
    * При наличии группировки и агрегации давать возможность отфильтровать любой из агрегирющих столбцов аналогично фильтрам для обычных столбцов
    * Возможность добалвять несколько значений в поле фильтра для агрегированного столбца
    * Возможность удаления отдельно взятого фильтра по агрегированному столбцу
    * Возможность удаления всех фильтров по агрегированным столбцам
11. Фильтр по ненулевым значениям
    * Возможность добавления фильтра по ненулевым значениям для столбца, который оставляет только те строки таблицы, где в выбранном столбце есть значения
    * Возможность удаления отдельно взятого фильтра по ненулевым значениям для отдельно взятого столбца
    * Возможность удаления всех фильтров по ненулевым значениям
12. Сортировка
    * Возможность выбрать любой столбец, который сейчас отображается в таблице, и отсортировать по нему строки в таблице (по убыванию/ по возрастанию)
    * Возможность удаления сортировке по отдельно взятому столбцу
    * Возможность удаления всех сортировок
13. Настройка отображения столбцов
    * Возможность скрыть столбец и не показывать его
    * Возможность убрать из скрытых столбец, чтобы он снова отображался в таблице
14. Возможность очистки всех фильтров/группировок и т.д. одной кнопкой
15. Возмоность скрыть настройки фильтров для компактного отображения
16. Возможность выбирать количество отображаемых строк на странице
17. Возможность перемещаться между таблицами страницы
18. Возможность увидеть, сколько всего строк в текущей таблице
19. Возможность изменять высоту каждой отдельной строки путем наведения на ее низ и протаскивания вверх/вниз
20. Интерактивный график с количественным распределением для вакансий и резюме
    * Возможность увидеть подробности про параметры и отображение графика
    * Возможность выбора столбца и получение по нему график, где ось X – значение из данного столбца, ось Y – количество соответствующих значений в данном столбце
    * Возможность выбора типа графика: столбчатая диагармма, круговая диаграмма, точечная диаграмма
    * Возможность выбрать количество отображаемых значений столбца (берутся самые часто встречающиеся)
    * Возможность добавить аналогичный таблице фильтр по столбцам для построения графика только с нужными строками таблицы
    * Возможность увидеть, сколько всего есть различных значений у выбранного столбца
    * Возможность при наведении на значение на графике увидеть соотв. ему значение из выбранного столбца, а также кол-во таких значений
21. Интерактивный график с распределением с течением времени для вакансий и резюме
    * Возможность увидеть подробности про параметры и отображение графика
    * Возможность выбрать столбец и соотв. ему агргегирющее значений, которое будет взято для распределния данного параметра с течением времени (по месяцам)
    * Возможность выбрать тип графика: линейный, столбчатый, точечный
    * Возможность при наведении на конкретное значение увидеть период времени, конкретное значение параметра, а также кол-во наблюдений с таким значением (если агрегация - мода) или кол-во наблюдений за этот период, взятых для агрегации
    * Возможность добавить аналогичный таблице фильтр по столбцам для построения графика только с нужными строками таблицы
    * Возможность увидеть, сколько всего есть взято периодов/ месяцев
22. Интерактивный график со сравнением выбранного показателя по данному признаку для вакансий и резюме
    * Возможность увидеть подробности про параметры и отображение графика
    * Возможность выбрать метрический столбце и соотв. ему агрегацию в качестве показателя
    * Возможность выбрать столбец в качестве признака
    * Возможность увидеть по каждому отдельно взятому значению из столбца признака его выбранный показатель
    * Возможность выбрать количество отображаемых значений столбца-признака (берутся самые часто встречающиеся)
    * Возможность выбрать тип графика: линейный, столбчатый, круговой
    * Возможность добавить аналогичный таблице фильтр по столбцам для построения графика только с нужными строками таблицы
    * Возможность видеть, сколько всего есть различных значений у столбца-признака
    * Возможность при наведении на конкретное значение увидеть значение признака, показателя, а также кол-во наблюдений с данным значением признака в таблице
23. Интерактивный график с распредением выбранного метрического столбца по диапазонам для вакансий и резюме
    * Возможность увидеть подробности про параметры и отображение графика
    * Возможность выбрать метрический столбец и количество диапазонов и увидеть, количество наблюдений данного столбца в каждом из диапазонов
    * Возможность выбрать тип графика: столбчатый, круговой
    * Возможность при наведении на конкретное значение увидеть соотв. ему диапазон и кол-во наблюдений, попавших в этот диапазон
    * Возможность добавить аналогичный таблице фильтр по столбцам для построения графика только с нужными строками таблицы
24. Предсказывание зарплаты
    * Возможность выбрать значения по каждому из предикторов модели линейной регрессии и получить заработную плату, на которую пользователь может расчитывать исходя из собранной информации
    * Возможность выбора предсказывающей модели (по таблице с вакансиями или с резюме)
    * Возможность увидеть подробную информацию о моделе: метрики, топ значимых предикторов, топ незначимых предикторов, кол-во предикторов модели, уравнение линейной регрессии

# Требования к интерфейсу

Веб-приложение DataCareerInsight реализует современный интуитивно понятный интерфейс, обеспечивающий полный доступ ко всем функциональным возможностям системы. Пользовательский интерфейс характеризуется:

1. **Простота и удобство использования**:
   * Четкая структура разделов (анализ вакансий, анализ резюме, прогнозирование зарплат)
   * Единообразный дизайн всех элементов управления
   * Минимальное количество действий для выполнения типовых операций
2. **Интерактивность**:
   * Динамическое обновление данных без перезагрузки страницы
   * Интерактивные элементы управления графиками и фильтрами
   * Визуальная обратная связь при выполнении действий
3. **Наглядность представления данных**:
   * Четкая визуальная иерархия информации
   * Поддержка различных типов графиков (столбчатые, линейные, круговые)
   * Возможность детализации данных по требованию пользователя

# Требования к программной документации

На испытание должна быть представлена документация в следующем составе:

1. Программа для анализа рынка труда аналитиков данных Техническое задание (ГОСТ 19.201-78).
2. Программа для анализа рынка труда аналитиков данных Пояснительная записка (ГОСТ 19.404-79).
3. Программа для анализа рынка труда аналитиков данных Программа и методика испытаний (ГОСТ 19.301-79).
4. Программа для анализа рынка труда аналитиков данных Текст программы (ГОСТ 19.401-78).
5. Программа для анализа рынка труда аналитиков данных Руководство оператора (ГОСТ 19.505-79).
6. **Средства и порядок испытаний** 
   1. **Технические средства**

Для полноценного функционирования веб-приложения DataCareerInsight требуется:

**Серверная часть:**

* Сервер с процессором (2+ ядра, x64 архитектура)
* 4 ГБ оперативной памяти (ОЗУ) или более
* 20 ГБ свободного дискового пространства
* Стабильное подключение к сети Интернет

**Клиентская часть:**

* Устройство с веб-браузером (Chrome 90+, Firefox 85+, Edge 90+)
* Разрешение экрана не менее 1280×720 пикселей
* 2 ГБ оперативной памяти или более
* Подключение к сети Интернет со скоростью не менее 5 Мбит/с
  1. **Программные средства**

Для проведения испытаний должны быть использованы:

**Серверное окружение:**

* Операционная система: Linux/Windows Server
* СУБД: PostgreSQL 12+
* Python 3.9+
* FastAPI 0.68+
* SQLAlchemy 1.4+

**Клиентское окружение:**

* Node.js 16+
* React 18+
* Material-UI 5+
* Chart.js 3+
  1. **Порядок проведения испытаний**

Испытания проводятся в следующей последовательности:

1. **Подготовительный этап:**
   * Развертывание тестового окружения
   * Загрузка тестовых данных
   * Проверка доступности сервисов
2. **Основной этап:**
   * Проверка требований к документации (соответствие ГОСТ)
   * Тестирование пользовательского интерфейса
   * Проверка функциональных характеристик:
     + Работа парсера данных
     + Корректность визуализации
     + Точность прогнозирования
3. **Заключительный этап:**
   * Анализ результатов
   * Устранение выявленных недостатков
   1. **Требования к персоналу**

Для проведения испытаний требуется:

* 1 специалист с базовыми навыками работы с веб-приложениями
* Знание принципов тестирования ПО
* Опыт работы с инструментами разработчика в браузере
* Умение анализировать и документировать результаты

.

# Методы испытаний

# Проверка требований к технической документации

Состав программной документации проверяется наличием всех элементов программной документации в системе SmartLMS. Также проверяется соответствие документации требованиям ГОСТ.

Все документы удовлетворяют представленным требованиям.

# Проверка требований к интерфейсу

Проверка требований к интерфейсу осуществляется в соответствии с документом

«Программа для анализа рынка труда аналитиков данных Руководство оператора», т. е. проводится проверка на наличие всех элементов управления, описанных в п. 3.2, а также в п. 4.2

«Технического задания».

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**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 19.603-78 Общие правила внесения изменений. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
9. ГОСТ 19.604-78 Правила внесения изменений в программные документы, выполненные печатным способом. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.
10. ГОСТ 19.301-79 Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению. // Единая система программной документации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

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