Спецификация требований

Educational Task Management System

2025

**Содержание**

[1. Введение 2](#_Toc190865848)

[1.1. Назначение 2](#_Toc190865849)

[1.2. Соглашения, принятые в документах 2](#_Toc190865850)

[1.3. Границы проекта 2](#_Toc190865851)

[1.4. Ссылки 2](#_Toc190865852)

[2. Общее описание 2](#_Toc190865853)

[2.1 Общий взгляд на продукт 2](#_Toc190865854)

[2.2. Классы и характеристики пользователей 2](#_Toc190865855)

[2.3. Операционная среда 3](#_Toc190865856)

[2.4. Ограничения дизайна и реализации 3](#_Toc190865857)

[2.5 Предположения и зависимости 4](#_Toc190865858)

[3. Системные функции 4](#_Toc190865859)

[3.1. Решение задач пользователя 4](#_Toc190865860)

[4. Требования к данным 6](#_Toc190865861)

[4.1 Логическая модель данных 6](#_Toc190865862)

[4.2. Словарь данных 7](#_Toc190865863)

[4.3. Отчеты 8](#_Toc190865864)

[4.4. Целостность, сохранение и утилизация данных 9](#_Toc190865865)

[5. Требования к внешним интерфейсами 9](#_Toc190865866)

[5.1. Пользовательские интерфейсы 9](#_Toc190865867)

[5.2. Интерфейсы ПО 10](#_Toc190865868)

[5.3. Интерфейсы оборудования 10](#_Toc190865869)

[5.4. Коммуникационные интерфейсы 10](#_Toc190865870)

[6. Атрибуты качества 10](#_Toc190865871)

[6.1. Требования по удобству использования 10](#_Toc190865872)

[6.2. Требования к производительности 10](#_Toc190865873)

[6.3. Требования безопасности 10](#_Toc190865874)

[6.4. Требования к защите 10](#_Toc190865875)

[6.5. Требования к доступности 10](#_Toc190865876)

[6.6. Требования к надежности 10](#_Toc190865877)

[Приложение А. Модели анализа 10](#_Toc190865878)

[Бизнес-правила 11](#_Toc190865879)

# 1. Введение

## 1.1. Назначение

Эта спецификация требований к ПО описывает функциональные и нефункциональные требования к выпуску 1.0 клиент-серверного приложения для решения задач.

Этот документ предназначен для команды, которая будет реализовывать и тестировать систему. За исключением специально обозначенных случаев, все указанные здесь требования имеют высокий приоритет и относятся к выпуску 1.0.

## 1.2. Соглашения, принятые в документах

В этой спецификации нет специальных типографских условных обозначений. Все термины используются в их общем или общеупотребительном значении, если не оговорено иначе.

## 1.3. Границы проекта

Клиент-серверное приложение позволит пользователям регистрироваться, входить в свою учетную запись и выполнять различные задачи для обучения. Подробное описание продукта представлено в документе «Описание и границы системы» [1], где перечислены функции, запланированные для полной или частичной реализации в данном выпуске.

## 1.4. Ссылки

1. Документация QT – https://doc.qt.io
2. Документация Docker – https://docs.docker.com
3. Документация Git – https://git-scm.com/doc
4. Документация Doxygen – https://www.doxygen.nl/manual/index.html
5. Спецификация протокола TCP – https://tools.ietf.org/html/rfc793

# 2. Общее описание

## 2.1 Общий взгляд на продукт

Educational Task Management System – это новая система, которая автоматизирует процесс обучения и проверки знаний пользователей через выполнение задач. Система предоставляет функционал для регистрации, авторизации, выбора и решения задач, а также просмотра статистики для администраторов (преподаваталей). Контекстная диаграмма на рис. 1 показывает внешние объекты и системные интерфейсы.

## 2.2. Классы и характеристики пользователей

|  |  |
| --- | --- |
| Класс пользователей | Описание |
| Пользователь (студент/ученик) | Пользователь — это участник системы, который решает задачи и просматривает свою статистику. Всего потенциальных пользователей может быть до 1000, из которых ожидается активное использование системы примерно у 700 человек в неделю. Пользователи будут работать с клиентским приложением для выбора задач, генерации вариантов и отправки решений на проверку. Ожидается, что большинство пользователей будет взаимодействовать с системой через компьютер или ноутбук. |
| Администратор | Администратор — это пользователь с повышенными правами, ответственный за управление системой. Администраторы будут просматривать общую статистику пользователей. Обучение администраторов работе с системой будет минимальным, так как интерфейс администраторской панели должен быть интуитивно понятным. |
| Менеджер задач | Менеджер задач — это специальный класс администраторов, отвечающих за создание и поддержку базы задач. Они будут определять сложность задач, типы решений и правила проверки. Менеджеры задач также могут периодически обновлять существующие задачи, добавляя новые условия или изменяя их формулировки. |
| Системный администратор | Системный администратор — это технический специалист, отвечающий за поддержку работы серверной части системы. Он будет заниматься настройкой и обслуживанием сервера, базы данных, а также обеспечивать безопасность всей системы. Главное взаимодействие системного администратора с системой заключается в мониторинге производительности, обновлении программного обеспечения и восстановлении данных при необходимости. |

## 2.3. Операционная среда

OE-1 Клиентское приложение Educational Task Management System работает в следующих операционных системах и средах:

* Windows 10/11
* macOS Monterey и выше
* Linux (основные дистрибутивы, такие как Ubuntu, Fedora, Red Hat)

## 2.4. Ограничения дизайна и реализации

CO-1 Документация системы по дизайну, коду и сопровождению должна соответствовать стандартам разработки программного обеспечения, принятым в рамках проекта Educational Task Management System. В частности:

* Код должен быть задокументирован согласно стандартам Doxygen.
* Архитектурные решения должны описываться в виде UML-диаграмм классов, use-case диаграмм и других необходимых артефактов.
* Вся документация должна храниться в системе контроля версий (например, Git) и быть доступна через wiki-страницы проекта.

CO-2 Система должна использовать одну из следующих СУБД, соответствующую современным стандартам безопасности и производительности:

* PostgreSQL (версии 13 и выше)
* MySQL (версии 8.0 и выше)

CO-3 Весь клиентский код, связанный с пользовательским интерфейсом (если применимо), должен соответствовать modern-стандартам разработки:

* Для графического интерфейса используется фреймворк Qt , который обеспечивает кроссплатформенную совместимость.

## 2.5 Предположения и зависимости

AS-1 Система Educational Task Management System предполагается для использования в учебных или корпоративных целях, где пользователи активно взаимодействуют с платформой в рабочие часы. Ожидается, что большинство запросов будет поступать в дневное время, когда пользователи находятся за своими рабочими местами или участвуют в учебном процессе.

DE-1 Работа Educational Task Management System зависит от стабильной работы серверной инфраструктуры, включая:

* Корректную работу базы данных для хранения информации о пользователях, задачах и статистике.
* Надежное функционирование Docker-контейнеров для обеспечения изоляции и переносимости компонентов системы.

DE-2 Работа Educational Task Management System зависит от наличия доступа к интернету (или локальной сети) для обеспечения бесперебойного взаимодействия между клиентским приложением и сервером. Сервер должен быть настроен для обработки входящих запросов в реальном времени и своевременного обновления данных.

DE-3 Правильная работа системы проверки решений задач зависит от точности алгоритмов, реализованных на сервере. Любые изменения в формате задач или методах их проверки требуют соответствующей корректировки серверной части.

# 3. Системные функции

## 3.1. Решение задач пользователя

3.1.1. Описание

Зарегистрированный пользователь может выбирать задачи из предложенного списка, генерировать случайный вариант задачи и отправлять решения на проверку. Пользователь может просматривать свою статистику по решенным задачам.

Приоритет — высокий.

3.1.2. Функциональные требования

Авторизация

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап | Описание | Действие системы | Возможные варианты ответа |
| Вход или авторизация пользователя (ученик) | Проверка учетной записи | Система должна подтвердить личность пользователя через авторизацию (логин и пароль). |  |
| Вход или авторизация администратора (преподавателя) | Проверка учетной записи | Система должна подтвердить личность пользователя через авторизацию (логин и пароль). |  |
| Добавление учетной записи администратора |  |  |  |
| Нет учетной записи |  |  |  |

Выбор задачи

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап | Описание | Действие системы | Возможные варианты ответа |
| Выбор категории задачи | Выбор категории задачи | Система должна предоставить список доступных категорий задач (например, хэширование, шифрование и т.д.). | - Отображение списка категорий.  Возможность выбора категории. |
| Генерация | Генерация случайного варианта задачи | Клиентское приложение должно сгенерировать случайный вариант задачи для выбранной категории и уровня сложности. | - Отображение сгенерированной задачи. |

Отправка решения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап | Описание | Действие системы | Возможные варианты ответа |
| Формирование запроса | Формирование ответа на задачу | Система должна позволять пользователю ввести ответ на задачу. | Поле для ввода ответа. |
| Отправка | Отправка решения на сервер | Ответ должен быть отправлен на сервер для проверки. | - Запрос к серверу (check&task\_number&variant&answer). |
| Результат | Получение результата проверки | После проверки сервер должен вернуть результат. | -check+— правильный ответ.<br> -check-— неправильный ответ. |

Просмотр статистики

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Этап | Описание | Действие системы | Возможные варианты ответа |
| Запрос | Запрос статистики | Пользователь может запросить свою статистику, включающую количество правильных ответов, общее количество попыток и набранные баллы. | - Отображение статистики (stat&correct\_answers$total\_attempts&score). |
| Обновление | Обновление статистики | Система должна автоматически обновлять статистику после каждой проверки решения. | - Обновление данных в базе данных. |

# 4. Требования к данным

## 4.1 Логическая модель данных

Логическая модель данных описывает структуру и взаимосвязи между основными сущностями системы Educational Task Management System . Она включает следующие ключевые компоненты:

Сущности и их атрибуты

1. Пользователи
   * id: Уникальный идентификатор пользователя.
   * login: Логин пользователя.
   * password\_hash: Хэш пароля пользователя.
   * role: Роль пользователя (пользователь или администратор).
2. Задачи
   * id: Уникальный идентификатор задачи.
   * description: Описание задачи.
   * type : Тип задачи (например, хэширование, шифрование, внедрение информации).
3. Статистика (Statistics)
   * user\_id: Идентификатор пользователя.
   * task\_id: Идентификатор задачи.
   * correct\_answers: Количество правильных ответов пользователя на эту задачу.
   * score: Набранные баллы за задачу.

## 4.2. Словарь данных

1. Словарь данных

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Элемент данных | Описание | Структура или тип данных | Длина | Значения / Ограничения |
| Логин пользователя | Уникальный логин пользователя для входа в систему | Алфавитно-числовое значение | 50 | Только буквы, цифры и символы |
| Пароль | Значение пароля пользователя | Алфавитно-числовое значение | 50 | Только буквы, цифры и символы |
| Роль пользователя | Роль пользователя в системе (пользователь или администратор) | Текстовое значение | 16 | user, admin |
| ID задачи | Уникальный идентификатор задачи | Целое число | - | Автоматически генерируется системой |
| Описание задачи | Текстовое описание задачи | Текстовое значение | 255 | Максимальная длина описания — 255 символов |
| Тип задачи | Категория задачи (например, хэширование, шифрование) | Текстовое значение | 50 | Предопределенные категории:hashing,encryption,steganography, и т.д. |
| ID решения | Уникальный идентификатор решения задачи | Целое число | - | Автоматически генерируется системой |
| Ответ пользователя | Ответ пользователя на задачу | Текстовое значение | 255 | Максимальная длина ответа — 255 символов |
| Результат проверки | Результат проверки решения задачи | Текстовое значение | 5 | Значения: correct, incorrect |
| Количество попыток | Общее количество попыток решения задачи пользователем | Целое число | - | Минимум:0 |
| Набранные баллы | Количество баллов, полученных за задачу | Числовое значение | - | Диапазон:0.00–10.00 |
| Дата решения | Дата, когда пользователь решил задачу | Дата (YYYY-MM-DD) | 10 | Формат: ГГГГ-ММ-ДД |
| Время решения | Время, когда пользователь решил задачу | Время (HH:MM:SS) | 8 | Формат: ЧЧ:ММ:СС |
| ID действия | Уникальный идентификатор действия в журнале | Целое число | - | Автоматически генерируется системой |
| Тип действия | Тип действия пользователя (например, вход, решение задачи) | Текстовое значение | 50 | Значения:login,task\_solved,task\_generated, и т.д. |
| Временная метка действия | Время выполнения действия | Дата и время (YYYY-MM-DD HH:MM:SS) | 19 | Формат: ГГ |

## 4.3. Отчеты

4.3.1. Отчет для администратора о решенных задачах ученико

|  |  |
| --- | --- |
| Параметр | Значение |
| Идентификатор отчета | ETMS-RPT-1   * ETMS - это аббревиатура названия проекта (E ducational T ask M anagement S ystem). Она указывает, к какой системе относится данный идентификатор. * RPT - это сокращение от слова Report (отчет). Оно обозначает, что этот идентификатор относится к разделу отчетов. * 1 - это числовой индикатор, который присваивается каждому отдельному отчету в рамках системы. В данном случае это первый зарегистрированный отчет. |
| Заголовок отчета | Статистика решений задач по ученикам |
| Цель отчета | Преподаватель хочет увидеть сводную информацию о решениях задач всех учеников, закрепленных за ним, за определенный период времени (до одного года до текущей даты), чтобы анализировать прогресс каждого ученика и корректировать учебный процесс. |
| Приоритет | Высокий |
| Пользователи отчета | Администраторы (преподаватели) системы |
| Источники данных | База данных статистики решенных задач и информации о пользователях |
| Частота и использование | Отчет генерируется по запросу преподавателя. Данные в отчете статичны. Отчет отображается в интерфейсе администраторской панели (на компьютере, ноутбуке). |
| Время доступа | Готовый отчет должен быть получен в течение 5 секунд после отправки запроса. |
| Визуальный макет | Альбомная ориентация (если используется печать). |
| Верхний и нижний колонтитулы | Верхний колонтитул должен содержать заголовок отчета, имя преподавателя и заданный диапазон дат. При печати в нижнем колонтитуле должен содержаться номер страницы. |
| Тело отчета | Отображаемые поля и заголовки столбцов:   * Имя ученика * Логин ученика * Количество решенных задач * Общее количество попыток * Процент правильных ответов * Набранные баллы * Самая сложная категория задач * Наиболее успешная категория задач * Последняя активность (дата последнего решения)   Критерий отбора: диапазон дат, определенный преподавателем, включая начальную и конечную дату.  Критерий сортировки: по умолчанию — обратный хронологический порядок активности; можно выбрать сортировку по имени ученика или проценту правильных ответов. |
| Признак конца отчета | Нет |
| Интерактивность | Преподаватель может:   * Просматривать подробную историю решений для каждого ученика. * Фильтровать данные по категории задач или уровню сложности. * Экспортировать отчет в формате CSV или PDF. |

## 4.4. Целостность, сохранение и утилизация данных

DI-1 Система Educational Task Management System должна хранить историю решений задач пользователей на протяжении 1 года с даты последнего решения. После истечения этого срока данные могут быть архивированы или удалены в соответствии с политикой утилизации данных.

DI-2 Система Educational Task Management System должна хранить информацию о задачах (включая их описание, тип и уровень сложности) на протяжении 3 лет с даты создания задачи. Это позволяет обеспечить доступ к архивным данным для аналитических целей или повторного использования задач в будущем.

# 5. Требования к внешним интерфейсами

## 5.1. Пользовательские интерфейсы

UI-1 Интерфейсы клиентского приложения Educational Task Management System должны соответствовать modern-стандартам пользовательских интерфейсов, включая принципы доступности и usability. Дизайн должен быть интуитивно понятным и удобным для различных категорий пользователей (учеников и преподавателей).

## 5.2. Интерфейсы ПО

SI-1 Система управления задачами

SI-1.1 Сервер Educational Task Management System должен передавать информацию о количестве решенных задач и статистике пользователя в систему хранения данных через программный интерфейс.

Educational Task Management System должна взаимодействовать с системой учета пользователей через программный интерфейс, выполняя следующие операции:

SI-2.1 Позволять пользователям регистрироваться и отменять регистрацию в системе.

SI-2.2 Проверять, зарегистрирован ли пользователь в системе.

SI-2.3 Проверять, имеет ли пользователь права доступа к определенным функциям (например, администраторские права).

SI-2.4 Передавать информацию о действиях пользователя (например, решение задачи, просмотр статистики) для статистики.

## 5.3. Интерфейсы оборудования

Интерфейсы оборудования не выявлены.

## 5.4. Коммуникационные интерфейсы

CI-1 Educational Task Management System выводит на экран подтверждение об успешной отправке решения задачи.

# 6. Атрибуты качества

## 6.1. Требования по удобству использования

USE-1 Удобный и интуитивно понятный интерфейс для быстрого доступа к функциям.

## 6.2. Требования к производительности

PER-1 Система должна выводить пользователю сообщение о результате проверки решения задачи в среднем за 2 секунды и не более чем через 4 секунды после отправки ответа.

## 6.3. Требования безопасности

SEC-1 Пользователи обязаны пройти аутентификацию для выполнения задач.

## 6.4. Требования к защите

SAF-1

## 6.5. Требования к доступности

AVL-1

## 6.6. Требования к надежности

ROB-1

# Приложение А. Модели анализа

На рис. 3 показана диаграмма состояний, где отображено возможное состояние заказа блюд и его возможные изменения.

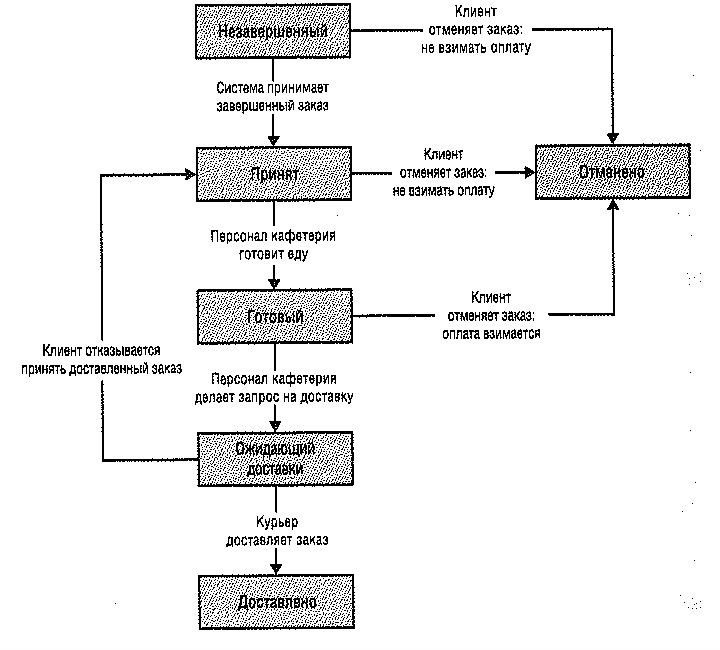


Рис. 3. Диаграмма состояний для состояния заказов блюд

# Бизнес-правила

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Идентификатор | Определение правила | Тип правила | Статичное или динамичное | Источник |
| BR-1 | Периоды доставки — это 15-минутные интервалы, начинающиеся каждые четверть часа. | Факт | Динамическое | Менеджер кафетерия |
| BR-2 | Доставка всех заказов должна быть завершена между 10:00 и 14:00 по местному времени. | Ограничение | Динамическое | Менеджер кафетерия |
| BR-3 | Все блюда из одного заказа должны доставляться в одно место. | Ограничение | Статическое | Менеджер кафетерия |
| BR-4 | Все блюда из одного заказа должны быть оплачены одним и тем же методом. | Ограничение | Статическое | Менеджер кафетерия |
| BR-8 | Блюда должны быть заказаны не более, чем за 14 календарных дней до даты доставки. | Ограничение | Динамическое | Менеджер кафетерия |
| BR-11 | Если заказ должен доставляться, клиент должен оплатить его посредством удержания из зарплаты. | Ограничение | Динамическое | Менеджер кафетерия |
| BR-12 | Стоимость заказа подсчитывается как сумма цен единиц каждого блюда, умноженных на количество заказанных единиц этого блюда, плюс налог с продаж, плюс плата за доставку, если заказ доставляется в пункт, расположенный вне зоны бесплатной доставки. | Вычисление | Динамическое | Политика кафетерия, налоговые законы |
| BR-24 | Только работники кафетерия, назначенные менеджером кафетерия менеджерами меню, могут создавать, изменять или удалять меню кафетерия. | Ограничение | Статическое | Политика кафетерия |
| BR-33 | Передача данных по сети, включающая финансовую или поддающуюся учету личную информацию, должна проходить с использованием 256-разрядного шифрования. | Ограничение | Статическое | Политика безопасности компании |
| BR-86 | Только штатные сотрудники могут регистрироваться для совершения каких-либо покупок в компании посредством удержания из зарплаты. | Ограничение | Статическое | Финансовый директор компании |
| BR-88 | Сотрудник может зарегистрироваться для оплаты питания в кафетерии посредством удержания из зарплаты, если не более 40 % его начисленной зарплаты удерживается в настоящее время по другим причинам. | Ограничение | Динамическое | Финансовый директор компании |