|  |  |
| --- | --- |
| ООО "Крутая компания" | |
|  |  |
| УТВЕРЖДАЮ | СОГЛАСОВАНО |
|  |  |
| Генеральный директор ООО “Умный Ритейл” | Замечательный преподаватель и в общем отличный человек |
| \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.М. Алексеев | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /И.П. Алексеев/ |
| «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2023 г. | «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  2023 г. |

**Автоматизированное рабочее место (АРМ) для работника склада**

**Технический проект**

на 17 листах

**Казань 2023**

Оглавление

[1. Пояснительная записка 2](#_Toc147147209)

[1.1 Основания для разработки системы: 2](#_Toc147147210)

[1.2 Перечень организаций-разработчиков: 2](#_Toc147147211)

[1.3 Характеристика объекта: 3](#_Toc147147212)

[1.4 Проектные решения: 3](#_Toc147147213)

[2. Функциональная и организационная структура системы 4](#_Toc147147214)

[2.1. Обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение: 4](#_Toc147147215)

[2.2. Перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания: 5](#_Toc147147216)

[2.3. Схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы: 7](#_Toc147147217)

[3. Постановка задач и алгоритмы решения 8](#_Toc147147218)

[3.1 Организационно-экономическая сущность задачи. 8](#_Toc147147219)

[3.2 Экономико-математическая модель задачи 8](#_Toc147147220)

[3.3 Входная оперативная информация 9](#_Toc147147221)

[3.4 Нормативно-справочная информация (НСИ) 9](#_Toc147147222)

[3.5 Информация, хранимая для связи с другими задачами 9](#_Toc147147223)

[3.6 Информация, накапливаемая для последующих решений 10](#_Toc147147224)

[3.7 Информация по внесению изменений 10](#_Toc147147225)

[3.8 Алгоритм решения задачи 10](#_Toc147147226)

[3.9 Контрольный пример 10](#_Toc147147227)

[4. Организация информационной базы 11](#_Toc147147228)

[4.1. Источники поступления информации и способы ее передачи: 11](#_Toc147147229)

[4.2. Совокупность показателей, используемых в системе: 12](#_Toc147147230)

[4.3. Состав документов, сроки и периодичность их поступления: 12](#_Toc147147231)

[4.4. Основные проектные решения по организации фонда НСИ: 12](#_Toc147147232)

[4.5. Состав НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, диапазон изменения и перечень документов НСИ: 12](#_Toc147147233)

[4.6. Перечень массивов НСИ, их объем, порядок и частота корректировки информации: 12](#_Toc147147234)

[4.7. Структура фонда НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда: 12](#_Toc147147235)

[4.8. Методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля: 12](#_Toc147147236)

[4.9. Определение объемов и потоков информации НСИ: 13](#_Toc147147237)

[4.10. Контрольный пример по внесению изменений в НСИ: 13](#_Toc147147238)

[4.11. Предложения по унификации документации: 13](#_Toc147147239)

[6. Система математического обеспечения 13](#_Toc147147240)

[6.1. Обоснование математического обеспечения: 13](#_Toc147147241)

[6.2. Обоснование выбора системы программирования: 13](#_Toc147147242)

[6.3. Перечень стандартных программ: 14](#_Toc147147243)

[7.Принцип построения комплекса технических средств 14](#_Toc147147244)

[7.1. Описание и обоснование схемы технологического процесса обработки данных: 14](#_Toc147147245)

[7.2. Обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп: 15](#_Toc147147246)

[7.3. Обоснование требований к разработке нестандартного оборудования: 15](#_Toc147147247)

[7.4. Комплекс мероприятий по обеспечению надежности функционирования технических средств: 15](#_Toc147147248)

[8. Расчёт экономической эффективности системы 16](#_Toc147147249)

[9.Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы 16](#_Toc147147250)

[9.1. Перечень организационных мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов: 16](#_Toc147147251)

[9.2. Перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц: 17](#_Toc147147252)

1. Пояснительная записка

1.1 Основания для разработки системы:

1. Оптимизация складских операций: Ручное управление складом становится неэффективным при увеличении объемов товаров и требует большого количества человеческих ресурсов.

2. Минимизация ошибок: Автоматизация процессов позволяет снизить вероятность ошибок в учете товаров, комплектации заказов и других операциях.

3. Улучшение прозрачности и контроля: АРМ для работника склада предоставляет реальное время данных о наличии товаров, их движении и статусе заказов, что повышает контроль над процессами.

4. Экономия времени и ресурсов: Система сокращает время на поиск и перемещение товаров на складе, что позволяет более эффективно использовать ресурсы.

1.2 Перечень организаций-разработчиков:

Заказчиком создания АРМ для РС  является Компания ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «УМНЫЙ РИТЕЙЛ» зарегистрирована 02.08.2017 г. Краткое наименование: УМНЫЙ РИТЕЙЛ. При регистрации организации присвоен ОГРН 1177847261602, ИНН 7811657720 и КПП 781101001. Юридический адрес: Г.Санкт-Петербург УЛ. СЕДОВА Д. 11 ЛИТЕР А ЭТАЖ 6, ПОМЕЩЕНИЕ 627

Исполнителем работ по созданию АРМ для РС  в 2023 году является ООО "Крутая компания" (далее – Исполнитель), находящееся по адресу: 127521, г. Москва ,ул. Октябрьская, 72.

Исполнители работ на следующих этапах создания АРМ для РС  будут определяться на основе результатов открытых конкурсов на право проведения работ и требованиями действующего законодательства Российской Федерации.

1.3 Характеристика объекта:

АРМ для работника склада представляет собой информационную систему, интегрированную с складским оборудованием и базой данных. Основные технико-экономические показатели функционирования включают:

- Увеличение производительности: Сокращение времени, затрачиваемого на выполнение складских операций, и увеличение количества обработанных заказов в день.

- Снижение ошибок: Минимизация ошибок в учете и комплектации заказов, что ведет к снижению потерь.

- Экономия ресурсов: Оптимизация использования складских площадей и сокращение затрат на трудовые ресурсы.

Система также имеет связи с другими объектами, такими как системы учета и управления заказами, системы отслеживания поставок и т. д.

1.4 Проектные решения:

- Интерфейс пользователя: Разработка интуитивно понятного интерфейса для работника склада с возможностью быстрого доступа к информации о товарах, заказах и перемещении товаров.

- Интеграция с оборудованием: Обеспечение совместимости системы с сканерами штрих-кодов, RFID-системами, подъемными механизмами и другими складскими устройствами.

- База данных: Разработка эффективной базы данных для хранения и управления информацией о товарах и операциях на складе.

- Автоматизация задач: Внедрение автоматической сортировки и оптимизации маршрутов перемещения товаров.

- Мониторинг и аналитика: Включение инструментов мониторинга и аналитики для отслеживания эффективности складских операций и выявления узких мест.

Разработка АРМ для работника склада позволит улучшить эффективность управления складом, сократить затраты и повысить качество обслуживания клиентов.

2. Функциональная и организационная структура системы

2.1. Обоснование выделяемых подсистем, их перечень и назначение:

* Подсистема учета товаров: Эта подсистема предназначена для ведения учета всех товаров на складе. В ней регистрируются поступления, отгрузки и перемещения товаров.
* Подсистема планирования и оптимизации складских операций: Основная задача этой подсистемы - оптимизация распределения товаров на складе, управление положением товаров на полках и оптимизация использования складских ресурсов.
* Подсистема управления заказами и отгрузками: Эта подсистема отвечает за обработку заказов клиентов и организацию процесса отгрузки товаров.
* Подсистема мониторинга и безопасности: Задача этой подсистемы - обеспечение безопасности на складе, включая контроль доступа, мониторинг оборудования и обнаружение инцидентов.

2.2. Перечень задач, решаемых в каждой подсистеме, с краткой характеристикой их содержания:

Подсистема учета товаров:

* Регистрация поступления товаров на склад:
  + Задача включает в себя регистрацию поступления товаров на склад после их прибытия.
  + Осуществление проверки соответствия фактических товаров документам поставки.
  + Внесение информации о количестве, характеристиках и состоянии товаров в систему учета.
* Ведение актуальных данных о запасах товаров:
  + Обновление информации о текущем количестве товаров на складе.
  + Отслеживание изменений запасов при поступлении и списании товаров.
* Составление отчетов о движении товаров:
  + Генерация отчетов, которые включают информацию о приходе и расходе товаров.
  + Вывод данных о движении товаров на складе за определенный период.

Подсистема планирования и оптимизации складских операций:

* Распределение товаров по складу для максимальной эффективности:
  + Определение оптимального местоположения товаров на складе для улучшения доступности и скорости отгрузки.
  + Минимизация времени перемещения товаров между зонами склада.
* Оптимизация процессов перемещения товаров на складе:
  + Анализ и оптимизация маршрутов перемещения товаров и их размещения.
  + Минимизация потерь времени на перемещение и поиск товаров.
* Планирование пополнения запасов товаров:
  + Определение момента и объема пополнения запасов на складе.
  + Своевременное предупреждение о необходимости заказа новой партии товаров.

Подсистема управления заказами и отгрузками:

* Обработка заказов от клиентов:
  + Прием, регистрация и обработка заказов, поступающих от клиентов.
  + Проверка доступности заказанных товаров на складе.
* Формирование пакетов для отгрузки:
  + Составление пакетов заказов с учетом маршрутов доставки и приоритетов клиентов.
  + Подготовка товаров к отгрузке, включая упаковку и маркировку.
* Отслеживание статуса заказов и информирование клиентов:
  + Отслеживание выполнения заказов на всех этапах, включая подтверждение, сборку и отгрузку.
  + Предоставление информации клиентам о статусе и доставке их заказов.

Подсистема мониторинга и безопасности:

* Контроль доступа на территорию склада:
  + Организация системы контроля доступа для ограничения входа на склад только авторизованным сотрудникам.
  + Ведение журнала доступа.
* Мониторинг работы систем видеонаблюдения и сигнализации:
  + Наблюдение за состоянием видеокамер и сигнализации.
  + Отслеживание событий, которые могут указывать на нарушение безопасности.
* Анализ данных для обнаружения несанкционированных действий:
  + Обработка данных с систем видеонаблюдения и сигнализации с целью выявления необычных или подозрительных событий.
  + Генерация автоматических оповещений и реакция на обнаруженные инциденты.

2.3. Схема информационных связей между подсистемами и между задачами в рамках каждой подсистемы:

* Подсистема учета товаров:
  + Информация о поступлении товаров передается в подсистему планирования и оптимизации.
  + Данные о движении товаров могут быть использованы для формирования заказов и отчетов.
* Подсистема планирования и оптимизации складских операций:
  + Получает информацию о текущих запасах и заказах для оптимизации процессов.
  + Взаимодействует с подсистемой управления заказами для планирования отгрузок.
* Подсистема управления заказами и отгрузками:
  + Подсистема мониторинга и безопасности предоставляет данные о безопасности для управления заказами в случае аварий.
* Подсистема мониторинга и безопасности:
  + Подсистема мониторинга и безопасности передает информацию о состоянии безопасности на складе другим подсистемам для принятия решений, например, блокировки доступа при обнаружении инцидентов.

3. Постановка задач и алгоритмы решения

3.1 Организационно-экономическая сущность задачи.

- Наименование: Управление запасами товаров на складе.

- Цель решения: Максимизация эффективности складского управления, минимизация затрат и снижение рисков связанных с уровнем запасов.

- Краткое содержание: Задача заключается в оптимизации уровня запасов товаров на складе, чтобы обеспечивать непрерывное выполнение заказов, минимизировать издержки хранения и избежать недостачи товаров.

- Метод решения: Использование математических моделей и алгоритмов для оптимизации заказов, учета движения товаров, прогнозирования спроса и др.

- Периодичность и время решения задачи: Задача решается на регулярной основе в режиме реального времени, с учетом изменения спроса и поставок.

- Способы сбора и передачи данных: Данные о наличии товаров, заказах, поставках и других параметрах собираются с помощью сканеров штрих-кодов, RFID-систем, ввода данных пользователем и передаются в систему через интерфейс АРМ.

- Связь задачи с другими задачами: Задача управления запасами тесно связана с задачами прогнозирования спроса, планирования поставок, определения оптимальных заказов и управления складским персоналом.

- Характер использования результатов решения: Результаты решения задачи используются для оптимизации заказов, управления запасами, улучшения обслуживания клиентов и снижения издержек на складе.

3.2 Экономико-математическая модель задачи

Структурная форма модели:

- Переменные: Уровень запасов, заказы, спрос, поставки, стоимость хранения, стоимость недостачи.

- Ограничения: Бюджетные ограничения, ограничения по времени выполнения заказов, минимальные и максимальные уровни запасов, требования к надежности обслуживания заказов.

- Целевая функция: Минимизация общих издержек, включая стоимость хранения и стоимость недостачи.

Развернутая форма модели включает уравнения и алгоритмы для расчета оптимальных заказов и управления запасами.

3.3 Входная оперативная информация

- Характеристика показателей: Это включает в себя данные о текущих уровнях запасов, заказах от клиентов, прогноз спроса, стоимость хранения и недостачи, а также параметры поставок.

- Диапазон изменения: Показатели могут изменяться в широком диапазоне, в зависимости от сезонности, рыночных условий и других факторов.

- Формы представления: Данные представлены в виде таблиц, баз данных, временных рядов и др.

3.4 Нормативно-справочная информация (НСИ)

- Содержание: Это включает в себя стандарты безопасности склада, законы и нормативы по учету товаров, правила оформления и отправки заказов, правила хранения определенных товарных групп и другие регулирующие документы.

- Формы представления: НСИ представлена в виде нормативных актов, регламентов, стандартов и инструкций.

3.5 Информация, хранимая для связи с другими задачами

Для обеспечения связи с другими задачами, в системе управления запасами хранится информация о:

- Заказах от клиентов и их приоритетности.

- Спросе и прогнозах спроса на различные товары.

- Поставках и сроках поставок от поставщиков.

- Уровнях сервиса и требованиях к надежности обслуживания заказов.

3.6 Информация, накапливаемая для последующих решений

Для последующих решений накапливается информация о:

- Истории заказов и выполненных поставках.

- Уровнях запасов на складе.

- Данных о производственных циклах и времени поставок.

- Данных о долгосрочных тенденциях в спросе.

3.7 Информация по внесению изменений

Система внесения изменений включает:

- Обновление параметров заказов в соответствии с изменениями спроса и поставок.

- Изменение правил определения уровней запасов и заказов на основе новых данных.

- Обновление информации о поставщиках и условиях поставок.

3.8 Алгоритм решения задачи

Алгоритм решения задачи управления запасами включает следующие этапы:

1. Сбор и обновление информации о текущих уровнях запасов, заказах и спросе.

2. Прогнозирование будущего спроса на товары.

3. Расчет оптимальных заказов на основе прогнозов спроса и правил управления запасами.

4. Планирование времени выполнения заказов и контроля уровней запасов.

5. Мониторинг выполнения заказов и коррекция заказов при необходимости.

3.9 Контрольный пример

Давайте рассмотрим пример с набором данных:

Входные данные:

- Название товара: Набор дрипов кофе Verle Box Small

- Текущий уровень запасов: 100 штук

- Прогноз спроса на следующий месяц: 150 штук

- Сроки поставки: 10 дней

- Стоимость хранения одной единицы товара в месяц: $5

- Стоимость недостачи одной единицы товара: $10

- Бюджет на заказ товара: $1000

Алгоритм расчета:

1. Рассчитываем оптимальное количество товара для заказа, учитывая прогноз спроса и стоимость хранения и недостачи.

2. Проверяем, укладываемся ли в бюджет на заказ товара.

3. Рассчитываем дату поставки и сроки выполнения заказа.

4. Подготавливаем данные для отчета о заказе.

Выходные данные:

- Количество заказанных Набор дрипов кофе Verle Box Small: 150 штук

- Дата поставки: через 10 дней

- Сроки выполнения заказа: 10 дней

- Информация для бухгалтерии о затратах на заказ и хранение товаров.

Этот контрольный пример демонстрирует процесс расчета оптимального заказа товара с учетом различных факторов, включая стоимость хранения и недостачи, а также бюджетные ограничения.

4. Организация информационной базы

4.1. Источники поступления информации и способы ее передачи:

* Информация поступает из внешних систем, поставщиков и внутренних отделов.
* Способы передачи данных включают электронные платформы, документы, электронную почту и API-интеграции.

4.2. Совокупность показателей, используемых в системе:

* Совокупность включает показатели запасов, оборотности, сроки поставок, состояние заказов, стоимость товаров и другие ключевые метрики.

4.3. Состав документов, сроки и периодичность их поступления:

* Документы включают акты поставки, заказы, накладные, отчеты о движении товаров.
* Сроки и периодичность зависят от бизнес-процессов, но обычно это ежедневно или еженедельно.

4.4. Основные проектные решения по организации фонда НСИ:

* Выбор базы данных и структуры данных.
* Определение уровней доступа и прав пользователей.
* Внедрение системы учета и обработки НСИ.

4.5. Состав НСИ, включая перечень реквизитов, их определение, диапазон изменения и перечень документов НСИ:

* НСИ включает товары, поставщиков, клиентов и другие элементы.
* Реквизиты включают наименование, код, характеристики товаров и контактные данные.

4.6. Перечень массивов НСИ, их объем, порядок и частота корректировки информации:

* Массивы включают каталоги товаров, справочники клиентов и поставщиков.
* Корректировка информации может быть разовой или периодической, в зависимости от изменений в данных.

4.7. Структура фонда НСИ с описанием связи между его элементами; требования к технологии создания и ведения фонда:

* Фонд НСИ имеет иерархическую структуру, например, категории товаров, подкатегории и сами товары.
* Требования к технологии включают в себя возможность создания, изменения и удаления элементов НСИ.

4.8. Методы хранения, поиска, внесения изменений и контроля:

* Данные НСИ хранятся в базе данных.
* Поиск осуществляется через систему фильтрации и поиска.
* Внесение изменений происходит через интерфейс АРМ.
* Контроль осуществляется через журналы и систему аудита.

4.9. Определение объемов и потоков информации НСИ:

* Объемы зависят от количества товаров, клиентов и поставщиков.
* Потоки информации включают поступление новых данных, изменения и запросы на поиск.

4.10. Контрольный пример по внесению изменений в НСИ:

- Пример включает шаги и процедуры для внесения нового товара или изменения существующего.

4.11. Предложения по унификации документации:

- Предложения включают стандартизацию форматов документов и процедур для упрощения работы с НСИ.

6. Система математического обеспечения

6.1. Обоснование математического обеспечения:

* В системе используется Python, который обладает мощными библиотеками для работы с математическими задачами, такими как NumPy, SciPy и pandas.
* Библиотеки NumPy и SciPy предоставляют функции для выполнения различных математических операций, включая линейную алгебру, численное интегрирование, оптимизацию и анализ данных.
* Библиотека pandas обеспечивает удобную работу с данными, включая операции по фильтрации, агрегации и анализу.

6.2. Обоснование выбора системы программирования:

* Python был выбран как язык программирования из-за его широкой популярности, богатых библиотек и простоты в использовании.
* CustomTkinter используется для создания пользовательского интерфейса, так как это стандартная библиотека для создания графических приложений в Python.
* OpenCV выбран для обработки изображений и видео, так как он предоставляет множество функций для работы с компьютерным зрением.
* PostgreSQL используется в качестве реляционной базы данных для хранения и управления данными.

6.3. Перечень стандартных программ:

* Система использует стандартные библиотеки Python, включая math, os, sys и другие для обеспечения базовой функциональности.
* CustomTkinter используется для создания пользовательского интерфейса.
* OpenCV предоставляет стандартные функции для обработки изображений и видео.
* PostgreSQL служит в качестве стандартной системы управления базами данных для хранения данных.

7.Принцип построения комплекса технических средств

7.1. Описание и обоснование схемы технологического процесса обработки данных:

Для обработки данных в проекте используется следующая схема технологического процесса:

* Сбор данных: Данные собираются с различных источников, таких как сенсоры, устройства видеонаблюдения и базы данных. Это включает в себя информацию о состоянии склада, движении товаров и безопасности.
* Обработка данных: Собранные данные подвергаются обработке с использованием библиотек Python, таких как NumPy и pandas, для анализа и преобразования данных. OpenCV используется для обработки изображений и видео.
* Хранение данных: Обработанные данные сохраняются в реляционной базе данных PostgreSQL для обеспечения надежного и структурированного хранения. Это обосновано выбором PostgreSQL как надежной и расширяемой системы управления базами данных.
* Предоставление доступа: С помощью CustomTkinter разработан пользовательский интерфейс, который позволяет пользователям взаимодействовать с данными, просматривать отчеты и выполнять операции.

7.2. Обоснование и выбор структуры комплекса технических средств и его функциональных групп:

Комплекс технических средств включает в себя следующие функциональные группы:

* Группа сенсоров и устройств видеонаблюдения: Эти устройства собирают информацию о состоянии склада, движении товаров и безопасности. Их выбор обоснован необходимостью мониторинга и контроля.
* Сервер и база данных: Сервер обеспечивает вычислительные ресурсы для обработки данных, а PostgreSQL служит для хранения данных. Выбор структуры обусловлен требованиями к надежности и производительности.
* Пользовательский интерфейс: CustomTkinter используется для создания удобного пользовательского интерфейса для взаимодействия с данными. Это обосновано желанием обеспечить удобство и доступность для пользователей.

7.3. Обоснование требований к разработке нестандартного оборудования:

В данном проекте нестандартное оборудование не требуется, так как основные компоненты являются стандартными.

7.4. Комплекс мероприятий по обеспечению надежности функционирования технических средств:

Для обеспечения надежности функционирования технических средств в проекте предусмотрены следующие мероприятия:

* Регулярное обслуживание: Сенсоры, устройства видеонаблюдения и серверы регулярно обслуживаются и проверяются на наличие неисправностей.
* Резервное копирование данных: Регулярно создаются резервные копии данных, хранящихся в базе данных PostgreSQL, для обеспечения возможности восстановления в случае сбоя.
* Системы мониторинга: Установлены системы мониторинга, которые следят за работоспособностью и производительностью сервера и устройств.
* Обновление программного обеспечения: Регулярно выполняются обновления операционных систем, библиотек и программного обеспечения для устранения уязвимостей и обеспечения безопасности.
* Обучение персонала: Персонал обучен работе с системой и знает процедуры действий в случае сбоев или аварий.

8. Расчёт экономической эффективности системы

Оценка эффективности системы осуществляется путем анализа удобства управления ключевыми параметрами отопления в помещениях института и оценки экономической выгоды, достигнутой при внедрении аппаратно-программного комплекса.

9.Мероприятия по подготовке объекта к внедрению системы

9.1. Перечень организационных мероприятий по совершенствованию бизнес-процессов:

* Анализ и оптимизация текущих бизнес-процессов: Необходимо провести детальный анализ существующих бизнес-процессов, выявить узкие места и возможности для оптимизации. Это мероприятие будет включать в себя сбор информации о текущих процессах, проведение анализа данных и выявление ключевых улучшений.
* Разработка новых бизнес-процессов: На основе анализа необходимо разработать улучшенные бизнес-процессы, которые будут учитывать внедрение новой системы. Это включает в себя определение новых ролей и ответственностей, установление процедур и стандартов работы.
* Обучение персонала: Подготовка персонала к новым бизнес-процессам и использованию системы. Это включает в себя обучение сотрудников в области работы с системой, а также ознакомление с новыми процедурами и политиками.
* Внедрение системы мониторинга и контроля: Разработка и внедрение системы мониторинга и контроля, которая будет обеспечивать отслеживание выполнения бизнес-процессов и предупреждение о возможных проблемах.

9.2. Перечень работ по внедрению системы, которые необходимо выполнить на стадии рабочего проектирования, с указанием сроков и ответственных лиц:

* Разработка технического задания: Определение требований к системе, создание технического задания, содержащего функциональные и технические требования. Срок: 1 месяц. Ответственный: проектный менеджер.
* Выбор технических решений: Определение архитектуры системы и выбор необходимых технических компонентов, таких как серверное оборудование, программное обеспечение и базы данных. Срок: 2 месяца. Ответственный: технический архитектор.
* Разработка и тестирование системы: Создание и настройка системы, проведение тестирования на соответствие требованиям. Срок: 6 месяцев. Ответственный: команда разработки.
* Подготовка инфраструктуры: Обеспечение необходимой инфраструктуры, включая установку сенсоров и видеонаблюдения, настройку серверов и базы данных. Срок: 3 месяца. Ответственный: IT-специалисты.
* Обучение персонала: Проведение обучения сотрудников по работе с новой системой и обновленными бизнес-процессами. Срок: 1 месяц. Ответственный: тренеры.
* Тестирование и отладка: Проведение финального тестирования системы, выявление и устранение ошибок и недоразумений. Срок: 2 месяца. Ответственный: команда тестирования.
* Внедрение и мониторинг: Внедрение системы на объекте, мониторинг работы и корректировка в случае необходимости. Срок: бессрочно. Ответственный: IT-специалисты, администраторы.