ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

«ЕЙСКИЙ ПОЛИПРОФИЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ»

Индивидуальный проект по

МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения,

МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения

Хорошевского Ильи Станиславовича

(Ф.И.О. студнента)

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

Группа: И-21

Предметная область: Фабрика игрушек для детей с ограниченными возможностями

2025 год

**ПАМЯТКА СТУДЕНТУ ПО ПОДГОТОВКЕ ИНДИВИДУАЛЬНОГО ПРОЕКТА**

**1.Общие положения**

Проект составляется индивидуально каждым студентом и должен отражать его деятельность в период изучения МДК.02.01 Технология разработки программного обеспечения, МДК.02.02 Инструментальные средства разработки программного обеспечения.

**2. Структура отчета**

*Отчет состоит из следующего:*

1. Титульный лист
2. Памятка студенту по подготовке индивидуального проекта
3. Анализ предметной области для разработки программного обеспечения
4. Составление ТЗ для предметной области
5. Реализация планирования разработки программного продукта в среде ms project
6. Составление описания бизнес-процессов
7. Диаграммы UML
8. Составление инфологической модели предметной области и даталогическое проектирование
9. Построение реляционной модели данных, разработка базы данных и запросов к ней
10. Работа с системой контроля версий GIT

**3. Требования к оформлению проекта**

Проект выполняется в электронном виде.

Титульный лист оформляется по установленному образцу.

Формат бумаги А4 (297×210), расположенных вертикально. На каждом листе оставляются поля: справа - 1 см, слева - 3 см, сверху и внизу -2 см,

Шрифт Times New Roman\_кегль 12, полуторный межстрочный интервал, выравнивание по ширине, абзац начинается с красной строки – отступ 1,25 см.

**АНАЛИЗ ПРЕДМЕТНОЙ ОБЛАСТИ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Задание № 1

Предметная область "Фабрика игрушек для детей с ограниченными возможностями" предполагает создание и производство игрушек, которые учитывают особенности детей с различными физическими, сенсорными или когнитивными ограничениями. Такие игрушки должны быть не только безопасными и функциональными, но и способствовать развитию, обучению и социализации детей с особыми потребностями

Задание№ 2

**Анализ предметной области: Фабрика игрушек для детей с ограниченными возможностями**

**Общая характеристика предметной области**

* Фабрика игрушек для детей с ограниченными возможностями — это специализированное предприятие, занимающееся разработкой, производством и распространением игрушек, адаптированных под потребности детей с физическими, сенсорными или когнитивными ограничениями. Основная цель фабрики — создание продуктов, которые способствуют развитию, обучению и социализации детей с особыми потребностями, а также облегчение жизни их семей.

**Полное наименование и подчиненность**

**Полное наименование**: ООО "

**Подчиненность**: Предприятие может быть независимым или входить в структуру более крупного холдинга, специализирующегося на производстве товаров для детей или социально значимой продукции. Возможна связь с государственными или благотворительными организациями, занимающимися поддержкой детей с ограниченными возможностями.

**Организационная структура**

Организационная структура фабрики может включать следующие подразделения:

**Отдел исследований и разработок (R&D)**: Занимается изучением потребностей детей с ограниченными возможностями, разработкой новых моделей игрушек, тестированием прототипов.

**Производственный отдел**: Отвечает за изготовление игрушек, контроль качества, логистику.

**Маркетинговый отдел**: Занимается продвижением продукции, взаимодействием с клиентами и партнерами.

**Отдел продаж**: Работает с розничными и оптовыми покупателями, заключает договоры поставки.

**Отдел поддержки клиентов**: Оказывает консультации родителям, педагогам и организациям.

**Административно-хозяйственный отдел**: Управление финансами, кадрами, юридическими вопросами.

**Технико-экономические показатели**

**Число работающих**: 50–100 человек (в зависимости от масштабов производства).

**Номенклатура продукции**:

* Тактильные игрушки (мягкие игрушки, развивающие коврики).
* Звуковые игрушки (музыкальные инструменты, игрушки с кнопками).
* Интерактивные игрушки (с подсветкой, вибрацией, голосовыми командами).
* Конструкторы и пазлы (крупные детали, яркие цвета).
* Адаптированные настольные игры.

**Число поставщиков**: 10–20 (поставщики материалов, электронных компонентов, упаковки).

**Число потребителей**:

Розничные покупатели (родители, родственники детей).

Оптовые покупатели (реабилитационные центры, школы, благотворительные организации).

**Объемы производства**: 10 000–50 000 единиц продукции в год (в зависимости от спроса и производственных мощностей).

**Объемы продаж**: 5–20 млн рублей в год (примерно, в зависимости от ценовой политики и рынка сбыта).

**Количество заключаемых сделок в год**: 100–500 (розничные и оптовые продажи, партнерские соглашения).

**Основные процессы (виды деятельности)**

**Исследование и разработка**:

* Изучение потребностей детей с ограниченными возможностями.
* Разработка концепций новых игрушек.
* Создание прототипов и их тестирование.

**Производство**:

* Закупка материалов и комплектующих.
* Изготовление игрушек (ручное или автоматизированное производство).
* Контроль качества продукции.

**Маркетинг и продажи**:

* Продвижение продукции через интернет, социальные сети, специализированные выставки.
* Заключение договоров с оптовыми покупателями.
* Проведение акций и скидок для розничных клиентов.

**Логистика и распределение**:

* Организация доставки продукции клиентам.
* Управление складскими запасами.

**Поддержка клиентов**:

* Консультации по выбору игрушек.
* Обучение родителей и педагогов использованию продукции.
* Сбор обратной связи для улучшения продукции.

**Администрирование и управление**:

* Управление финансами и бюджетирование.
* Подбор и обучение персонала.
* Взаимодействие с государственными органами и партнерами.

**Иные сведения**

* **Социальная значимость**: Фабрика играет важную роль в поддержке детей с ограниченными возможностями, способствуя их развитию и интеграции в общество.
* **Инновации**: Использование современных технологий (3D-печать, IoT, VR/AR) для создания уникальных игрушек.
* **Экологичность**: Использование экологически чистых материалов и безопасных технологий производства.
* **Партнерство**: Сотрудничество с реабилитационными центрами, школами, благотворительными фондами и государственными программами.
* **Проблемы и вызовы**
* **Высокая стоимость производства**: Адаптированные игрушки требуют специальных материалов и технологий, что увеличивает их себестоимость.
* **Ограниченный рынок сбыта**: Целевая аудитория относительно узкая, что требует тщательной маркетинговой стратегии.
* **Конкуренция**: Необходимость конкурировать с массовыми производителями игрушек.
* **Постоянное обновление ассортимента**: Необходимость учитывать меняющиеся потребности детей и их семей.

Задание № 3



Рисунок 1 — Организационная схема завода по производству игрушек для детей с ограниченными возможностями

Задание № 4

**Процесс, подлежащий автоматизации**

В рамках фабрики игрушек для детей с ограниченными возможностями наиболее подходящим для автоматизации процессом является **управление заказами и логистикой**. Этот процесс включает в себя:

1. Прием заказов от клиентов (розничных и оптовых).
2. Обработку заказов (проверка наличия товара, формирование счетов).
3. Управление складскими запасами.
4. Организацию доставки продукции клиентам.
5. Контроль выполнения заказов и сбор обратной связи.

Автоматизация этого процесса позволит оптимизировать работу отдела продаж, логистики и поддержки клиентов, сократить время обработки заказов, минимизировать ошибки и улучшить качество обслуживания клиентов.

**Цель автоматизации**

Целью разработки программного продукта является **повышение эффективности управления заказами и логистикой** за счет автоматизации рутинных операций, улучшения взаимодействия между отделами и обеспечения прозрачности процессов.

**Задачи программного продукта**

Программный продукт должен решать следующие задачи:

1. **Управление заказами**:
   * Автоматический прием заказов через интернет-магазин, электронную почту или телефонные звонки.
   * Интеграция с CRM-системой для учета клиентов и истории заказов.
   * Формирование счетов и автоматическая отправка их клиентам.
   * Уведомление клиентов о статусе заказа (например, "Заказ принят", "Заказ в пути", "Заказ доставлен").
2. **Управление складскими запасами**:
   * Автоматическое обновление данных о наличии товара на складе.
   * Уведомление о необходимости пополнения запасов.
   * Учет бракованной или возвращенной продукции.
3. **Логистика и доставка**:
   * Автоматический подбор оптимального способа доставки (курьер, почта, транспортная компания).
   * Интеграция с системами логистических компаний для отслеживания заказов.
   * Формирование транспортных накладных и других документов.
4. **Аналитика и отчетность**:
   * Формирование отчетов по продажам, остаткам на складе, популярности товаров.
   * Анализ эффективности работы отдела продаж и логистики.
   * Прогнозирование спроса на основе исторических данных.
5. **Поддержка клиентов**:
   * Автоматическое создание тикетов в системе поддержки при поступлении жалоб или вопросов от клиентов.
   * Интеграция с чат-ботами для оперативного ответа на часто задаваемые вопросы.
   * Сбор обратной связи от клиентов после выполнения заказа.
6. **Интеграция с другими системами**:
   * Интеграция с бухгалтерскими системами для автоматического учета финансовых операций.
   * Синхронизация с производственным отделом для планирования выпуска продукции.

Задание № 5

Автоматизированная система будет наиболее востребована среди сотрудников фабрики, непосредственно участвующих в процессах продаж, логистики, поддержки клиентов и управления производством. Для каждой группы пользователей система предоставит инструменты, которые упростят их работу, повысят эффективность и снизят количество ошибок. Руководство фабрики получит возможность контролировать ключевые показатели и принимать обоснованные решения на основе аналитических данных.

Задание № 6

**1. Средства компьютерной техники**

* **Серверы**:
  + Сервер для хранения данных (например, базы данных заказов, клиентов, склада).
  + Сервер для обработки запросов (веб-сервер, сервер приложений).
  + Резервный сервер для обеспечения отказоустойчивости.
* **Компьютеры и ноутбуки**:
  + Рабочие станции для сотрудников отдела продаж, логистики, поддержки клиентов и других подразделений.
  + Ноутбуки для мобильных сотрудников (например, торговых представителей).
* **Периферийные устройства**:
  + Принтеры для печати счетов, накладных и других документов.
  + Сканеры для оцифровки документов.
  + Многофункциональные устройства (МФУ) для печати, сканирования и копирования.

**2. Средства коммуникационной техники**

* **Сетевые устройства**:
  + Маршрутизаторы и коммутаторы для организации локальной сети (LAN).
  + Точки доступа Wi-Fi для обеспечения беспроводного подключения.
* **Интернет-канал**:
  + Выделенный высокоскоростной интернет-канал для обеспечения стабильной работы системы.
* **Телефония**:
  + IP-телефония для интеграции с CRM-системой и автоматизации звонков.
  + Колл-центр для обработки входящих и исходящих звонков.

**3. Средства оперативной полиграфии**

* **Принтеры для печати этикеток**:
  + Этикеточные принтеры для маркировки товаров и упаковки.
* **Плоттеры**:
  + Для печати крупноформатных документов (например, плакатов, рекламных материалов).
* **Брошюраторы**:
  + Для создания презентационных материалов и инструкций.

**4. Системное программное обеспечение**

* **Операционные системы**:
  + Серверные ОС (например, Windows Server, Linux).
  + Клиентские ОС (например, Windows 10/11, macOS).
* **Системы управления базами данных (СУБД)**:
  + Например, MySQL, Microsoft SQL Server.
* **Средства резервного копирования**:
  + Например, Veeam, Acronis для обеспечения сохранности данных.
* **Антивирусное ПО**:

Для защиты от вирусов и вредоносных программ (например, Kaspersky, ESET)Понял тебя. Я подготовлю полное техническое задание в формате Word, строго по указанной структуре и максимально полно, без сокращений. В основу лягут данные из твоего оригинального ТЗ (файл !!!\_Итоговая\_Работа...) и вся информация по проекту: фабрика игрушек для детей с ограниченными возможностями.

Я приступаю к работе и сообщу, когда документ будет готов.

# Техническое задание на разработку информационной системы управления заказами и логистикой фабрики игрушек

## 1. Общие сведения

### 1.1. Наименование системы

#### 1.1.1. Полное наименование системы

Полное наименование системы: «Система автоматизации управления заказами и логистикой для фабрики игрушек для детей с ограниченными возможностями». Система призвана объединить процессы приёма заказов, учета запасов на складе и организации доставки с целью повышения эффективности управления предприятием.

#### 1.1.2. Краткое наименование системы

Краткое наименование системы: «ИС управления заказами фабрики» (или «ИС УЗиЛ»). Это наименование может использоваться в технической документации и отчетах для сокращенного обозначения проекта.

### 1.2. Основания для проведения работ

Работы по созданию системы проводятся на основании приказа директора фабрики игрушек № 123 от 01.10.2023. Приказ определяет необходимость автоматизации процессов управления заказами, складом и логистикой на предприятии для повышения качества обслуживания клиентов и эффективности работы.

### 1.3. Наименование организаций – Заказчик и Разработчик

#### 1.3.1. Заказчик

Заказчик проекта: **ООО «Инклюзивные дети»**, г. Ейск, Краснодарский край. Заказчик обеспечивает финансовое и материально-техническое сопровождение проекта. Адрес и контакты Заказчика должны быть уточнены по договору.

#### 1.3.2. Разработчик

Разработчик проекта: **ООО «ВсеПишиКод»**, г. Ейск. Разработчик выполняет полный цикл работ: разработку технического задания, проектирование, программирование, тестирование и внедрение системы. Адрес и контакты разработчика оговариваются в договоре с Заказчиком.

### 1.4. Плановые сроки начала и окончания работы

Работа над проектом планируется начать 01.02.2025 и завершить 30.11.2025 (сроки могут быть уточнены в календарном плане). Проект разбивается на этапы с промежуточными контрольными точками (см. раздел 5). Все сроки согласуются Заказчиком и Разработчиком и фиксируются в договоре.

### 1.5. Источники и порядок финансирования

Финансирование проекта осуществляется Заказчиком по договору подряда. Источником финансирования являются собственные средства **ООО «Инклюзивные дети»**. Расходы на разработку и внедрение системы включены в план бюджета заказчика на 2025 год и контролируются в соответствии с договором.

### 1.6. Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ

Результаты работ передаются Заказчику поэтапно согласно календарному плану проекта. По завершении каждого этапа разработчик предоставляет заказчику отчеты и документацию (промежуточные версии программного обеспечения, технические спецификации и др.), которые проходят проверку и утверждение. Окончательный вариант системы принимается после сдачи всех этапов и подписания соответствующих актов сдачи-приемки.

## 2. Назначение и цели создания системы

### 2.1. Назначение системы

Система предназначена для автоматизации управления процессами приёма, обработки и выполнения заказов, а также логистикой и складским учетом на фабрике игрушек для детей с ограниченными возможностями. Новая система обеспечит интеграцию работы отделов продаж, логистики, поддержки клиентов и производства. Она позволит централизованно хранить информацию о заказах, клиентах, остатках и движении товаров, а также формировать необходимые отчеты.

### 2.2. Цели создания системы

Основной целью создания системы является **повышение эффективности управления заказами и логистикой** на предприятии за счет автоматизации рутинных операций и улучшения взаимодействия отделов. Это позволит сократить время обработки заказов, уменьшить количество ошибок (за счет валидации данных и контроля), повысить прозрачность процессов и удовлетворенность клиентов. Система должна обеспечить своевременную и точную информацию о статусах заказов и запасах, что ускорит принятие управленческих решений.

## 3. Характеристика объектов автоматизации

Объектами автоматизации являются процессы и связанные с ними данные, касающиеся приёма, обработки и исполнения заказов на фабрике игрушек, а также управление складскими запасами и доставкой. К ключевым объектам относятся:

* **Заказы:** информация о заказах клиентов (сведения о товарах, количестве, сумме заказа, статусе исполнения).
* **Клиенты:** данные о заказчиках (ФИО, контакты, история покупок).
* **Товары:** номенклатура продукции фабрики, их характеристики (тип, артикул, наличие на складе).
* **Склад и запасы:** сведения об остатках товаров, поступлениях, списании.
* **Логистика:** данные о доставках (даты отправки, пункты назначения, статусы доставки).
* **Документы:** счета-фактуры, транспортные накладные, акты приема-передачи.  
  Автоматизация этих объектов направлена на снижение трудозатрат и ошибок, ускорение оборота информации при формировании и обработке заказов.

## 4. Требования к системе

### 4.1. Требования к системе в целом

#### 4.1.1. Требования к структуре и функционированию системы

Система должна иметь **централизованную архитектуру** с разделением на три уровня: уровень ввода данных (прием заказов и ввод информации), уровень хранения (общая база данных системы) и уровень представления (формирование отчетов и интерфейсов). Предполагается три основных функциональных модуля: модуль сбора и обработки данных (экстракция и подготовка информации), модуль хранения данных (надежная реляционная БД) и модуль отчетности (визуализация, формирование аналитических витрин).

Система должна обеспечивать **круглосуточную работу** (24/7) с возможностью плановых перерывов для обслуживания. При этом время проведения технического обслуживания (профилактики) не должно превышать 10% от общего времени работы системы. Для надежности необходимо внедрить средства самодиагностики и мониторинга: ведение журналов событий и инцидентов, регулярный контроль состояния аппаратуры и ПО. Резервное копирование данных должно выполняться ежедневно с возможностью восстановления системы в течение часа.

#### 4.1.2. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

* **4.1.2.1. Требования к численности персонала.** Для эксплуатации и сопровождения системы необходим следующий состав персонала:
* Системный администратор – 1 человек (ответственный за установку, настройку и безопасность серверов и СУБД).
* Разработчики БД (инженеры-программисты) – 2 человека (для проектирования структуры базы данных и разработки кода).
* Бизнес-аналитик – 1 человек (для сбора и формализации требований Заказчика и подготовки ТЗ).
* Менеджер проекта – 1 человек (для планирования работ и координации команды).
* Программисты – 2 человека (для реализации функциональных модулей ПО).
* Тестировщик – 1 человек (для планирования и проведения тестирования ПО).
* Технический специалист поддержки – 1 человек (для сопровождения системы после ввода в эксплуатацию).
* Данные специалисты должны выполнять соответствующие должностные обязанности по настройке, разработке, тестированию и поддержке системы.
* **4.1.2.2. Требования к квалификации персонала.** Все члены команды разработки и сопровождения должны иметь профильное высшее образование (ИТ, информатика, прикладная математика) и опыт работы с информационными системами или базами данных. Программисты должны владеть языками программирования (например, C#, Java, Python) и технологиями работы с СУБД. Тестировщик должен знать методы и методики тестирования ПО. Администратор СУБД должен иметь опыт настройки серверов и обеспечения безопасности данных.
* **4.1.2.3. Требования к режимам работы персонала.** Система предназначена для круглосуточной работы, поэтому важно обеспечить дежурство сотрудников (например, системного администратора) 7 дней в неделю. Персонал разработки работает по стандартному графику (5 дней в неделю, 8 часов в день), с выделением времени на плановые работы по сопровождению и обновлению. Режим работы отдела поддержки – круглосуточный с гибким графиком дежурств при необходимости реагирования на инциденты.

#### 4.1.3. Показатели назначения

* **4.1.3.1. Параметры, характеризующие степень соответствия системы назначению.** Система должна обеспечивать соответствие функционалу целям проекта: например, обработка не менее 100 заказов в сутки без отказов и с минимальными задержками, доступ к отчетам в режиме реального времени и т. д.
* **4.1.3.2. Требования к приспособляемости системы к изменениям.** Архитектура должна быть модульной и расширяемой. Система должна допускать добавление новых функций (например, новых видов отчетности или интеграцию с внешними сервисами) без полной переработки существующей структуры.
* **4.1.3.3. Требования к сохранению работоспособности системы в различных вероятных условиях.** Система должна корректно работать при изменении числа пользователей и объема заказов (горячий сезон/низкий спрос), при росте базы данных. Необходимо предусмотреть механизмы репликации БД и масштабирования ПО для сохранения производительности под нагрузкой.

#### 4.1.4. Требования к надежности

* **4.1.4.1. Состав показателей надежности для системы в целом.** Основными показателями надежности являются отказоустойчивость (среднее время безотказной работы), скорость восстановления после сбоя (восстановление в пределах 1 часа) и время простоя (не более 1% в год).
* **4.1.4.2. Перечень аварийных ситуаций, по которым регламентируются требования к надежности.** Аварийные ситуации включают сбои электропитания, отказ серверного оборудования, некорректное завершение работы приложений, ошибки при обновлениях.
* **4.1.4.3. Требования к надежности технических средств и программного обеспечения.** Все критичные компоненты (серверы, сети, дисковые хранилища) должны иметь резервирование (например, RAID-массивы, дублирование источника питания, ИБП). Используемое ПО должно быть проверено на устойчивость: отказ одного модуля не должен приводить к потере данных или общей недоступности системы.
* **4.1.4.4. Требования к методам оценки и контроля показателей надежности.** На этапе эксплуатации необходимо вести журналы сбоев и инцидентов. Регулярно (не реже раз в квартал) проводятся испытания отказоустойчивости (эмуляция сбоев оборудования). Методы испытаний должны соответствовать действующим нормативным документам по тестированию АИС.

#### 4.1.5. Требования к эргономике и технической эстетике

Интерфейс пользователя должен быть **удобным и интуитивно понятным**. Все основные действия (оформление заказа, поиск товара, создание отчета) должны выполняться минимальным количеством кликов. Система должна поддерживать работу с разными устройствами – стационарными ПК, ноутбуками и, по возможности, мобильными устройствами (планшеты). При проектировании интерфейсов следует соблюдать единый стиль оформления (цветовая схема, шрифты) и стандарты юзабилити.

#### 4.1.6. Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Эксплуатация системы не требует специальных условий, за исключением необходимости размещения серверов в оборудованной серверной комнате с климат-контролем. Техническое обслуживание включает регулярные обновления ПО, резервное копирование и профилактическое тестирование. Все узлы системы должны быть легко доступны для доступа техникой. Хранение компонентов (серверов, носителей) должно соответствовать требованиям производителя (температура, влажность).

#### 4.1.7. Требования к защите информации от несанкционированного доступа

* **4.1.7.1. Требования к информационной безопасности.** В системе должна быть реализована многоуровневая защита данных: использование шифрования при передаче данных (SSL/TLS), надежная аутентификация пользователей и разграничение прав доступа. Необходимо обеспечить защиту персональных данных клиентов (ФИО, контакты) и коммерческой тайны предприятия, согласно ФЗ-152 и внутренним политикам Заказчика.
* **4.1.7.2. Требования к антивирусной защите.** На все серверы и рабочие станции, связанные с системой, должно быть установлено лицензионное антивирусное ПО с регулярно обновляемыми базами вирусов (например, Kaspersky, ESET или аналоги).
* **4.1.7.3. Разграничение ответственности ролей при доступе к объектам системы.** Система должна поддерживать **ролевой доступ**: например, менеджер по продажам видит заказы и данные клиентов, но не может изменять системные настройки, администратор – может выполнять все операции. Разграничение прав должно предотвращать несанкционированный доступ к критическим функциям системы.

#### 4.1.8. Требования по сохранности информации при авариях

Система должна поддерживать регулярное **резервное копирование** данных (ежедневно) с хранением копий за несколько дней. Для защиты от потери данных при сбоях электропитания в серверной устанавливается источник бесперебойного питания (ИБП). В случае аварийного отключения электропитания система должна корректно завершать операции и возобновлять работу без потери информации.

#### 4.1.9. Требования к защите от влияния внешних воздействий

Система должна быть защищена от внешних воздействий: предусмотреть ИБП на серверное оборудование во избежание отказов из-за перепадов напряжения и обеспечить физическую защиту серверной (противопожарные системы, системы аварийного охлаждения). При проектировании следует учитывать нормативы по устойчивости к помехам и температурам среды. В частности, должна быть предусмотрена защита БД от сбоев, вызванных аварийным отключением питания или форс-мажорными ситуациями.

#### 4.1.10. Требования по стандартизации и унификации

При разработке и внедрении системы должны соблюдаться стандарты и методики программной документации (ЕСПД) и безопасности. Например, необходимо применять общепринятые протоколы обмена данными (HTTP(S), TCP/IP) и кодировки (UTF-8), а также следовать лучшим практикам разработке ПО. В интерфейсах рекомендуется использование стандартных компонентов и шаблонов, принятых в отрасли.

#### 4.1.11. Дополнительные требования

Дополнительных специальных требований к системе не предъявляется. Все необходимые требования учтены в предыдущих пунктах.

#### 4.1.12. Требования безопасности

При выполнении монтажных и пусконаладочных работ должны соблюдаться нормы техники безопасности. В частности, требования по электробезопасности и пожарной безопасности должны соответствовать действующим нормативам (Правила ПУЭ, ГОСТы и др.). Оборудование должно быть правильно заземлено, а уровень шума серверов – в пределах норм.

#### 4.1.13. Требования к транспортабельности

Система является стационарной и не рассчитана на регулярную транспортировку. После установки и ввода в эксплуатацию перенос компонентов системы возможен только в случае полного демонтажа и повторной настройки. Если предусмотрена мобильная часть (например, ноутбуки торговых представителей), они должны быть пригодны к транспортировке обычным способом.

### 4.2. Требования к функциям, выполняемым системой

#### 4.2.1. Подсистема сбора, обработки и загрузки данных

##### 4.2.1.1. Перечень функций (задач), подлежащих автоматизации

Система должна обеспечивать автоматизацию следующих функций:

* Приём и регистрация заказов от клиентов (розничных и оптовых).
* Проверка наличия товаров и формирование документов (счетов, накладных).
* Управление складскими запасами (списание товаров по заказам, учет поступлений).
* Организация и отслеживание доставки заказов (выбор транспортной компании, контроль статуса).
* Управление данными о клиентах (ведение базы клиентов, контактная информация).
* Формирование отчетов по продажам, остаткам на складе, эффективности логистики.
* Уведомление клиентов о статусе заказа (рассылка уведомлений по SMS/электронной почте).  
  Эти функции определены на основе анализа бизнес-процессов фабрики.

##### 4.2.1.2. Временной регламент реализации каждой функции

Критические операции (например, обработка поступившего заказа) должны выполняться **в режиме реального времени** или с минимальной задержкой. Например, приёмы новых заказов обрабатываются сразу после поступления. Формирование отчетов может выполняться по расписанию (раз в сутки) или по запросу пользователя. В системе должна быть предусмотрена возможность планирования периодической генерации итоговых отчетов.

##### 4.2.1.3. Требования к качеству реализации функций

Функции системы должны работать с высокой производительностью: операции записи и поиска данных должны выполняться за доли секунды. Интерфейс при этом не должен «зависать» при больших объемах данных. Система должна обеспечивать автоматическую проверку корректности вводимых данных и предотвращать дублирование информации. В целом, **высокая скорость обработки операций и минимизация времени на поиск и ввод данных** являются ключевыми требованиями к качеству работы системы.

##### 4.2.1.4. Перечень критериев отказа для каждой функции

Для каждой важной функции необходимо определить критерии отказа и времени восстановления. Например:

* Сбой при добавлении нового заказа (функция не выполняется) – критично; время восстановления не более 2 часов.
* Ошибка формирования накладной – не выполняется формирование документа; время восстановления не более 4 часов.
* Сбой выгрузки отчетов – невозможность предоставить аналитику; время восстановления не более 6 часов.  
  По итогам отказа должен формироваться отчет об инциденте, а работа системы должна возвращаться в штатный режим после восстановления данных.

### 4.3. Требования к видам обеспечения

#### 4.3.1. Требования к математическому обеспечению

Для прогнозирования спроса и планирования производства система может использовать **статистические модели** (например, методы регрессионного анализа или машинного обучения) на основе исторических данных. Все применяемые алгоритмы и модели должны быть задокументированы и проверены на корректность.

#### 4.3.2. Требования к информационному обеспечению

##### 4.3.2.1. Требования к составу, структуре и способам организации данных в системе

В системе должна использоваться **реляционная база данных**. Данные организуются в связанные таблицы с уникальными идентификаторами (первичными ключами) и внешними связями. Основные сущности могут включать: «Клиент», «Товар», «Заказ», «ПозицииЗаказа», «Склад», «Доставка» и др. Каждая таблица содержит необходимые поля (например, в таблице «Заказ»: номер заказа, дата, клиент, сумма; в таблице «Товар»: артикул, название, цена, остаток на складе). Между таблицами устанавливаются отношения для обеспечения целостности (например, связь «Заказ – Клиент», «ПозицииЗаказа – Товар»). Такой подход обеспечивает быстрый поиск и фильтрацию данных, предотвращение дублирования и комплексный учет информации.

##### 4.3.2.2. Требования к информационному обмену между компонентами системы

Для модульных компонентов системы должен быть организован надежный обмен данными. Предполагается использование стандартных протоколов (REST/HTTP, JSON/XML) при взаимодействии между веб-интерфейсом, серверной частью и базой данных. Данные не должны теряться при передаче.

##### 4.3.2.3. Требования к информационной совместимости со смежными системами

Система должна обеспечивать возможность интеграции с внешними системами: например, с учетной (бухгалтерией) и логистическими сервисами. Для этого должны быть определены форматы обмена данными (CSV, Excel, API) и интерфейсы взаимодействия. При этом базовые функции системы должны работать автономно без постоянной связи со смежными системами.

##### 4.3.2.4. Требования по использованию классификаторов, унифицированных документов и стандартов

При оформлении документов (счетов, накладных и пр.) рекомендуется использовать **унифицированные формы** и классификаторы товаров, утвержденные в отрасли. Например, применяются единые перечни услуг и товаров (ОКПД), учетные записи клиентов в соответствии с нормативами. Все коды и обозначения должны соответствовать применимым стандартам.

##### 4.3.2.5. Требования по применению систем управления базами данных

В качестве СУБД рекомендуется использовать коммерческие или открытые решения, поддерживающие транзакционность и расширяемость. Например, могут применяться **Microsoft SQL Server**, **MySQL** или **PostgreSQL**. СУБД должна поддерживать механизм резервного копирования «горячим» способом и многопользовательский доступ.

##### 4.3.2.6. Требования к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных и представлению данных

Система должна обеспечивать полную **автоматизацию процесса обработки данных**. Все операции (проверка данных на корректность, фильтрация ошибок, преобразование форматов) выполняются автоматически. При этом система должна масштабироваться на большие объемы (десятки тысяч записей) без снижения скорости обработки. Результаты вычислений и аналитики должны отображаться в понятной форме (таблицы, графики) в веб-интерфейсе.

##### 4.3.2.7. Требования к защите данных от разрушения при авариях и сбоях электропитания системы

Информация, хранящаяся в базе данных, должна сохраняться при авариях: БД должна регулярно делать снимки (резервные копии). Серверная часть оборудуется ИБП для защиты от кратковременных отключений питания. В критических случаях (длительный сбой) система должна корректно завершать текущие операции и сохранять последние транзакции.

##### 4.3.2.8. Требования к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных

Необходимо организовать централизованное хранилище данных с доступом по разграниченным правам. Обновление данных (например, при изменении статуса заказа) должно транзакционно сохраняться в БД. Для восстановления используются резервные копии (см. раздел 4.1.8). Периодически (например, ежемесячно) проверяется целостность БД с помощью контрольных сумм и тестовых запросов.

##### 4.3.2.9. Требования к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым системой

Все документы, формируемые системой (счета, накладные, акты), должны иметь возможность электронной подписи и формирования печатных форм. При необходимости система должна поддерживать протоколы ЭП (например, ГОСТ Р 34.10) для легализации электронных версий документов. Требования к юридической значимости документов определяются нормативами (Федеральные законы о бухгалтерском учете, налоговом учете и т.д.).

#### 4.3.3. Требования к лингвистическому обеспечению

Интерфейс системы должен поддерживать русский язык. При необходимости в системе может быть реализована многопользовательская локализация (например, на английский язык для международного контекста), но базовым считается русский.

#### 4.3.4. Требования к программному обеспечению

ПО должно быть лицензированным и актуальным (не ниже требований 2023–2025 годов). Рекомендуются современные фреймворки и платформы (например, ASP.NET, Django, Java EE). ПО должно поддерживать работу под актуальными ОС (см. 4.3.5). В систему должны входить компоненты для резервного копирования и мониторинга (например, SQL-средства для бэкапов).

#### 4.3.5. Требования к техническому обеспечению

Система развертывается на серверном оборудовании заказчика. Рекомендуемые характеристики серверов: процессор Intel Xeon (8 ядра) или аналог, ОЗУ 32 ГБ, SSD-диски общим объемом не менее 1 ТБ. Для обеспечения отказоустойчивости может быть использован резервный сервер. Рабочие места сотрудников включают ПК/ноутбуки c современными процессорами (минимум 4 ядра, ОЗУ не менее 8 ГБ) и мониторами с разрешением Full HD. Сетевое оборудование (маршрутизаторы, коммутаторы) должно поддерживать гигабитную скорость передачи данных.

#### 4.3.6. Требования к метрологическому обеспечению

Система оперирует учетными данными (количество товара, сумма заказа). Метрологические требования распространяются на периферийные устройства (весы, сканеры штрих-кодов) и должны соответствовать установкам предприятия.

#### 4.3.7. Требования к организационному обеспечению

Заказчик обязан обеспечить взаимодействие между подразделениями (отдел продаж, логистики, производства) для корректного сбора требований. При необходимости проводить обучение персонала работе с новой системой.

#### 4.3.8. Требования к методическому обеспечению

Необходимо подготовить и согласовать методические документы: инструкции по эксплуатации системы, регламенты работы с ней. Руководства для пользователя и администратора должны быть выполнены согласно стандартам технической документации.

#### 4.3.9. Требования к патентной чистоте

Используемое программное и аппаратное обеспечение должно быть свободно от патентных ограничений. Приобретенные библиотеки и компоненты должны иметь открытые лицензии или быть приобретены официально, чтобы исключить нарушения прав интеллектуальной собственности.

## 5. Состав и содержание работ по созданию системы

Работы по созданию системы включают следующие этапы:

* **Этап 1 – Подготовительный (анализ и проектирование):** сбор и анализ требований Заказчика, разработка технического проекта системы (структуры БД, описания модулей, интерфейсов и др.).
* **Этап 2 – Разработка (разработка и тестирование ПО):** программирование модулей системы согласно техническому проекту, интеграция компонентов, проведение модульного и интеграционного тестирования.
* **Этап 3 – Внедрение и сопровождение:** установка и настройка системы в среде Заказчика, загрузка начальных данных, обучение пользователей работе с системой, оказание технической поддержки и исправление выявленных в процессе эксплуатации дефектов.

Каждый этап разбивается на подзадачи с указанием сроков исполнения, ответственных исполнителей и необходимых ресурсов. Итогом этапов являются рабочие документы (модули ПО, базы данных, инструкции) и отчеты о проделанной работе.

## 6. Порядок контроля и приёмки системы

### 6.1. Виды и объем испытаний системы

Для проверки соответствия системы ТЗ проводятся испытания трёх типов:

* **Предварительные испытания:** осуществляются разработчиком в лабораторных условиях для проверки основных функций системы (установка, запуск модулей, базовый сценарий обработки заказа). Выявляются и устраняются основные ошибки.
* **Эксплуатационные (поверочные) испытания:** проводятся в реальных условиях заказчика. Проверяется стабильность работы системы при реальной нагрузке, корректность взаимодействия пользователей с приложением, адекватность обработанных бизнес-ситуаций.
* **Приёмочно-сдаточные испытания:** проводятся совместно с представителями Заказчика. Проверяется полное выполнение функциональных требований и показателей качества. По итогам составляется акт приемки, подтверждающий готовность системы к промышленной эксплуатации.

Объем и программа испытаний согласуются с Заказчиком заранее. Результатом каждого этапа испытаний является протокол с описанием обнаруженных дефектов и заключение о соответствии системы ТЗ.

### 6.2. Требования к приёмке работ по стадиям

Приемка результатов работ осуществляется поэтапно. Для каждого этапа устанавливается критерий приемки (например, успешное прохождение тестов или утверждение документации). После выполнения этапа Заказчик проводит проверку и подписывает акт приёмки. Итоговая приёмка системы проводится после завершения всех этапов работ: составляется и подписывается Общий акт приемки-приложения системы. В акте указываются выявленные замечания (при наличии) и сроки их устранения.

## 7. Требования к подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

### 7.1. Технические мероприятия

Для успешного внедрения системы Заказчик должен заранее выполнить следующие подготовительные работы:

* Подготовить серверную комнату в соответствии с нормами (стойки для серверов, система кондиционирования, электропитание с ИБП).
* Закупить и установить необходимое аппаратное обеспечение (серверы, сетевое оборудование, рабочие станции, устройства ввода/вывода).
* Обеспечить коммуникационную инфраструктуру: настроить локальную сеть (маршрутизаторы, коммутаторы), выделить интернет-канал и организовать защищённый доступ (VPN, межсетевые экраны).
* Установить на оборудование требуемое ПО (операционные системы, СУБД, антивирусы) до начала ввода системы в эксплуатацию.

### 7.2. Организационные мероприятия

Подготовка персонала: назначить ответственных лиц за внедрение системы в структурных подразделениях Заказчика, организовать обучение пользователей (торговых представителей, кладовщиков, менеджеров по продажам) работе с системой.

### 7.3. Изменения в информационном обеспечении

При внедрении системы не планируется существенных изменений в сторонних информационных системах. При необходимости будут разработаны конвертеры данных для переноса существующей информации о клиентах и остатках товара в новую БД.

## 8. Требования к документированию

Документирование разработанной системы должно соответствовать требованиям Единой системы программной документации (ЕСПД). Необходимо подготовить комплект документов, включающий:

* Техническое задание (настоящий документ).
* Техническое описание системы (архитектура, схемы, алгоритмы).
* Руководство пользователя (описание работы системы для конечного пользователя).
* Руководство администратора (описание администрирования и обслуживания системы).
* Отчеты по испытаниям и акт приемки системы.  
  Все документы оформляются в соответствии с ГОСТ 19.201–78 и ГОСТ 34.602–89.

## 9. Источники разработки

Настоящее техническое задание разработано на основе нормативных документов и практических материалов:

* ГОСТ 34.602–89 «Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы».
* ГОСТ 19.201–78 «Единая система программной документации. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению».
* ГОСТ Р 43.0.11–2014 «Информационное обеспечение техники и операторской деятельности. Базы данных и информационные системы».
* Внутренние методические материалы и стандарты Заказчика и Разработчика.