|  |  |
| --- | --- |
| ДИСЦИПЛИНА | **Архитектура, проектирование и разработка программных средств** |
|  | (полное наименование дисциплины без сокращений) |
| ИНСТИТУТ | **информационных технологий** |
| КАФЕДРА | **инструментального и прикладного программного обеспечения** |
|  | (полное наименование кафедры) |
| ВИД УЧЕБНОГО | **Материалы для практических/семинарских занятий** |
| МАТЕРИАЛА | (в соответствии с пп.1-11) |
| ПРЕПОДАВАТЕЛЬ | **Алпатов Алексей Николаевич** |
|  | (фамилия, имя, отчество) |
| СЕМЕСТР | **3, 2023-2024** |
|  | (указать семестр обучения, учебный год) |

**Практическая работа №1**

**ПРОГРАММНЫЙ ПРОЕКТ. ПРОЦЕСС РАЗРАБОТКИ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

**Цели и задачи практической работы**

Целями выполнения практической работы являются:

1. Формирование первичных знаний о бизнес-процессах для связи разрабатываемой архитектуры программного обеспечения с существующими бизнес-процессами на предприятии.
2. Закрепление имеющихся знаний о проектах разработки программного обеспечения, методах управления программными проектами, стандартах процесса разработки и жизненного цикла ПО.
3. Приобретение навыков оценки стоимости программного проекта на основе имеющейся информации о требованиях к ПО и трудоёмкости разработки.
4. Приобретение навыков планирования и организации процесса разработки ПО с учётом различных условий и ограничений.

В процессе выполнения практической работы необходимо:

1. Поставить задачу создания ИС как проект разработки соответствующего программного обеспечения. Охарактеризовать проект с точки зрения целей, задач и результатов работы.

2. Подготовить исходные данные для планирования программного проекта разработки ИС. Исходными данными являются:

2.1. Общее описание некоторой информационной системы (назначение, область применения, решаемые задачи, технологические особенности реализации и внедрения).

2.2. Ограничения и условия разработки (требования заказчика, возможности команды разработчиков, сроки разработки, бюджет проекта и т.д.).

3. Выполнить анализ функциональных требований к ИС. Оценить сложность, масштаб и реализуемость проекта, учитывая требования к срокам реализации проекта, бюджет проекта, организационную структуру исполнителя проекта.

4. От описания функциональных требований к ИС перейти к перечню задач, выполнение которых необходимо для реализации программного проекта. Систематизировать и детализировать задачи. Выполнить декомпозицию сложных задач (разбить сложные задачи на отдельные подзадачи).

5. Определить трудоёмкость выполнения отдельных типовых задач. Вычислить общую трудоёмкость решения всех задач. Оценить стоимость реализации всего программного проекта.

6. Составить календарные планы разработки информационной системы с учётом конкретных условий разработки: численности и квалификации персонала, используемой модели жизненного цикла и методологии разработки программного обеспечения, сроков реализации проекта и др.

**1. Постановка задачи разработки информационной системы (ИС)**

**Описание проекта:**

Предлагается разработка информационной системы для автоматизации управления складом (Warehouse Management System, WMS). Целью разработки является создание программного комплекса, который обеспечит учет, хранение, инвентаризацию и перемещение товаров на складе. Система должна упростить процессы управления складом, сократить ошибки при учете товаров и улучшить оперативность обработки данных.

**Цели проекта:**

1. Обеспечить автоматизацию процессов приема, хранения, инвентаризации и отгрузки товаров.
2. Оптимизировать использование складских площадей и сократить время обработки заявок.
3. Обеспечить контроль над перемещением товаров и минимизировать ошибки инвентаризации.
4. Внедрить систему, которая легко интегрируется с другими ERP системами.

**Задачи проекта:**

1. Разработка модулей для управления запасами, инвентаризации, учёта перемещений товаров.
2. Интеграция с системами контроля поставок и продаж.
3. Создание системы отчетности и аналитики.
4. Обеспечение безопасности данных и контроль доступа.

**Результаты работы:**

1. Разработанная информационная система для управления складом.
2. Интеграция системы с существующими учетными системами.
3. Полнофункциональная система отчетности и аналитики.
4. Документация по использованию и обслуживанию системы.

**2. Исходные данные для планирования проекта разработки ИС**

**2.1 Общее описание информационной системы**

**Назначение:**  
ИС предназначена для автоматизации всех складских операций, включая прием товаров, их учет, хранение и отгрузку. Система также предоставляет функции инвентаризации, учета перемещений товаров внутри склада и формирования отчетов для анализа эффективности управления запасами.

**Область применения:**  
Система применяется на крупных и средних складах, где управление запасами требует оптимизации и автоматизации для повышения эффективности работы.

**Решаемые задачи:**

* Автоматизация приема и учета товаров.
* Управление размещением товаров на складе.
* Поддержка планирования отгрузок и перемещений.
* Ведение отчетов о состоянии запасов и статистика складских операций.

**Технологические особенности:**  
Система разрабатывается на основе веб-технологий с использованием серверной архитектуры и поддержкой мобильных устройств для работы складских сотрудников. Внедрение системы может происходить поэтапно, начиная с отдельных модулей, с последующей интеграцией в общую систему.

**2.2 Ограничения и условия разработки**

**Требования заказчика:**

1. Система должна быть доступна через веб-интерфейс и поддерживать мобильные устройства.
2. Требуется обеспечение высокой производительности для обработки большого количества операций.
3. Интеграция с другими ERP системами (например, SAP, 1С).
4. Внедрение системы на несколько складов в разных регионах.

**Возможности команды разработчиков:**

* Команда состоит из 6 разработчиков, включая фронтенд и бэкенд специалистов, тестировщиков, а также 1 архитектора.
* Опыт работы с веб-технологиями (React, Node.js, PostgreSQL).

**Сроки разработки:** 12 месяцев на разработку и внедрение системы.

**Бюджет:** 10 млн рублей, включая оплату труда сотрудников, лицензии и расходы на тестирование и внедрение.

**3. Анализ функциональных требований к ИС**

**Основные модули системы:**

1. Модуль приема и учета товаров.
2. Модуль управления складскими запасами.
3. Модуль инвентаризации.
4. Модуль отчетности.
5. Модуль интеграции с внешними системами (API).

**Оценка сложности:**

* Функциональные требования требуют разбиения на подмодули с постепенной реализацией.
* Интеграция с другими ERP системами может занять до 20% времени разработки.
* Сложность заключается в обеспечении высоких показателей производительности системы и масштабируемости.

**Масштаб проекта:**

* Проект требует участия нескольких специалистов на каждом этапе разработки: от архитектуры и разработки до тестирования и внедрения.
* Предполагается около 10 тысяч строк кода с возможностью расширения и поддержки системы.

**Реализуемость проекта:**

Проект реализуем в указанные сроки и бюджет при условии четкого планирования этапов разработки и регулярного тестирования.

**4. Перечень задач для реализации ИС**

**Основные задачи:**

1. Проектирование архитектуры системы:
   * Выбор базы данных и серверных технологий.
   * Разработка архитектуры API.
2. Разработка пользовательского интерфейса (UI):
   * Прототипирование интерфейсов.
   * Реализация интерфейсов для веб и мобильных устройств.
3. Разработка модулей:
   * Модуль учета товаров.
   * Модуль управления складом.
   * Модуль инвентаризации.
   * Модуль отчетности.
   * Модуль интеграции с ERP.
4. Тестирование системы:
   * Юнит-тесты.
   * Интеграционные тесты.
   * Пользовательское тестирование.
5. Внедрение системы:
   * Обучение сотрудников заказчика.
   * Внедрение и настройка системы на объектах.
6. Поддержка и обновление системы:
   * Исправление ошибок.
   * Добавление новых функций.

**Декомпозиция задач:**

* Разработка каждого модуля разбивается на проектирование, реализацию и тестирование.
* Интеграция с внешними системами разделяется на исследование API, настройку интеграции и тестирование взаимодействия.

**5. Определение трудоёмкости и стоимости проекта**

1. Разработка архитектуры: 300 человеко-часов.
2. Реализация UI: 400 человеко-часов.
3. Разработка модулей (по 3 разработчика): 1000 человеко-часов.
4. Тестирование системы: 600 человеко-часов.
5. Внедрение и обучение: 200 человеко-часов.

**Общая трудоёмкость:**

2500 человеко-часов.

**Оценка стоимости проекта:**

* Средняя ставка разработчиков: 2000 рублей/час.
* Общая стоимость разработки: 5 млн рублей.
* Остальной бюджет расходуется на тестирование, лицензии и внедрение.

**6. Календарный план разработки ИС**

**Этапы:**

1. **Проектирование системы** (2 месяца):
   * Разработка архитектуры и прототипов.
2. **Реализация интерфейсов** (2 месяца):
   * Создание веб и мобильных интерфейсов.
3. **Разработка модулей** (5 месяцев):
   * Параллельная работа над модулями учета товаров, инвентаризации и отчетности.
4. **Тестирование и отладка** (2 месяца):
   * Юнит и интеграционные тесты.
5. **Внедрение и обучение** (1 месяц):
   * Внедрение на объекте заказчика и обучение сотрудников.
6. **Поддержка и обновления** (по мере необходимости после внедрения).