Лабораторная работа №2

**Организационные меры по внедрению программного обеспечения**

**Модель жизненного цикла ПП «Спиральная модель»**

**Вариант - «Разработка** **программного комплекса «Колледж»**

**Выполнили: Габов Дмитрий, Яковенко Алина**

**Задание**

1. **Анализ требований:**

А) Провести встречи с заказчиками и стейкхолдерами для понимания их потребностей.

Б) Составить документ с функциональными и нефункциональными требованиями к ПП.

1. **Проектирование:**

А) Разработать архитектуру приложения.

Б) Создать дизайн интерфейса пользователя (UI) и определить структуру базы данных.

В) Выбрать технологии и инструменты разработки.

1. **Разработка:**

А) Создать базу данных для хранения информации о абитуриенты, расписании, оценках и студенты.

Б) Разработать логику приложения, включая функции для управления расписанием, оценками и т. д.

В) Разработать интерфейс администратора с возможностью внесения и редактирования данных.

1. **Тестирование:**

А) Провести модульное и интеграционное тестирование для проверки правильности работы каждой части ПП.

Б) Провести функциональное тестирование, чтобы убедиться, что все требования заказчика выполняются корректно.

В) Выявить и устранить ошибки и неполадки**.**

1. **Документация:**

А) Создать техническую документацию по приложению.

Б) Подготовить руководство пользователя для администраторов колледжа.

1. **Внедрение:**

А) Установить приложение на сервер колледжа.

Б) Провести обучение администраторов колледжа в использовании ПП.

1. **Поддержка и сопровождение:**

А) Предусмотреть механизм обновления и исправления ошибок.

Б) Поддерживать работоспособность приложения и предоставлять техническую поддержку при необходимости.

1. **Тестирование в реальных условиях:**

А) Провести тестирование в реальной среде работы колледжа для проверки стабильности и производительности.

1. **Завершение и передача заказчику:**

А) Подготовить окончательную версию ПП для передачи заказчику.

Б) Завершить проект и передать все необходимые материалы заказчику.

1. **Оценка и обратная связь:**

А) Собрать обратную связь от заказчика и стейкхолдеров о работе ПП и процессе разработки.

**Контрольные вопросы:**

1. **Перечислите модели ЖЦПО**

Модель жизненного цикла программного продукта – структура, определяющая последовательность выполнения процессов, действие и задач, выполняемых на протяжении жизненного цикла программного продукта (ПП), и взаимосвязь между ними.

Модели ЖПЦО:

1.Каскадная модель(waterfall)

2.V-образная модель (V-shaped model)

3.Модель протипирования(Prototype model)

4.Модель быстрой разработки приложений(RAD-модель)

5.Многопроходная модель (Incremental model)

6.Спиральная модель (Spiral model)

1. **Дайте сравнительную характеристику каждому виду.**

Стравнительная характеристика различных видов моделей жизненного цикла программного обеспечения (ЖЦПО):

**Водопадная модель (Waterfall Model):**

**Особенности:** Линейный подход, последовательные фазы.

**Преимущества:** Простота управления, хорошо подходит для небольших проектов с четкими требованиями.

**Недостатки:** Не подходит для проектов с изменяющимися требованиями, риски высоки при отсутствии реальных результатов до завершения.

**Итеративная модель (Iterative Model):**

**Особенности:** Разработка в итерациях, повторное проектирование и улучшение на каждой итерации.

**Преимущества**: Возможность быстрого реагирования на изменения требований, улучшение качества на каждой итерации.

**Недостатки**: Может потребовать дополнительного времени и ресурсов.

**Инкрементальная модель (Incremental Model):**

**Особенности**: Разработка по частям, поочередное добавление инкрементов.

**Преимущества**: Возможность быстрого выпуска базового функционала, удобно для расширения.

**Недостатки**: Требует внимательного планирования и управления версиями.

**Спиральная модель (Spiral Model):**

**Особенности**: Комбинирует элементы водопада и итераций с учетом рисков.

**Преимущества**: Учитывает риски, позволяет быстро реагировать на изменения.

**Недостатки**: Сложность управления, может потребовать больше времени.

**Модель быстрой разработки приложений (RAD - Rapid Application Development):**

**Особенности**: Основана на быстром прототипировании и вовлечении заказчика.

**Преимущества**: Сокращение времени разработки, высокая степень участия заказчика.

**Недостатки**: Не всегда подходит для сложных проектов, требует активного участия заказчика.

**Модель спецификаций на языке формальных методов (Formal Methods Specification Model):**

**Особенности**: Использует математические методы для спецификации и верификации.

**Преимущества**: Высокая точность и надежность.

**Недостатки**: Сложность в реализации, не всегда подходит для всех типов ПО.

**DevOps и CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment):**

**Особенности**: Автоматизированный процесс интеграции, тестирования и развертывания.

**Преимущества**: Быстрая поставка, непрерывное улучшение.

**Недостатки**: Требует инфраструктуры и автоматизации.

Техническое задание (ТЗ) для разработки программного обеспечения (ПО) является важным документом, который описывает требования и спецификации проекта. Вот общий шаблон технического задания для разработки ПО:

**Техническое задание на разработку нашего программного обеспечения**

**1. Введение**

**1.1 Цель проекта**

Целью проекта является разработка и внедрение программного продукта " программный комплекс “Колледж” " для автоматизации управления колледжем и обеспечения оперативной работы администраторов.

**1.2 Контекст проекта**

Проект выполняется для облегчения работы администраторов колледжа, управления студентами, абитуриентами и оценками.

**2. Требования к функциональности**

**2.1 Регистрация и аутентификация**

Регистрация новых администраторов с указанием имени пользователя и пароля.

Возможность входа в систему с использованием учетных данных.

**2.2 Управление расписанием.**

Создание нового расписания с указанием преподавателей и оценок.

Редактирование и отмена расписания.

Отслеживание статуса расписания.

Уведомление администраторов о новом расписании.

**2.3 Управление оценками**

Редактирование удаление и добавление оценок.

Отображение итоговых оценок.

Перенос и отмена бронирования.

**2.4 Управление абитуриентами**

Добавление, редактирование и удаление поступающих.

Отображение актуального списка абитурентов на интерфейсе администратора.

**2.5 Управление учениками**

Запись и отображение информации о учениках.

Возможность добавления комментариев к ученикам.

**2.6 Отчетность**

Генерация отчетов о студентах, расписании и оценках.

Экспорт отчетов в формате CSV или PDF.

**3. Технические требования**

**3.1 Платформа**

Разработка приложения должна быть выполнена на языке программирования, рекомендованном разработчиками.

Поддержка работы на операционных системах Windows, macOS и Linux.

Возможность развертывания приложения на сервере колледжа.

**3.2 Технологии**

Использование базы данных для хранения информации (например, PostgreSQL, MySQL).

Разработка веб-интерфейса для администраторов с использованием современных веб-технологий (HTML, CSS, JavaScript).

Обеспечение безопасности данных и аутентификации администраторов**.**

**3.3 Производительность и масштабируемость**

Обеспечение высокой производительности при работе с базой данных и интерфейсом.

Возможность масштабирования системы при необходимости.

**4. Требования к тестированию**

Проведение тестирования всех функциональных модулей.

Тестирование в реальных условиях перед внедрением.

**5. Документация**

Разработка технической документации.

Создание руководства пользователя для администраторов колледжа.

**6. Временные рамки**

Указанные сроки выполнения проекта

**7. Заключение**

Данное техническое задание служит основой для разработки "Программного комплекса “Колледж” ". Оно подлежит утверждению заказчиком перед началом работы над проектом.

**Контрольные задания:**

1. **Назовите возможные цели и задачи внедрения ПО.**

**Цели:**

Автоматизация бизнес-процессов: Улучшение эффективности и производительности организации через автоматизацию рутинных задач и процессов.

Улучшение качества продукта или услуги: Повышение качества и надежности продукции или услуги с помощью ПО для контроля и управления производством или предоставлением услуг.

Улучшение взаимодействия с клиентами: Создание приложений для улучшения взаимодействия с клиентами, предоставления онлайн-сервисов и усовершенствования клиентского опыта.

Улучшение безопасности: Защита систем и данных организации от киберугроз и угроз безопасности через внедрение специализированных ПО и мер безопасности.

Сокращение затрат: Оптимизация бизнес-процессов и снижение операционных расходов с использованием эффективного ПО.

**Задачи:**

Выбор ПО: Идентификация подходящего ПО с учетом потребностей организации, бюджета и функциональных требований.

Установка и настройка: Установка программного обеспечения на компьютеры и серверы, а также его настройка в соответствии с требованиями.

Обучение персонала: Подготовка сотрудников к использованию нового ПО путем обучения и обеспечения необходимых ресурсов и материалов.

Тестирование: Проведение тестирования для обеспечения стабильной работы ПО и выявления возможных проблем.

Миграция данных: Перенос данных из старых систем в новое ПО, если необходимо.

Сопровождение и обновление: Поддержка и обновление ПО для обеспечения его надежной и актуальной работы.

Мониторинг и анализ: Оценка производительности и эффективности внедренного ПО, а также анализ его влияния на бизнес-процессы.

Цели и задачи внедрения ПО могут сильно различаться в зависимости от конкретной ситуации, и они должны быть четко определены перед началом проекта внедрения.

1. **Назовите основные рабочие группы в команде разработчиков.**

**команде разработчиков обычно выделяют следующие основные рабочие группы:**

* **Front-end разработчики.**
* **Back-end разработчики.**
* **QA (Quality Assurance) или тестировщики**.
* **Дизайнеры**.
* **Продуктовые менеджеры.**
* **DevOps-инженеры.**
* **Аналитики данных.**

.

Эти группы работают совместно для успешной разработки и поддержки программных продуктов.

1. **Дайте функциональную характеристику каждой группе**

**функциональная характеристика каждой из основных рабочих групп в команде разработчиков:**

**Front-end разработчики:**

Отвечают за создание пользовательского интерфейса (UI) приложения.

Разрабатывают клиентскую часть, с которой взаимодействуют пользователи.

Занимаются версткой, стилизацией и созданием интерактивных элементов на веб-сайтах или в мобильных приложениях.

**Back-end разработчики:**

Разрабатывают серверную часть приложения, обеспечивая его функциональность и безопасность.

Управляют базами данных и обеспечивают взаимодействие фронт- и бэк-энда через API.

Решают задачи, связанные с хранением и обработкой данных, а также управлением серверами.

**QA (Quality Assurance) или тестировщики:**

Проводят тестирование приложения на ошибки, баги и несоответствие требованиям.

Отвечают за обеспечение качества разрабатываемого продукта.

Создают тестовые сценарии и отчеты о найденных проблемах.

**Дизайнеры:**

Разрабатывают дизайн интерфейса, определяя его визуальное оформление и пользовательскую эргономику.

Создают макеты, иллюстрации и графические элементы приложения.

Сотрудничают с разработчиками для внедрения дизайна в приложение.

**Продуктовые менеджеры:**

Формулируют требования к продукту, определяют его стратегию развития и функциональность.

Управляют процессом разработки, учитывая потребности пользователей и бизнес-цели.

Принимают решения о приоритетах и выпуске новых версий продукта.

**DevOps-инженеры:**

Обеспечивают автоматизацию процессов разработки, тестирования и развертывания приложения.

Управляют инфраструктурой и серверами, обеспечивая их надежную работу.

Разрабатывают и внедряют системы мониторинга и управления конфигурациями.

**Аналитики данных:**

Занимаются сбором, анализом и визуализацией данных, если приложение связано с аналитикой.

Помогают принимать бизнес-решения на основе данных и метрик.

Разрабатывают отчеты и дашборды для анализа производительности приложения.

**Управление внедрением**

1. **Принятие запросов:**

Администратор принимает запросов от студентов, записывает их в систему и устанавливает статус (новый, в обработке, готов).

**Редактирование запросы**:

В случае изменения заказа или ошибки, администратор может вносить изменения или отменять запросы.

**Отслеживание статуса**:

Администратор отслеживает статус каждого запросы и обновляет его, когда расписание или оценки изменено.

1. **Управление расписанием:**

**Изменение и утверждение расписания**:

Администратор может изменить расписание, устанавливая дату, время.

**Отслеживание доступности времени для пар**:

Система позволяет администратору проверять, какое время свободно, а какое заняты.

**Перенос и отмена занятий**:

В случае необходимости администратор может переносить или отменять занятия.

1. **Управление абитуриентами:**

**Добавление блюд и напитков**:

Администратор может добавлять новых абитуриентами в список поступающих в колледж, указывая фио, образование, формат обучения и фотографии.

**Редактирование абитуриентов**:

Администратор имеет возможность вносить изменения в существующее списки абитуриентов, изменять фото или описания.

**Удаление элементов меню**:

При необходимости администратор может удалять элементы из списка абитуриентов.

1. **Управление студентами:**

**Запись информации о клиентах**:

Администратор может вносить информацию о студентах, включая их контактные данные.

**Добавление комментариев**:

Администратор может оставлять комментарии и заметки о студентах, чтобы улучшить условия образования.

1. **Отчетность**:

**Генерация отчетов**:

Система позволяет администратору генерировать отчеты о оценках, студентах, абитуриентах и другой важной информации.

**Экспорт отчетов**:

Администратор может экспортировать отчеты в форматы CSV или PDF для последующего анализа.

1. **Техническое обслуживание:**

**Обновление и поддержка ПП**:

Регулярное обновление приложения для устранения ошибок и добавления новых функций.

**Техническая поддержка**:

Предоставление технической поддержки администраторам колледжа при возникновении проблем.

1. **Обучение и обратная связь:**

**Обучение администраторов**:

Обучение новых администраторов использованию ПП.

**Сбор обратной связи**:

Сбор обратной связи от администраторов и студентов для улучшения качества обучения и функциональности приложения.

**Контрольные вопросы:**

1. **Что такое методологии внедрения?**

Методологии внедрения представляют собой глубоко проработанные, проверенные, многократно апробированные рабочие инструкции и шаблоны проектных документов. Такие стандарты обычно далеки от теоретических абстракций, ориентированы на особенности конкретных систем, содержат наилучший опыт.

1. **Назовите известные вам методологии управления:**

Методология управления проектами (Project Management Methodologies):

Agile (Scrum, Kanban)

Waterfall

Принципы PMBOK (Project Management Body of Knowledge)

PRINCE2 (PRojects IN Controlled Environments)

Lean Project Management

Методологии управления качеством:

Six Sigma

Total Quality Management (TQM)

Lean Six Sigma

Методологии управления рисками:

Risk Management Framework (RMF)

ISO 31000

1. **Что такое управление сроками проекта? Для чего оно нужно?**

Управление сроками проекта — это процесс планирования, оценки, мониторинга и управления временными аспектами проекта. Основная цель — обеспечить завершение проекта в срок и в соответствии с установленными сроками.

1. **Из каких процессов оно состоит?**

**1.** Определение

состава операций - процесс определения конкретных плановых операций, которые необходимо выполнить для внедрения ИС.

2. Определение взаимосвязей операций - процесс выявления и документирования последовательности выполнения плановых операций.

3. Определение ресурсов операции - процесс определения необходимых для выполнения каждой плановой операции ресурсов и их количества.

4. Определение длительности операций - процесс определения продолжительности выполнения каждой плановой операции.

5. Разработка расписания - процесс составления расписания проекта с учетом последовательностей операций, их длительности, требований к ресурсам и ограничений на сроки выполнения проекта в целом.

6. Управление расписанием - процесс управления изменениями расписания проекта.

**5)В чем заключается управление стоимостью?**

Управление стоимостью (Cost Management) в проектном управлении заключается в планировании, оценке, мониторинге и контроле расходов, связанных с выполнением проекта. Основная цель управления стоимостью — обеспечить выполнение проекта в рамках установленного бюджета.

**6)Из каких процессов оно состоит?**

К процессам управления стоимостью относятся:

1. стоимостная

оценка - определение примерной стоимости ресурсов, необходимых для выполнения операций проекта;

2. разработка

бюджета расходов - суммирование оценок стоимости отдельных операций или пакетов работ с целью формирования базового плана по стоимости;

3. управление

стоимостью - воздействие на факторы, вызывающие отклонения по стоимости, и управление изменениями бюджета проекта.

**7)В чем заключается управление рисками?**

Управление рисками — это процесс определения, анализа и управления потенциальными угрозами и неопределенностями, которые могут повлиять на достижение целей организации или индивида.

**Результаты внедрения:**

1. **Автоматизация процессов**: Внедрение ПП позволило колледжу автоматизировать множество рутинных операций, таких как управление расписанием, изменение оценок и учет студентов. Это значительно улучшило эффективность работы администраторов и уменьшило риск человеческих ошибок.
2. **Улучшенное управление расписанием**: ПП позволяет администраторам быстро создавать, редактировать и отслеживать изменения в расписании. Это способствует более быстрой и точной обработке запросов на изменение расписание, что, в свою очередь, повышает уровень обслуживания клиентов.
3. **Эффективное управление оценками**: Система изменения оценок позволяет управлять доступностью оценок, что помогает оптимизировать учет и контроль успеваемости и избежать недоразумений.
4. **Улучшенное меню**: ПП упрощает добавление, редактирование и удаление абитуриентов в список поступающих. Это позволяет колледжу быстро реагировать на изменения списков и облегчит процесс поступления.
5. **Анализ данных и отчетность**: Внедрение ПП также обеспечивает колледж средствами для анализа данных и создания отчетов о расписании, оценках и студентах. Это помогает администраторам и руководству принимать информированные решения для улучшения бизнеса.
6. **Улучшенная безопасность и доступность данных**: ПП обеспечивает защиту данных и аутентификацию администраторов, что помогает предотвратить утечки информации и несанкционированный доступ.
7. **Техническая поддержка и обучение**: Внедрение ПП также подразумевает предоставление технической поддержки и обучения администраторов. Это помогает обеспечить гладкую работу системы и эффективное использование ею персоналом.
8. **Обратная связь и улучшения**: Сбор обратной связи от администраторов и студентов позволяет колледжу постоянно совершенствовать ПП и адаптировать его к изменяющимся потребностям.
9. **Увеличение прибыльности**: В целом, внедрение ПП для "Программного комплекса ‘колледж’" способствует оптимизации бизнес-процессов, улучшению обучения студентов и, как следствие, увеличению качества образования.

**Контрольные вопросы**

**1)Что такое внедрение?**

Внедрение программного обеспечения - это процесс настройки программного обеспечения под определенные условия использования, а также обучения пользователей работе с программным продуктом.

1. **Какие эффекты можно ожидать от внедрения ПО?**

Эффекты можно разделить на две большие категории: эффект, получаемый на стратегическом уровне, т.е. на уровне бизнеса, и тактический эффект, который получат все участники процесса.

Стратегический эффект:

* обеспечение прозрачности и измеряемости достижения стратегических целей.
* снижение вероятности проявления рисков в сфере информационных технологий.
* повышение рентабельности IT-услуг за счет снижения сроков проведения проекта, снижения издержек поддержки и т.д.;
* повышение доверия бизнеса к IT за счет качественно обработанных запросов IT-отделами от бизнеса.

Тактический эффект:

* уменьшение сроков и снижение стоимости обработки новых запросов.
* улучшение качества IT-услуг – это вовремя выполненные работы с заранее определенным качеством;
* увеличение эффективности используемых ресурсов.
* более четкое и реалистичное планирование, т.е. исключение формирования планов на основе «умножить на 2» и создание реальных плановых сроков, которым следуют все;
* значительное уменьшение времени на принятие решения.
* снижение влияния человеческого фактора. Какие результаты можно ожидать от внедрения ПО?

**3) Какие результаты можно ожидать от внедрения ПО?**

Внедрение программного обеспечения (ПО) может привести к различным результатам, в зависимости от целей и конкретного типа ПО. Вот несколько общих результатов, которые можно ожидать:

Автоматизация процессов: Внедрение ПО может автоматизировать рутинные операции и задачи, что ускоряет выполнение заданий и снижает риски человеческих ошибок.

Увеличение производительности: Эффективное ПО может повысить эффективность рабочих процессов и увеличить производительность сотрудников.

Улучшение качества данных: ПО для управления данными может помочь в поддержании точности и надежности данных, что важно для принятия решений.

Снижение затрат: Оптимизация через ПО может сократить операционные расходы и ресурсозатраты.

Соблюдение стандартов и нормативов: ПО может помочь в соблюдении законодательных требований и стандартов в соответствующей области.

Инновации и конкурентоспособность: Внедрение новых технологий и инноваций через ПО может усилить конкурентоспособность организации.

**Распределение ответственности на заключительных этапах внедрения (по группам)**

Задание

1**) В ранее созданных вами группах распределите ключевые роли**

Руководитель проекта – Габов Дмитрий

Лидер разработки – Яковенко Алина

Главный тестировщик – Яковенко Алина

2**) Определите их ответственность**

Ответственным – Габов Дмитрий

Исполнительным – Яковенко Алина

3**) Создайте организационную структуру проекта.**

Проект по теме “Программный комплекс ‘Колледж’”

├── Исполнительный комитет

│ ├── Директор проекта – Габов Дмитрий

│ ├── Главный архитектор – Яковенко Алина

│ └── Главный менеджер проекта – Яковенко Алина

│

├── Технический отдел

│ ├── Разработчик 1 – Габов Дмитрий

│ ├── Разработчик 2 – Яковенко Алина

│ └── Тестировщик – Яковенко Алина

│

├── Маркетинг и коммуникации

│ ├── Менеджер по маркетингу – Габов Дмитрий

│ └── Графический дизайнер – Яковенко Алина

**Контрольные задания:**

1. **Какие ключевые лица принимают решения по управлению проектом?**

Ключевые роли со стороны исполнителя - руководитель проекта (менеджер проекта) со стороны исполнителя и бизнес-менеджер. (изменено)

1. **Какую ответственность несет спонсор проекта?**

Спонсор проекта - обеспечивает организационную сторону проекта и подтверждает правильность целей проекта. В его ведении находится бюджет проекта. Спонсором проекта может быть отдельный человек или целый комитет, в зависимости от масштабов и сложности проекта.

1. **За что отвечают менеджер проекта со стороны заказчика и менеджер проекта со стороны исполнителя?**

Менеджер со стороны заказчика - предоставление ресурсов заказчиков, разрешение проблем и отслеживание состояния проекта

Менеджер проекта(руководитель проекта) отвечает как за успехи, так и за неудачи проекта. В его задачи входит управление сроками, стоимостью, качеством работ с целью удовлетворения ожиданий заказчика и достижения бизнес-целей исполнителя. (изменено)

1. **Каковы обязанности бизнес-менеджера?**

Бизнес-менеджер - отвечает за успешное выполнение проекта и представляет исполнителя в его договорных отношениях с заказчиком

1. **Какие ключевые лица входят в команду управления проектом?**

Команда управления проектом включает координатора проекта, администратора проекта, менеджера по конфигурации.

1. **Перед кем несет ответственность менеджер по качеству?**

Менеджер по качеству несет ответственность перед несколькими стейкхолдерами в проекте:

Проектным менеджером: Менеджер по качеству отчитывается перед проектным менеджером о том, какие шаги предпринимаются для обеспечения высокого стандарта качества в проекте.

Командой проекта: Он также ответственен перед членами команды за обучение и соблюдение процедур и стандартов качества в процессе выполнения задач.

Заказчиком или заказчиком проекта: Менеджер по качеству предоставляет отчеты и обеспечивает доказательства того, что качество продукта или услуги соответствует ожиданиям заказчика.

Системой управления качеством (если применимо): В случае, если используется система управления качеством, менеджер по качеству ответственен за соблюдение ее положений и обеспечение соответствия процессов стандартам.

1. **Какие еще комитеты могут быть организованы в крупных проектах?**

В крупных проектах могут быть организованы комитет по управлению, комитет по контролю за изменениями, комитет по анализу спорных вопросов.

1. **Какие существуют форматы документирования распределения ролей и ответственности членов команды проекта?**

Документирование распределения ролей и ответственности членов команды проекта может осуществляться разными форматами. Вот некоторые из наиболее распространенных форматов:

Организационная структура проекта: Это документ, который показывает иерархию ролей в проекте и взаимосвязи между ними. Обычно это представляется в виде диаграммы, например, организационной структуры в форме дерева.

Матрица ответственности (RACI-матрица): RACI - это аббревиатура, которая обозначает разные уровни ответственности для каждой роли в проекте. RACI-матрица определяет, кто ответственен (Responsible), кто участвует (Accountable), кто консультирует (Consulted) и кто информируется (Informed) по каждой конкретной задаче или решению в проекте.

Описания ролей и обязанностей: Каждая роль в команде проекта может иметь свое описание, которое подробно определяет ее функции, обязанности и ожидаемые результаты. Эти описания часто оформляются в виде текстовых документов.

Процессы и процедуры управления проектом: Эти документы могут включать в себя информацию о том, какие роли и ответственности связаны с различными проектными процессами. Например, документ по управлению изменениями может указать, какие роли принимают участие в процессе утверждения и внедрения изменений.

Электронные системы управления проектом (например, Microsoft Project или Jira): Многие проектные инструменты позволяют создавать и отслеживать распределение ролей и задач в рамках проекта. Они предоставляют возможность вносить изменения и автоматически уведомлять о них членов команды.