|  |
| --- |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ |
| **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «МИРЭА  Российский технологический университет»**  **РТУ МИРЭА** |

**Институт информационных технологий (ИИТ)**

**Кафедра информационных технологий в атомной энергетике (ИТАЭ)**

**ОТЧЁТ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

**Ознакомительная практика**

приказ Университета о направлении на практику от «17» февраля 2023 г. №

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Отчет представлен к  рассмотрению:  Студент группы ИКБО-37-22 | «\_\_» июня 2023 | (подпись и расшифровка подписи) |
| Отчет утвержден.  Допущен к защите: |  |  |
| Руководитель практики  от кафедры | «\_\_» июня 2023 | (подпись и расшифровка подписи) |

Москва 2023

Здесь можно увидеть подробный план эссе на тему: "Современные способы контроля качества при реализации проекта создания сложного программного продукта, в том числе в атомной Отрасли.":

I. Введение (программный продукт – ПО)

1. Общие сведения о разработке программного обеспечения и контроле качества
2. Важность современных методов контроля качества при разработке программного обеспечения
3. Цель эссе и краткий обзор основных моментов

II. Традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения

1. Обзор традиционных методов контроля качества
2. Преимущества и недостатки традиционных методов
3. Применимость традиционных методов при создании сложных программных продуктов в атомной промышленности
4. Примеры применения традиционных методов контроля качества в IT проектах

III. Современные методы контроля качества при разработке программного обеспечения

1. Обзор современных методов контроля качества
2. Преимущества и недостатки современных методов
3. Применимость современных методов при создании сложных программных продуктов в атомной промышленности
4. Примеры применения современных методов контроля качества (например, приемочное тестирование пользователя, непрерывная интеграция, автоматизация тестирования)

IV. Контроль качества в атомной промышленности

1. Обзор контроля качества в атомной промышленности
2. Нормативные требования к контролю качества в атомной промышленности
3. Проблемы, связанные с внедрением контроля качества в атомной промышленности
4. Передовая практика контроля качества в атомной промышленности
5. Примеры контроля качества в атомной промышленности

V. Внедрение контроля качества в проекте по созданию сложного программного продукта в атомной отрасли

1. Проблемы внедрения контроля качества в сложном программном проекте в атомной промышленности
2. Как внедрить традиционные и современные методы контроля качества в проект по созданию сложного программного продукта в атомной промышленности
3. Передовой опыт внедрения контроля качества в проекте по созданию сложного программного продукта в атомной промышленности

VI. Заключение

1. Краткое изложение основных моментов
2. Важность контроля качества при разработке программного обеспечения в атомной промышленности
3. Потенциал для будущих улучшений в методах контроля качества
4. Мое мнение
5. Литература

Можно начать с первого пункта моего доклада и продолжить разбирать каждый пункт как отдельное эссе.

Но для начала, можно написать что такое программный продукт. Программный продукт - это набор программ, данных и документации, предназначенный для выполнения определенного набора задач или функций. Обычно он создается командой разработчиков программного обеспечения, которые работают вместе над написанием, тестированием и отладкой кода, составляющего продукт.

Программные продукты могут принимать множество различных форм, в зависимости от потребностей пользователей, для которых они предназначены. Это могут быть настольные приложения, которые запускаются на компьютере пользователя, мобильные приложения, которые запускаются на смартфоне или планшете, или веб-приложения, которые запускаются в веб-браузере. Они также могут быть специализированными инструментами для конкретных отраслей, такими как САПР для архитекторов или финансовое программное обеспечение для бухгалтеров.

Процесс разработки программного продукта обычно включает в себя несколько этапов, включая планирование, проектирование, внедрение, тестирование и развертывание. На этапе планирования команда разработчиков работает с заинтересованными сторонами над определением требований к продукту, включая его функциональность, пользовательский интерфейс и цели производительности. Эта информация используется для создания подробного дизайна продукта, в котором указывается, как он будет построен и как он будет функционировать.

Как только дизайн завершен, команда разработчиков приступает к внедрению продукта, написанию кода, который заставит его работать. Этот код обычно написан на языке программирования, таком как Java, Python или C ++. По мере написания кода его тестируют, чтобы убедиться, что он функционирует правильно и соответствует требованиям, указанным в проекте.

Как только программный продукт завершен, он, как правило, развертывается среди пользователей. Это может включать распространение продукта через цифровую торговую площадку, такую как Apple App Store или Google Play Store, или предоставление его пользователям через корпоративную сеть. Как только продукт будет введен в эксплуатацию, его можно периодически обновлять, чтобы исправить ошибки или добавить новые функции.

В целом, программный продукт - это сложное творение, требующее совместной работы команды квалифицированных разработчиков, чтобы воплотить его в жизнь. Он может принимать множество форм и служить множеству различных целей, но по своей сути это инструмент, предназначенный для того, чтобы помочь пользователям выполнить определенную задачу или функцию.

1. **Введение (программный продукт – ПО)**

**1.1) Общие сведения о разработке программного обеспечения и контроля качества:**

Разработка программного обеспечения - это процесс создания, проектирования, тестирования и сопровождения программного обеспечения. Контроль качества, с другой стороны, - это процесс обеспечения того, чтобы разработанное программное обеспечение соответствовало требованиям и ожиданиям заинтересованных сторон. В этом отчете мы рассмотрим общую информацию о разработке программного обеспечения и контроле качества, включая их процессы, методологии и инструменты.

Процесс разработки программного обеспечения:

Процесс разработки программного обеспечения состоит из нескольких этапов, включая планирование, анализ, проектирование, кодирование, тестирование и техническое обслуживание. На стадии планирования заинтересованные стороны определяют требования к программному обеспечению, масштаб проекта и временные рамки. На этапе анализа разработчики собирают больше информации о проекте, включая функциональные и нефункциональные требования. На стадии проектирования разработчики создают план программного обеспечения, включая его архитектуру и компоненты.

На стадии кодирования разработчики пишут код, используя такие языки программирования, как Java, Python или C ++. На стадии тестирования разработчики проверяют программное обеспечение на наличие ошибок и юзабилити. Наконец, на этапе технического обслуживания разработчики обновляют программное обеспечение, чтобы гарантировать, что оно остается актуальным и функциональным.

Методологии разработки программного обеспечения:

Существует несколько методологий разработки программного обеспечения, включая Waterfall, Agile и DevOps. Методология водопада - это последовательный подход к разработке программного обеспечения, при котором каждый этап завершается перед переходом к следующему. С другой стороны, гибкая методология - это итеративный подход, который фокусируется на совместной работе, гибкости и удовлетворенности клиентов. Методология DevOps объединяет разработку программного обеспечения и ИТ-операции для обеспечения непрерывной доставки и развертывания программного обеспечения.

Процесс контроля качества:

Процесс контроля качества гарантирует, что программное обеспечение соответствует требованиям и ожиданиям заинтересованных сторон. Процесс включает в себя несколько этапов, включая планирование, проектирование, исполнение и отчетность. На этапе планирования группа контроля качества определяет требования к программному обеспечению, объем тестирования и временные рамки. На стадии проектирования команда создает тестовые случаи, тестовые сценарии и тестовые данные.

На этапе выполнения команда запускает тестовые примеры для выявления дефектов и багов. Затем команда сообщает о дефектах и работает с разработчиками над их исправлением. Группа контроля качества также предоставляет заинтересованным сторонам обратную связь о качестве и производительности программного обеспечения.

Инструменты для разработки программного обеспечения и контроля качества:

Для разработки программного обеспечения и контроля качества доступно несколько инструментов, включая интегрированные среды разработки (IDE), системы контроля версий, средства отслеживания ошибок и средства тестирования. IDE, такие как Eclipse, Visual Studio и NetBeans, предоставляют платформу для написания и отладки кода. Системы контроля версий, такие как Git, SVN и Mercurial, помогают в управлении версиями кода и сотрудничестве с другими разработчиками.

Инструменты отслеживания ошибок, такие как JIRA, Bugzilla и Trello, помогают отслеживать дефекты и проблемы и управлять ими. Инструменты тестирования, такие как Selenium, Appium и TestComplete, помогают автоматизировать процесс тестирования и повысить эффективность процесса контроля качества.

Тенденции разработки программного обеспечения:

Разработка программного обеспечения - быстро развивающаяся область, и есть несколько тенденций, которые формируют отрасль. Некоторые из важных тенденций включают:

1. Облачные вычисления: Облачные вычисления произвели революцию в способах разработки и развертывания программного обеспечения. Облачные платформы, такие как Amazon Web Services (AWS), Microsoft Azure и Google Cloud Platform, предоставляют разработчикам масштабируемую и гибкую инфраструктуру для создания и развертывания программного обеспечения.
2. Искусственный интеллект (ИИ) и машинное обучение (ML): ИИ и ML все чаще используются при разработке программного обеспечения для автоматизации задач, повышения эффективности и улучшения пользовательского опыта. Искусственный интеллект и ML используются в таких областях, как обработка естественного языка, распознавание изображений и прогнозная аналитика.
3. Разработка с низким уровнем кода / без кода: Платформы разработки с низким уровнем кода / без кода становятся популярными, особенно для нетехнических заинтересованных сторон, поскольку они позволяют пользователям создавать приложения без необходимости написания кода.

Тенденции в области контроля качества:

Контроль качества также развивается, и есть несколько тенденций, которые формируют отрасль. Некоторые из важных тенденций включают:

1. Автоматизация тестирования: Автоматизация тестирования становится все более важной для контроля качества, поскольку она обеспечивает более быстрое и эффективное тестирование. Инструменты автоматизации тестирования, такие как Selenium и Appium, широко используются в отрасли.
2. Тестирование со сдвигом влево: Тестирование со сдвигом влево - это тенденция, при которой тестирование переносится на более ранние этапы процесса разработки программного обеспечения. Это позволяет выявлять дефекты и проблемы на более раннем этапе, что снижает затраты и усилия на их устранение.
3. DevSecOps: DevSecOps - это тенденция, при которой безопасность интегрируется в процесс разработки и доставки программного обеспечения. Это гарантирует, что безопасность является приоритетом на протяжении всего жизненного цикла разработки программного обеспечения.

Проблемы в разработке программного обеспечения и контроле качества:

Разработка программного обеспечения и контроль качества сопряжены со своей изрядной долей проблем. Некоторые из существенных проблем включают:

1. Сложность: Программные системы становятся все более сложными, что затрудняет их разработку и тестирование.
2. Время и стоимость: Разработка программного обеспечения и контроль качества могут отнимать много времени и быть дорогостоящими, особенно для крупномасштабных проектов.
3. Коммуникация: Эффективная коммуникация между разработчиками, тестировщиками и заинтересованными сторонами имеет решающее значение для успешной разработки программного обеспечения и контроля качества.

Заключение:

В заключение, разработка программного обеспечения и контроль качества являются важнейшими процессами, которые гарантируют, что разработанное программное обеспечение соответствует требованиям и ожиданиям заинтересованных сторон. Процесс разработки программного обеспечения включает в себя несколько этапов, включая планирование, анализ, проектирование, кодирование, тестирование и техническое обслуживание. Процесс контроля качества включает в себя несколько этапов, включая планирование, проектирование, исполнение и отчетность. Существует несколько методологий и инструментов, доступных для разработки программного обеспечения и контроля качества, и важно выбрать подходящую методологию и инструменты в зависимости от требований проекта и потребностей заинтересованных сторон.

**1.2) Важность современных методов контроля качества при разработке программного обеспечения:**

В современном мире разработка программного обеспечения стала важнейшим аспектом многих предприятий, и потребность в качественном программном обеспечении значительно возросла. Контроль качества играет решающую роль в разработке программного обеспечения, поскольку он гарантирует, что программное обеспечение отвечает потребностям клиентов и соответствует их ожиданиям. Цель этого доклада - обсудить важность современных методов контроля качества при разработке программного обеспечения.

Важность контроля качества при разработке программного обеспечения

Важность контроля качества при разработке программного обеспечения можно увидеть следующими способами:

1. Удовлетворенность клиентов: Основной целью разработки программного обеспечения является удовлетворение потребностей клиентов. Контроль качества гарантирует, что программное обеспечение соответствует требованиям клиентов и соответствует их ожиданиям. Это, в свою очередь, приводит к удовлетворенности клиентов, что жизненно важно для любого бизнеса.
2. Снижение затрат: Контроль качества помогает выявить дефекты при разработке программного обеспечения на ранних стадиях, снижая затраты на исправление ошибок на более поздних этапах цикла разработки. Это связано с тем, что устранение дефектов на более поздних стадиях разработки обходится дороже, чем их устранение на ранних стадиях.
3. Экономия времени: методы контроля качества могут помочь сэкономить время за счет выявления дефектов на ранних стадиях цикла разработки, что сокращает время, необходимое для последующего устранения дефектов.
4. Повышенная производительность: методы контроля качества могут помочь повысить производительность за счет сокращения времени, необходимого для устранения дефектов, что позволяет разработчикам сосредоточиться на создании новых функций и совершенствовании программного обеспечения.

Современные методы контроля качества при разработке программного обеспечения

Ниже приведены некоторые из современных методов контроля качества, используемых при разработке программного обеспечения:

1. Автоматизированное тестирование: Автоматизированное тестирование - это метод контроля качества, который включает в себя использование программных средств для автоматического выполнения тестов. Этот метод помогает сократить время и усилия, необходимые для тестирования, а также повысить точность и надежность тестов.
2. Непрерывная интеграция /Непрерывная доставка (CI/CD): CI / CD - это метод разработки программного обеспечения, который включает частую интеграцию и тестирование изменений кода, позволяя разработчикам выявлять дефекты на ранних стадиях цикла разработки. Этот метод помогает сократить время и усилия, необходимые для тестирования, а также повысить качество программного обеспечения.
3. Экспертная оценка: Экспертная оценка - это метод контроля качества, который предполагает, что другие разработчики просматривают изменения кода, внесенные их коллегами. Этот метод помогает выявить дефекты на ранних стадиях цикла разработки, одновременно повышая качество программного обеспечения.
4. Статический анализ: Статический анализ - это метод контроля качества, который включает в себя анализ кода без его выполнения. Этот метод помогает выявить дефекты на ранних стадиях цикла разработки, одновременно повышая качество программного обеспечения.

Тематическое исследование: Контроль качества при разработке программного обеспечения

Чтобы проиллюстрировать важность контроля качества при разработке программного обеспечения, мы воспользуемся примером компании-разработчика программного обеспечения, которая внедрила современные методы контроля качества в свой процесс разработки.

Компания-разработчик программного обеспечения использовала в процессе разработки автоматизированное тестирование, непрерывную интеграцию / непрерывную доставку, экспертную оценку и статический анализ. Компания заметила значительные улучшения в качестве программного обеспечения, при этом клиенты сообщали о меньшем количестве дефектов. Компания также сократила затраты и время, необходимые для тестирования, что повысило производительность и позволило разработчикам сосредоточиться на создании новых функций.

Заключение

Контроль качества является важнейшим аспектом разработки программного обеспечения, и современные методы контроля качества могут значительно улучшить качество программного обеспечения при одновременном сокращении затрат и времени, необходимых для тестирования. Автоматизированное тестирование, непрерывная интеграция / непрерывная доставка, экспертная оценка и статический анализ - вот некоторые из современных методов контроля качества, используемых при разработке программного обеспечения. Как видно из примера, внедрение этих методов может привести к значительному улучшению качества программного обеспечения, удовлетворенности клиентов и производительности.

**1.3) Цель эссе и краткий обзор основных моментов:**

Подводя итоги первой главы, можно сделать краткий обзор моментов.

Основные моменты:

* Разработка программного обеспечения - это быстро развивающаяся область с такими тенденциями, как облачные вычисления, AI / ML и разработка с низким уровнем кода / без кода.
* Контроль качества также развивается в соответствии с такими тенденциями, как автоматизация тестирования, тестирование со сдвигом влево и DevSecOps.
* Проблемы при разработке программного обеспечения и контроле качества включают сложность, время и стоимость, а также коммуникацию.
* Цифровые двойники, кибербезопасность и интегрированные системы управления заводом являются важными аспектами разработки программного обеспечения в атомной промышленности.
* Нормативные требования, дефицит квалифицированных кадров, устаревшие системы и растущее использование искусственного интеллекта и ОД - это вызовы и возможности, стоящие перед отраслью.
* Разработка программного обеспечения имеет важное значение для цифровой трансформации атомной отрасли.
* Современные методы контроля качества имеют решающее значение при разработке программного обеспечения. Эти методы повышают качество программного обеспечения, сокращают время и затраты на тестирование и приводят к лучшим бизнес-результатам.

Разработка программного обеспечения и контроль качества являются важнейшими процессами для обеспечения соответствия программного обеспечения требованиям заинтересованных сторон. Чтобы быть успешными, эти процессы должны соответствовать тенденциям и вызовам в отрасли.

Разработка программного обеспечения играет важнейшую роль в атомной промышленности, и, несмотря на существующие проблемы, она по-прежнему будет ключевым фактором инноваций и прогресса в отрасли.

1. **Традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения**

**2.1) Обзор традиционных методов контроля качества:**

Контроль качества является важным аспектом разработки программного обеспечения, который гарантирует, что производимое программное обеспечение имеет высокое качество и соответствует требованиям заинтересованных сторон. Традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения используются уже много лет и доказали свою эффективность в повышении качества программных продуктов. В этом отчете мы представим обзор традиционных методов контроля качества при разработке программного обеспечения, включая их преимущества и недостатки.

Примеры методов контроля качества программного обеспечения:

1. Обзоры кода: Обзоры кода являются одним из наиболее широко используемых традиционных методов контроля качества при разработке программного обеспечения. Она включает в себя группу разработчиков, просматривающих код, написанный другим разработчиком. Проверки кода могут выполняться различными способами, такими как парное программирование, пошаговые руководства и проверки. Обзоры кода полезны при выявлении дефектов на ранних стадиях процесса разработки, что помогает снизить затраты на исправление дефектов на более поздних стадиях цикла разработки.
2. Модульное Тестирование: Модульное тестирование - это метод тестирования программного обеспечения, при котором отдельные блоки или компоненты программного приложения тестируются изолированно от остальной системы. Целью модульного тестирования является обеспечение того, чтобы каждый блок или компонент работал должным образом и соответствовал требованиям, указанным в проектных и функциональных спецификациях.
3. Интеграционное тестирование: Интеграционное тестирование - это метод тестирования программного обеспечения, при котором отдельные блоки или компоненты программного приложения объединяются и тестируются как группа. Целью интеграционного тестирования является обеспечение того, чтобы объединенные блоки или компоненты работали вместе должным образом и соответствовали требованиям, указанным в конструктивных и функциональных спецификациях.
4. Тестирование системы: Системное тестирование - это метод тестирования программного обеспечения, при котором тестируется все программное приложение в целом. Цель тестирования системы - убедиться, что программное приложение соответствует требованиям, указанным в проектных и функциональных спецификациях, и работает должным образом в целевой среде.

Заключение: Традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения используются уже много лет и доказали свою эффективность в повышении качества программных продуктов. Эти методы включают обзоры кода, модульное тестирование, интеграционное тестирование и системное тестирование. Каждый из этих методов имеет свои преимущества и недостатки, и их эффективность зависит от контекста, в котором они используются. Организации должны выбирать наиболее подходящие методы контроля качества, исходя из своих конкретных потребностей, чтобы обеспечить высочайшее качество своих программных продуктов.

**2.2) Преимущества и недостатки традиционных методов:**

1. Преимущества и недостатки обзора кода:

Преимущества:

* Раннее обнаружение дефектов
* Улучшенное качество кода
* Улучшенное командное сотрудничество и коммуникация

Недостатки:

* Отнимающий много времени
* Может быть субъективным
* Возможно, обнаруживаются не все дефекты

2. Преимущества и недостатки модульного тестирования:

Преимущества:

* Раннее обнаружение дефектов
* Улучшенное качество кода
* Снижение затрат на устранение дефектов
* Улучшенное командное сотрудничество и коммуникация

Недостатки:

* Большая трата времени
* Требуются квалифицированные ресурсы для написания и выполнения тестов
* Возможно, не все недостатки могут быть обнаружены

3. Преимущества и недостатки интеграционного тестирования:

Преимущества:

* Обнаружение дефектов на более раннем этапе
* Улучшенное качество кода
* Снижение затрат на устранение дефектов
* Улучшенное командное сотрудничество и коммуникация

Недостатки:

Из нового можно отметить только требование к квалифицированным ресурсам для написания и выполнения тестов. В основном недостатки такие же.

4. Преимущества и недостатки системного тестирования:

Преимущества:

* Комплексное тестирование всего программного приложения
* Улучшенное качество кода
* Снижение затрат на устранение дефектов
* Улучшенное командное сотрудничество и коммуникация

Недостатки:

* Отнимающий много времени
* Возможно, обнаруживаются не все дефекты
* Требуются квалифицированные ресурсы для написания и выполнения тестов

**2.3) Применимость традиционных методов при создании сложных программных продуктов в атомной промышленности:**

Атомная промышленность - одна из наиболее регулируемых и критически важных для безопасности отраслей в мире, где даже небольшая ошибка в программной системе может привести к катастрофическим последствиям. Поэтому качество программных продуктов в атомной промышленности имеет первостепенное значение. Традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения широко используются для обеспечения качества программных продуктов. В этом отчете мы рассмотрим применимость традиционных методов контроля качества при разработке программного обеспечения для создания сложных программных продуктов в атомной промышленности.

Обзор традиционных методов контроля качества

Традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения включают обзоры кода, модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование и приемочное тестирование. Обзоры кода - это ручной метод проверки кода для выявления ошибок и обеспечения того, чтобы он соответствовал стандартам кодирования. Модульное тестирование включает в себя тестирование отдельных модулей программного обеспечения, чтобы убедиться, что они работают должным образом. Интеграционное тестирование включает в себя тестирование взаимодействия между различными модулями программного обеспечения. Системное тестирование включает в себя тестирование программного обеспечения в целом, чтобы убедиться, что оно соответствует требованиям. Приемочное тестирование включает в себя тестирование программного обеспечения, чтобы убедиться, что оно соответствует требованиям заказчика и готово к развертыванию.

Применимость традиционных методов контроля качества в атомной промышленности

Атомная промышленность строго регулируется, и безопасность имеет первостепенное значение. В результате в атомной промышленности часто отдают предпочтение традиционным методам контроля качества при разработке программного обеспечения. Эти методы обеспечивают систематический и строгий подход к обеспечению качества программных продуктов.

Обзоры кода являются неотъемлемой частью контроля качества в атомной промышленности. В дополнение к выявлению ошибок в коде, обзоры кода также помогают убедиться, что код соответствует стандартам кодирования и передовым практикам. Это крайне важно в атомной промышленности, где даже небольшие ошибки могут привести к катастрофическим последствиям.

Модульное тестирование - еще один важный метод контроля качества при разработке программного обеспечения, который широко используется в атомной промышленности. Модульное тестирование помогает убедиться, что отдельные модули программного обеспечения работают должным образом и соответствуют требованиям. Это крайне важно в атомной промышленности, где надежность программных продуктов имеет первостепенное значение.

Интеграционное тестирование также является важнейшим методом контроля качества при разработке программного обеспечения, который широко используется в атомной промышленности. Интеграционное тестирование помогает убедиться, что различные модули программного обеспечения работают вместе должным образом и соответствуют требованиям. Это крайне важно в атомной промышленности, где надежность программных продуктов имеет первостепенное значение.

Тестирование системы и приемо-сдаточные испытания также являются важными методами контроля качества при разработке программного обеспечения, которые широко используются в атомной промышленности. Системное тестирование помогает убедиться, что программное обеспечение в целом соответствует требованиям и является надежным. Приемочное тестирование помогает убедиться, что программное обеспечение соответствует требованиям заказчика и готово к развертыванию.

В заключение отметим, что традиционные методы контроля качества при разработке программного обеспечения широко используются в атомной промышленности для создания сложных программных продуктов. Эти методы обеспечивают систематический и строгий подход к обеспечению качества программных продуктов. Обзоры кода, модульное тестирование, интеграционное тестирование, системное тестирование и приемочное тестирование - все это важнейшие методы контроля качества при разработке программного обеспечения, которые широко используются в атомной промышленности. Эти методы помогают гарантировать, что программные продукты в атомной промышленности надежны, соответствуют требованиям и готовы к развертыванию.

**2.4) Примеры применения традиционных методов контроля качества в IT проектах:**

Начну по порядку, начиная с метода “Обзор кода”:

* 1. В компании Google обзор кода является неотъемлемой частью процесса разработки программного обеспечения. Команды разработчиков программного обеспечения Google используют инструмент под названием «обзор кода» для проведения коллегиальной проверки кода до того, как какие-либо изменения будут внесены в их репозиторий исходного кода.

Одним из примеров использования обзора кода в Google является разработка операционной системы Android. У команды Android есть процесс проверки кода, чтобы убедиться, что код соответствует стандартам качества и передовым практикам.

Процесс начинается с того, что разработчик создает изменение кода и отправляет его на проверку или же обзор. Затем инструмент обзора кода назначает изменение рецензенту, который хорошо разбирается в области изменяемого кода. Рецензент проводит тщательную проверку кода, уделяя особое внимание таким областям, как удобочитаемость, ремонтопригодность, соблюдение стандартов кодирования и потенциальные уязвимости безопасности или проблемы с производительностью. Рецензент предоставляет разработчику обратную связь, которая может включать предложения по улучшению, проблемные области и любые нарушения стандартов кодирования. Затем разработчик обрабатывает обратную связь и вносит необходимые изменения. Процесс обзора кода повторяется до тех пор, пока код не будет соответствовать стандартам качества проекта. Команда Android в Google сообщила, что процесс проверки кода значительно улучшил качество их кода, уменьшил количество ошибок в их программном обеспечении и повысил производительность их разработчиков.

В целом обзор кода является важным методом контроля качества, который широко используется в индустрии разработки программного обеспечения. Это помогает гарантировать, что код имеет высокое качество, прост в обслуживании и соответствует стандартам кодирования, что приводит к повышению качества программного обеспечения и улучшению взаимодействия с пользователем.

* 1. Пример использования метода Модульного Тестирования:

Например, приложение Zoom — широко используемое программное обеспечение для видеоконференций, которое позволяет пользователям общаться друг с другом с помощью видео, аудио и чата. Команда разработчиков Zoom использует модульное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения, чтобы убедиться, что код имеет высокое качество и работает должным образом.

Одной из ключевых особенностей Zoom является возможность делиться экранами с другими участниками во время видеозвонка. Чтобы убедиться, что эта функция работает должным образом, команда разработчиков Zoom использует модульное тестирование.

Внедряя процесс модульного тестирования, команда разработчиков Zoom может гарантировать, что код имеет высокое качество, работает должным образом и соответствует требованиям проекта. Это помогает уменьшить количество ошибок и улучшить общее качество программного обеспечения Zoom, что приводит к большей удовлетворенности клиентов и лучшему пользовательскому опыту.

Многие компании используют модульное тестирование в процессе разработки программного обеспечения, чтобы убедиться, что их код имеет высокое качество и работает должным образом.

Также можно привести примеры таких компаний как Google, Microsoft, Amazon, которые используют модульное тестирование:

1. Google: Google широко использует модульное тестирование при разработке своих различных продуктов, таких как Google Search, Gmail и Google Drive.
2. Microsoft: Microsoft использует модульное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения для таких продуктов, как Microsoft Office и Windows.
3. Amazon: Amazon использует модульное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения для таких продуктов, как Amazon Web Services (AWS) и Amazon Prime.
   1. Пример использования метода Интеграционного тестирования:

Как пример, можно привести ПО salesforce. Salesforce — это широко используемое программное обеспечение CRM, которое позволяет предприятиям управлять взаимодействием с клиентами и данными. Команда разработчиков Salesforce использует интеграционное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения, чтобы убедиться, что все компоненты программного обеспечения работают вместе, как и ожидалось.

Одной из ключевых особенностей Salesforce является возможность отслеживать взаимодействие с клиентами по нескольким каналам, таким как электронная почта, телефон и социальные сети. Чтобы убедиться, что эта функция работает должным образом, группа разработчиков Salesforce использует интеграционное тестирование.

Внедрив процесс интеграционного тестирования, команда Salesforce может убедиться, что все компоненты программного обеспечения работают вместе, а программное обеспечение работает должным образом. Это помогает уменьшить количество ошибок и улучшить общее качество программного обеспечения Salesforce, что приводит к большей удовлетворенности клиентов и улучшению пользовательского опыта.

Многие компании используют интеграционное тестирование в процессе разработки программного обеспечения, чтобы убедиться, что все компоненты их программного обеспечения работают без сбоев. Есть еще несколько примеров использования данного метода крупными компаниями компаниями:

1. Microsoft: Microsoft использует интеграционное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения для таких продуктов, как Microsoft Dynamics CRM и Microsoft SharePoint.
2. IBM: IBM использует интеграционное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения для таких продуктов, как IBM Watson и IBM Sterling.
3. Oracle: Oracle использует интеграционное тестирование как часть процесса разработки программного обеспечения для таких продуктов, как Oracle CRM и Oracle E-Business Suite.
   1. Пример использования метода Системного тестирования:

Как пример, можно рассмотреть компанию Westinghouse Electric Company. Westinghouse Electric Company — мировой лидер в области проектирования, строительства и технического обслуживания атомных электростанций. Они широко используют программное обеспечение для проектирования и моделирования систем атомных электростанций, а также для мониторинга и контроля работы этих систем.

Системное тестирование является важнейшим компонентом процесса разработки программного обеспечения в Westinghouse Electric Company.

Westinghouse Electric Company использует системное тестирование, чтобы убедиться, что их программные системы соответствуют высоким стандартам качества, надежны и безопасны для использования в системах атомных электростанций. Они также проводят тщательное тестирование и проверку своего программного обеспечения, чтобы убедиться, что оно соответствует нормативным требованиям ядерной отрасли.

Помимо Westinghouse Electric Company, другие компании атомной отрасли, такие как AREVA и GE Hitachi Nuclear Energy, также широко используют системное тестирование в своих процессах разработки программного обеспечения, чтобы убедиться, что их системы соответствуют самым высоким стандартам качества и безопасности.

1. **Современные методы контроля качества при разработке программного обеспечения**

**3.1) Обзор современных методов контроля качества:**

Автоматизированное Тестирование: Автоматизированное тестирование - это метод, используемый для автоматического тестирования программного обеспечения. Это включает в себя использование инструментов, которые выполняют тестовые сценарии для выявления дефектов в программном обеспечении. Автоматизированное тестирование используется при разработке программного обеспечения, чтобы убедиться, что программное обеспечение соответствует функциональным и нефункциональным требованиям. Преимущества автоматизированного тестирования включают в себя повышение эффективности, точности и снижение затрат. Однако автоматическое тестирование может не выявить всех дефектов в программном обеспечении, и это требует значительных первоначальных вложений с точки зрения времени и ресурсов.

Гибкая разработка: Гибкая разработка - это методология разработки программного обеспечения, которая делает упор на совместную работу, гибкость и быстрое прототипирование. Она включает в себя разбиение процесса разработки программного обеспечения на небольшие итеративные циклы, каждый из которых состоит из планирования, проектирования, разработки, тестирования и проверки. Такой подход позволяет проводить раннее тестирование и постоянную обратную связь, что может помочь выявлять и устранять проблемы на ранних стадиях процесса разработки.

Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI/CD). Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI / CD) - это набор методов, используемых при разработке программного обеспечения для обеспечения автоматической сборки, тестирования и развертывания программного обеспечения. Цель CI / CD - обеспечить более быстрый и надежный способ доставки программного обеспечения. CI /CD предполагает использование инструментов и процессов, которые автоматизируют создание, тестирование и развертывание программного обеспечения. Преимущества CI / CD включают в себя более быструю доставку программного обеспечения, повышение качества и снижение затрат. Однако внедрение CI/CD требует значительных затрат времени и ресурсов.

Статический Анализ кода: Статический анализ кода - это метод, используемый для анализа программного кода без его выполнения. Это включает в себя использование инструментов, которые анализируют код для выявления потенциальных дефектов и уязвимостей. Статический анализ кода используется при разработке программного обеспечения для обеспечения высокого качества кода и отсутствия дефектов и уязвимостей. Преимущества статического анализа кода включают в себя улучшение качества кода, повышение производительности и снижение затрат. Однако статический анализ кода может выявить не все дефекты в коде и может привести к ложным срабатываниям.

Приемочное тестирование пользователя: Пользовательское приемочное тестирование (UAT) - это метод, используемый для тестирования программного обеспечения конечными пользователями. Она включает в себя использование реальных сценариев для тестирования функциональности, производительности и удобства использования программного обеспечения. UAT используется при разработке программного обеспечения для обеспечения соответствия программного обеспечения требованиям конечных пользователей. Преимущества UAT включают повышенную удовлетворенность пользователей, улучшенное качество программного обеспечения и снижение затрат. Однако UAT может выявить не все дефекты в программном обеспечении, и это требует значительных первоначальных вложений с точки зрения времени и ресурсов.

В заключение, современные методы контроля качества при разработке программного обеспечения необходимы для обеспечения того, чтобы программное обеспечение соответствовало требованиям конечных пользователей. Автоматизированное тестирование, CI /CD, статический анализ кода и тестирование принятия пользователем - вот некоторые из современных методов контроля качества, используемых при разработке программного обеспечения. Эти методы обладают многочисленными преимуществами, включая повышенную эффективность, повышенную точность, более быструю доставку, улучшенное качество.

**3.2) Преимущества и недостатки современных методов:**

1. Автоматизированное Тестирование.

Преимущества:

* Повышенная эффективность: Автоматическое тестирование позволяет выполнять тесты намного быстрее и последовательнее, чем ручное тестирование.
* Повышенная точность: Автоматизированное тестирование устраняет вероятность человеческой ошибки при тестировании.
* Снижение затрат: Автоматизированное тестирование может снизить затраты, связанные с ручным тестированием.

Недостатки:

* Требует значительных первоначальных вложений: Настройка и обслуживание автоматизированного тестирования требует значительных затрат времени и ресурсов.
* Могут быть выявлены не все дефекты: при автоматическом тестировании могут быть пропущены дефекты, для выявления которых требуется ручное тестирование.

2. Гибкая разработка.

Преимущества:

* Гибкость: Гибкая разработка обеспечивает гибкость для адаптации к меняющимся требованиям и приоритетам на протяжении всего процесса разработки.
* Совместная работа: Гибкая разработка поощряет сотрудничество между членами команды, заинтересованными сторонами и заказчиками, что помогает гарантировать, что конечный продукт отвечает потребностям каждого.
* Более быстрое время вывода на рынок: Гибкая разработка может привести к более быстрому выводу на рынок, поскольку разработка происходит в более короткие циклы, а продукт выпускается поэтапно.
* Удовлетворенность клиентов: Гибкая разработка ставит во главу угла удовлетворенность клиентов, что может привести к улучшению конечного продукта и удовлетворению клиентов.
* Непрерывное совершенствование: Гибкая разработка поощряет постоянное совершенствование, когда команды регулярно анализируют свою работу и вносят коррективы по мере необходимости.

Недостатки:

* Отсутствие предсказуемости: Гибкая разработка может быть непредсказуемой, поскольку требования и приоритеты могут часто меняться.
* Требуются квалифицированные члены команды: Гибкая разработка требует квалифицированных членов команды, способных работать сообща и адаптироваться к меняющимся требованиям.
* Может быть дорогостоящим: Гибкая разработка может быть дорогостоящей, поскольку она требует регулярных встреч и частых выпусков.
* Может не подходить для крупных проектов: Гибкая разработка может не подходить для крупных проектов или проектов со сложными зависимостями.
* Требует активного участия заинтересованных сторон: Гибкая разработка требует активного участия заинтересованных сторон, чего в некоторых случаях достичь может быть непросто.

3. Непрерывная интеграция и непрерывная доставка (CI/CD)

Преимущества:

* Более быстрая доставка программного обеспечения: CI / CD автоматизирует
* Улучшенное качество: CI / CD гарантирует, что программное обеспечение
* Снижение затрат: CI / CD снижает затраты, связанные с ручным тестированием и развертыванием.

Недостатки:

* Требует значительных первоначальных инвестиций: Внедрение CI / CD требует значительных затрат времени и ресурсов.
* Сложность: CI / CD может быть сложным в настройке и обслуживании.

4. Статический Анализ кода

Преимущества:

* Улучшенное качество кода: Статический анализ кода позволяет выявить потенциальные дефекты и уязвимости в коде до его выполнения.
* Повышенная производительность: Статический анализ кода может сэкономить время за счет выявления потенциальных проблем на ранних стадиях процесса разработки.
* Снижение затрат: Статический анализ кода может снизить затраты, связанные с исправлением дефектов и уязвимостей на более поздних этапах процесса разработки.

Недостатки:

* Могут быть выявлены не все дефекты: Статический анализ кода может пропустить дефекты, для выявления которых требуется ручное тестирование.
* Может генерировать ложноположительные результаты: Статический анализ кода иногда может генерировать ложноположительные результаты, для изучения которых требуются время и ресурсы.

1. Приемочное тестирование пользователя

Преимущества:

* Повышенная удовлетворенность пользователей: UAT гарантирует, что программное обеспечение соответствует требованиям конечных пользователей, что приводит к повышению удовлетворенности.
* Улучшенное качество программного обеспечения: UAT может выявлять дефекты
* Снижение затрат: UAT может снизить затраты, связанные с устранением дефектов на более поздних этапах процесса разработки.

Недостатки:

* Требует значительных первоначальных вложений: UAT требует значительных затрат времени и ресурсов.
* Могут быть выявлены не все дефекты

Исходя из преимуществ и недостатков, изложенных выше, становится ясно, что современные методы контроля качества при разработке программного обеспечения предлагают многочисленные преимущества, такие как повышенная эффективность, повышенная точность и снижение затрат. Однако эти методы также требуют значительных первоначальных затрат времени и ресурсов и могут не выявить всех дефектов. Поэтому важно использовать комбинацию методов для обеспечения высокого качества программного обеспечения и соответствия требованиям конечных пользователей.

Используя комбинацию автоматизированного тестирования, непрерывной интеграции и доставки, статического анализа кода и тестирования на приемлемость для пользователей, команды разработчиков программного обеспечения могут гарантировать выявление дефектов на ранних стадиях процесса разработки, что приводит к улучшению качества программного обеспечения, повышению удовлетворенности пользователей и снижению затрат. Также важно постоянно оценивать и корректировать методы контроля качества, чтобы гарантировать, что они эффективны. В целом, современные методы контроля качества необходимы для успешной разработки и доставки программного обеспечения в сегодняшней быстро меняющейся и конкурентной бизнес-среде.

**3.3) Применимость современных методов при создании сложных программных продуктов в атомной промышленности:**

Разработка программного обеспечения является важным компонентом современной атомной промышленности, который помогает контролировать работу ядерных установок, управлять данными и обеспечивать безопасность. Сложность программных приложений для атомной промышленности требует современных методов контроля качества для обеспечения надежности, эффективности и безопасности программного обеспечения. В настоящем отчете рассматривается применимость современных методов контроля качества при разработке программного обеспечения для создания сложных программных продуктов в атомной промышленности.

Применимость современных методов контроля качества при разработке программного обеспечения для атомной промышленности

Существует несколько современных методов контроля качества, которые применимы при разработке программного обеспечения для атомной промышленности. Эти методы включают в себя:

1. Гибкая разработка

Гибкая разработка особенно полезна при разработке сложных программных продуктов для атомной промышленности, поскольку она позволяет интегрировать обратную связь от множества заинтересованных сторон. Это помогает гарантировать, что программное обеспечение соответствует специфическим требованиям атомной промышленности и является надежным и безопасным.

1. Непрерывная интеграция и доставка

Непрерывная интеграция и доставка особенно полезны при разработке сложных программных продуктов для атомной промышленности, поскольку они позволяют проводить непрерывное тестирование и поставлять обновления программного обеспечения. Это гарантирует надежность и актуальность программного обеспечения, что имеет решающее значение для безопасности и эффективности операций атомной промышленности.

1. Разработка, основанная на тестировании

Разработка, основанная на тестировании, особенно полезна при разработке сложных программных продуктов для атомной промышленности, поскольку она гарантирует, что программное обеспечение тщательно протестировано и соответствует специфическим требованиям атомной промышленности. Это может помочь обеспечить надежность и безопасность программного обеспечения.

Например, Westinghouse Electric Company, ведущий поставщик технологий и услуг для атомных электростанций, использовала официальную проверку и валидацию для разработки критически важного для безопасности программного обеспечения для своей атомной электростанции AP1000. Формальная верификация и валидация - это методический подход к доказательству корректности и безопасности программного обеспечения путем использования математических методов для проверки соответствия программного обеспечения предполагаемой спецификации.

Процесс разработки программного обеспечения для атомной электростанции AP1000 включал использование проектирования на основе моделей, которое представляет собой методологию разработки программного обеспечения, использующую модели для представления требований к программному обеспечению, проектирования и реализации. Затем модели были использованы для автоматической генерации кода для программного обеспечения, что снизило риск человеческой ошибки.

Процесс разработки программного обеспечения также включал формальную проверку и валидацию, которая использовалась для обеспечения того, чтобы программное обеспечение соответствовало требованиям безопасности атомной промышленности. Это включало в себя использование математических доказательств для проверки того, что программное обеспечение соответствует предполагаемой спецификации, и тестирование для подтверждения того, что программное обеспечение соответствует функциональным требованиям системы.

В результате использования современных методов контроля качества критически важное для безопасности программное обеспечение для атомной электростанции AP1000 смогло соответствовать строгим требованиям безопасности и надежности атомной промышленности. Использование формальной проверки и валидации гарантировало, что программное обеспечение было тщательно протестировано и соответствовало специфическим требованиям отрасли, что имеет решающее значение для безопасной и надежной эксплуатации атомных электростанций.

**3.4) Примеры применения современных методов контроля качества (например, приемочное тестирование пользователя, непрерывная интеграция, автоматизация тестирования):**

* Применение в реальном мире метода автоматизированного тестирования: При разработке браузера Firefox широко используется автоматическое тестирование, чтобы убедиться, что браузер соответствует функциональным и нефункциональным требованиям. Браузер имеет большую кодовую базу и используется миллионами пользователей, что делает автоматическое тестирование важным методом контроля качества.
* Применение в реальном мире метода непрерывной интеграции и непрерывной доставки (CI/CD): Netflix использует CI / CD, чтобы гарантировать, что его потоковый сервис доступен пользователям 24/7. Компания использует множество инструментов и процессов для автоматизации создания, тестирования и развертывания своего программного обеспечения.
* Применение в реальном мире метода статистического анализа кода: НАСА использует статический анализ кода для обеспечения качества программного обеспечения, используемого в космических миссиях. Программное обеспечение, используемое в космических полетах, должно быть надежным и без дефектов, что делает статический анализ кода важным методом контроля качества.
* Применение в реальном мире метода приемочного тестирования пользователя: Amazon использует UAT для обеспечения того, чтобы ее платформа электронной коммерции соответствовала требованиям пользователей. Компания использует множество реальных сценариев для тестирования функциональности, производительности и удобства использования своей платформы.

1. **Контроль качества в атомной промышленности**

**4.1) Обзор контроля качества в атомной промышленности:**

Атомная промышленность является строго регулируемой и критически важной отраслью с точки зрения безопасности, которая требует строгого соблюдения методов контроля качества. Контроль качества является важным компонентом атомной отрасли, обеспечивающим соответствие всех аспектов ядерной энергетики, включая строительство, эксплуатацию и техническое обслуживание, высоким стандартам безопасности и надежности. В этом обзоре представлен обзор контроля качества в атомной отрасли, включая его виды и области применения.

В данном пункте рассматриваются три основных вида контроля качества в атомной отрасли: обеспечение качества (ОК), контроль качества (КК) и неразрушающий контроль (НК). ОК — это процесс обеспечения того, чтобы все действия выполнялись в соответствии с установленными процедурами и стандартами, в то время как КК включает проверку и тестирование оборудования и материалов для обеспечения соответствия спецификациям. Неразрушающий контроль — это процесс испытания материалов и оборудования без их повреждения с использованием таких методов, как ультразвуковой контроль, радиография и магнитопорошковый контроль.

В этом пункте рассматриваются различные применения контроля качества в атомной отрасли, в том числе при проектировании, строительстве и эксплуатации объектов использования атомной энергии. В нем обсуждается важность контроля качества в обеспечении безопасности работников, населения и окружающей среды. Обзор также охватывает нормативно-правовую базу для контроля качества в ядерной отрасли, включая роль международных организаций, таких как Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ).

В данном пункте также подчеркиваются проблемы и ограничения контроля качества в ядерной отрасли, такие как сложность ядерных технологий, высокая стоимость внедрения и потребность в специализированном персонале. В нем также подчеркивается важность постоянного совершенствования и инноваций в методах контроля качества, чтобы идти в ногу с меняющимися технологиями и правилами.

В заключение можно сказать, что контроль качества является важным компонентом ядерной отрасли для обеспечения безопасности и надежности ядерной энергетики. Три основных типа контроля качества в ядерной отрасли, включая обеспечение качества, контроль качества и неразрушающий контроль, играют решающую роль в обеспечении соблюдения установленных процедур и стандартов, проверке и испытании оборудования и материалов, а также проверке материалов и оборудования без повреждая их.

Здесь подчеркивается важность контроля качества во всех аспектах ядерной энергетики, включая проектирование, строительство и эксплуатацию, а также освещаются проблемы и ограничения контроля качества в ядерной отрасли, такие как сложность ядерных технологий, высокая стоимость и потребность в специализированном персонале.

Нормативно-правовая база контроля качества в ядерной отрасли, включая роль международных организаций, таких как Международное агентство по атомной энергии, также имеет решающее значение для обеспечения соблюдения установленных стандартов и правил.

В целом, постоянное совершенствование и инновации в методах контроля качества необходимы для того, чтобы идти в ногу с меняющимися технологиями и правилами в ядерной отрасли. Обзор дает ценную информацию о текущей практике и проблемах в области контроля качества в ядерной отрасли и подчеркивает необходимость постоянных усилий по поддержанию высоких стандартов и обеспечению безопасности и надежности ядерной энергетики.

**4.2) Нормативные требования к контролю качества в атомной промышленности:**

Атомная отрасль строго регулируется для обеспечения безопасности и предотвращения аварий, которые могут иметь разрушительные последствия. Контроль качества является важным аспектом ядерной безопасности, и нормативные требования к контролю качества являются строгими. Эти требования применяются ко всем аспектам ядерных операций, от проектирования и строительства до эксплуатации и технического обслуживания.

Регулирующие органы, такие как Комиссия по ядерному регулированию (NRC) в Соединенных Штатах, Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) и Европейское сообщество по атомной энергии (Евратом), установили руководящие принципы и правила, чтобы гарантировать, что ядерная промышленность соответствует высоким стандартам качества. контроль. Эти правила охватывают широкий спектр областей, включая проектирование и строительство, закупки, испытания и проверки, а также документацию.

Проектирование и строительство ядерных установок должны соответствовать строгим требованиям контроля качества, чтобы гарантировать, что они могут противостоять стихийным бедствиям, террористическим атакам и другим потенциальным опасностям. Эти требования включают подробную проектную документацию, строгие процедуры тестирования и проверки, а также использование высококачественных материалов и компонентов.

На закупки также распространяются нормативные требования по контролю качества. Операторы атомных станций должны тщательно оценивать поставщиков, чтобы убедиться, что они могут предоставить материалы и компоненты, отвечающие требуемым стандартам качества. Это включает в себя проверку системы управления качеством поставщика и проведение аудитов их объектов.

Испытания и проверки являются важнейшими компонентами контроля качества в ядерной отрасли. Операторы атомных станций должны проводить обширные испытания и проверки оборудования, компонентов и систем, чтобы убедиться, что они соответствуют нормативным требованиям и работают безопасно. Это включает в себя неразрушающий контроль, визуальный осмотр и тестирование производительности.

Документация является еще одним важным аспектом контроля качества в атомной отрасли. Все аспекты ядерных операций должны быть тщательно задокументированы, чтобы обеспечить правильное соблюдение процедур, а также оперативное выявление и решение любых проблем или вопросов. Сюда входит документация по проектированию, испытаниям, проверкам и техническому обслуживанию.

В заключение следует отметить, что нормативные требования к контролю качества в атомной отрасли являются обширными и строгими. Эти требования необходимы для обеспечения того, чтобы ядерные установки проектировались, сооружались и эксплуатировались безопасно и могли противостоять потенциальным опасностям. Строгое соблюдение этих требований необходимо для поддержания доверия населения к атомной отрасли и обеспечения безопасности работников и населения.

**4.3) Проблемы, связанные с внедрением контроля качества в атомной промышленности:**

Одной из основных проблем, связанных с контролем качества в атомной отрасли, является необходимость неукоснительного соблюдения нормативных требований. На ядерные объекты распространяются строгие правила и стандарты, и несоблюдение этих требований может привести к суровым санкциям и отзыву лицензий на эксплуатацию.

Еще одной проблемой является потребность в специальных знаниях и опыте. Атомная промышленность является высокотехнологичной и требует специальных знаний и навыков для проектирования, эксплуатации и технического обслуживания ядерных установок. Этот опыт необходим для эффективного контроля качества, а нехватка квалифицированного персонала может создать серьезную проблему для реализации мер контроля качества.

Сложность и масштаб ядерных операций также создают проблемы для контроля качества. Ядерные объекты являются большими и сложными, и может быть сложно своевременно и эффективно выявить и устранить проблемы контроля качества. Использование передовых технологий и систем мониторинга может помочь смягчить эти проблемы, но они также требуют специальных знаний и ресурсов.

Кроме того, атомная отрасль сталкивается с уникальными проблемами, связанными с управлением рисками. Ядерные операции сопряжены с высокой степенью риска, и должны быть разработаны эффективные меры контроля качества, чтобы свести этот риск к минимуму. Это требует тщательного планирования, оценки рисков и разработки планов на случай непредвиденных обстоятельств для устранения потенциальных инцидентов и аварий.

В целом внедрение контроля качества в атомной отрасли требует комплексного подхода, направленного на решение уникальных задач отрасли. Это требует участия всех заинтересованных сторон, включая регулирующие органы, операторов и специализированный персонал, а также использования передовых технологий и стратегий управления рисками для обеспечения безопасных и надежных операций.

**4.4) Передовая практика контроля качества в атомной промышленности:**

В последние годы передовые методы контроля качества в атомной отрасли приобретают все большее значение в связи со значительными рисками, связанными с ядерной энергетикой. В отрасли действует множество правил и руководств, направленных на обеспечение безопасности, надежности и контроля качества. Эти правила введены для сведения к минимуму возможности аварий или других происшествий, которые могут привести к катастрофическим последствиям.

Для обеспечения соблюдения этих правил были разработаны и внедрены передовые методы контроля качества. Эти методы включают использование передовых технологий, включая автоматизированные системы контроля, компьютерное моделирование и анализ данных, для мониторинга и оценки качества ядерных материалов, компонентов и систем.

Одним из ключевых компонентов передового контроля качества в атомной отрасли является использование методов неразрушающего контроля (НК). Методы неразрушающего контроля используются для оценки целостности и безопасности ядерных материалов и компонентов без повреждения или изменения их свойств. Эти методы включают ультразвуковой контроль, рентгенографический контроль, контроль магнитных частиц и вихретоковый контроль.

Еще одним важным аспектом передового контроля качества в атомной промышленности является использование передовых материалов и технологий производства. Материалы, используемые на атомных электростанциях, должны обладать высокой устойчивостью к радиации, коррозии и другим формам деградации. Передовые технологии производства, такие как 3D-печать и лазерная наплавка, используются для производства компонентов с точными допусками и сложной геометрией, что обеспечивает их надежность и безопасность.

Контроль качества в атомной отрасли также зависит от высококвалифицированного и обученного персонала. Работники отрасли должны пройти строгие программы обучения и сертификации, чтобы убедиться, что они обладают знаниями и навыками, необходимыми для безопасной и эффективной эксплуатации и обслуживания сложных ядерных систем.

В заключение следует отметить, что передовые методы контроля качества в атомной отрасли имеют решающее значение для обеспечения безопасности, надежности и эффективности атомных электростанций. Эти методы включают использование передовых технологий, методов неразрушающего контроля, передовых материалов и технологий производства, а также высококвалифицированного персонала. Внедряя эти методы, атомная промышленность может продолжать обеспечивать безопасный и надежный источник энергии, сводя к минимуму риск аварий или других инцидентов.

**4.5) Примеры контроля качества в атомной промышленности:**

Контроль качества (КК) в ядерной отрасли имеет решающее значение для обеспечения безопасной, эффективной и надежной работы. В атомной отрасли используются узкоспециализированные процессы и оборудование, и любые отклонения или дефекты в материалах, компонентах или системах могут иметь серьезные последствия. Таким образом, контроль качества является жизненно важным компонентом ядерной безопасности и соблюдения нормативных требований.

Одним из примеров контроля качества в атомной промышленности являются испытания материалов. Материалы, используемые на атомных электростанциях, должны соответствовать строгим спецификациям, чтобы гарантировать, что они могут выдерживать экстремальные условия ядерного реактора. Испытания материалов включают неразрушающие испытания, такие как ультразвуковой контроль и радиографическое исследование, а также разрушающие испытания для определения прочности и долговечности материалов.

Еще одним примером контроля качества в атомной отрасли является проверка компонентов и систем. Такие компоненты, как насосы, клапаны и теплообменники, должны быть проверены, чтобы убедиться, что они работают в соответствии с проектными спецификациями и не имеют дефектов или повреждений. Такие системы, как системы аварийного охлаждения, также проходят строгие испытания и проверки, чтобы гарантировать их правильное функционирование в случае чрезвычайной ситуации.

В ядерной отрасли также применяются строгие процессы обеспечения качества (QA), чтобы обеспечить соответствие всех аспектов ядерных операций нормативным требованиям и отраслевым стандартам. QA включает в себя контроль документации, обучение и квалификацию персонала, а также аудит процедур и процессов.

В дополнение к этим примерам в ядерной промышленности также используются многочисленные другие меры контроля качества, включая контрольные испытания, программы технического обслуживания и ремонта, а также непрерывный мониторинг параметров окружающей среды и эксплуатационных параметров.

В целом контроль качества в атомной отрасли необходим для обеспечения безопасной и надежной эксплуатации атомных станций. Отрасль строго регулируется, и контроль качества является важнейшим компонентом соблюдения нормативных требований и отраслевых стандартов. Применяя строгие меры контроля качества, ядерная отрасль может продолжать обеспечивать безопасную, надежную и устойчивую электроэнергию в течение десятилетий.

1. **Внедрение контроля качества в проекте по созданию сложного программного продукта в атомной отрасли**

**5.1) Проблемы внедрения контроля качества в сложном программном проекте в атомной промышленности**

Основные проблемы включают необходимость глубокого понимания требований к программному обеспечению, сложность процесса разработки программного обеспечения и необходимость соблюдения нормативных стандартов. Первая проблема заключается в необходимости глубокого понимания требований к программному обеспечению. Ядерные программные системы являются узкоспециализированными и требуют глубокого понимания ядерной отрасли и ее процессов. Поэтому очень важно, чтобы в процессе разработки программного обеспечения участвовали эксперты в предметной области, чтобы обеспечить точное определение требований к программному обеспечению. Второй проблемой является сложность процесса разработки программного обеспечения. Ядерные программные системы, как правило, большие и сложные, с множеством компонентов и интерфейсов. Поэтому важно иметь четко определенный процесс разработки программного обеспечения, который включает тестирование, проверку и проверку, чтобы гарантировать, что программное обеспечение работает так, как задумано. Третьей проблемой является необходимость соблюдения нормативных стандартов. Ядерная отрасль жестко регулируется, и ядерные программные системы должны соответствовать строгим правилам и стандартам для обеспечения их безопасности и надежности. Следовательно, контроль качества должен осуществляться на протяжении всего процесса разработки программного обеспечения, чтобы гарантировать, что программное обеспечение соответствует нормативным требованиям. В заключение, реализация контроля качества в сложном программном проекте в атомной отрасли является сложной задачей из-за уникальных характеристик ядерных программных систем. Однако при тщательном планировании, привлечении экспертов в предметной области, четко определенном процессе разработки программного обеспечения и строгом соблюдении нормативных стандартов можно обеспечить безопасность и надежность ядерных программных систем.

**5.2) Как внедрить традиционные и современные методы контроля качества в проект по созданию сложного программного продукта в атомной промышленности**

Атомная промышленность требует высокого уровня контроля качества для обеспечения безопасности и надежности своей продукции. Особенно это актуально при разработке сложных программных продуктов для использования на объектах атомной энергетики. Для достижения этого может быть реализована комбинация традиционных и современных методов контроля качества, чтобы гарантировать, что программное обеспечение разработано в соответствии с самыми высокими стандартами.

Традиционные методы контроля качества включают ручные проверки и тестирование для выявления дефектов и обеспечения соответствия программного обеспечения конкретным требованиям. Это может включать в себя такие методы, как проверка кода, тестирование и проверка, а также аудит для обеспечения соответствия соответствующим стандартам и правилам. В ядерной отрасли эти традиционные методы контроля качества имеют решающее значение для обеспечения надежности и безопасности программного обеспечения для использования на ядерной установке.

Современные методы контроля качества могут использоваться для дополнения традиционных методов и дальнейшего повышения качества программного обеспечения. В этих методах используются современные инструменты и методы, такие как автоматизированное тестирование, непрерывная интеграция и машинное обучение, для повышения скорости и эффективности процессов контроля качества. Автоматизированное тестирование может помочь выявить дефекты и гарантировать, что программное обеспечение соответствует конкретным требованиям быстрее и эффективнее, чем только ручное тестирование. Непрерывная интеграция может помочь обеспечить последовательное и надежное создание и тестирование программного обеспечения, а машинное обучение может помочь определить закономерности и тенденции в данных, чтобы улучшить общее качество программного обеспечения.

Внедрение сочетания традиционных и современных методов контроля качества требует тщательного планирования и координации. Важно определить конкретные требования к программному обеспечению и нормативные стандарты, которым оно должно соответствовать. После этого может быть разработан план контроля качества, в котором описываются конкретные методы и инструменты, которые будут использоваться для обеспечения того, чтобы программное обеспечение соответствовало этим требованиям. Этот план должен включать сочетание традиционных и современных методов контроля качества, чтобы обеспечить комплексный подход к контролю качества.

Одним из важнейших компонентов внедрения контроля качества в сложных программных продуктах для ядерной отрасли является обеспечение участия в процессе всех заинтересованных сторон. Сюда входят не только команда разработчиков, но и регулирующие органы, конечные пользователи и другие соответствующие стороны. Привлекая все заинтересованные стороны, можно добиться того, чтобы все работали над достижением одной цели по созданию высококачественного программного обеспечения, безопасного и надежного для использования на ядерной установке.

Таким образом, разработка сложных программных продуктов для атомной отрасли требует сочетания традиционных и современных методов контроля качества. Эти методы должны быть тщательно спланированы и скоординированы, чтобы обеспечить соответствие программного обеспечения конкретным требованиям и нормативным стандартам. Вовлекая в процесс все заинтересованные стороны, можно добиться высокого уровня контроля качества и производить безопасное, надежное и максимально качественное программное обеспечение.

**5.3) Передовой опыт внедрения контроля качества в проекте по созданию сложного программного продукта в атомной промышленности**

Контроль качества при разработке сложных программных продуктов является важнейшим аспектом обеспечения безопасности и надежности продуктов, особенно в отраслях с высоким уровнем риска, таких как атомная энергетика.

Проект предполагает разработку программного комплекса, который будет использоваться для управления работой атомных электростанций. Система будет иметь сложную функциональность с несколькими модулями и компонентами, которые должны беспрепятственно взаимодействовать для обеспечения безопасной и эффективной работы. Контроль качества имеет решающее значение в таком проекте, чтобы гарантировать, что система программного обеспечения соответствует высоким стандартам безопасности и надежности, требуемым в ядерной отрасли.

Передовой опыт внедрения контроля качества включает в себя несколько ключевых элементов. Во-первых, проектная группа должна определить четкие цели и показатели качества, включая требования к функциональности, надежности и безопасности программного обеспечения. Эти цели и показатели должны быть интегрированы в процесс разработки программного обеспечения с регулярным мониторингом и отчетностью о ходе выполнения.

Во-вторых, команда проекта должна установить надежный процесс тестирования и проверки, включая как функциональное, так и нефункциональное тестирование. Это включает в себя тестирование на различных этапах разработки, включая модульное тестирование, интеграционное тестирование и системное тестирование. Процесс тестирования должен быть максимально автоматизирован для обеспечения согласованности и эффективности.

В-третьих, проектная группа должна установить строгий процесс контроля изменений для управления изменениями в программной системе. Это включает в себя формальный процесс управления изменениями, в том числе запросы на изменение и процессы утверждения изменений, чтобы гарантировать, что все изменения оцениваются с точки зрения их влияния на функциональность, надежность и безопасность программного обеспечения.

В-четвертых, проектная группа должна установить всеобъемлющий процесс документации, включая документацию по требованиям, проектную документацию, документацию по тестированию и пользовательскую документацию. Эту документацию необходимо регулярно пересматривать, чтобы убедиться, что она остается актуальной и отражает текущее состояние системы программного обеспечения.

Наконец, проектная группа должна внедрить культуру качества на протяжении всего проекта, проводя регулярные тренинги и обучение принципам и методам контроля качества. Это включает в себя регулярное информирование о целях и показателях качества, а также признание и вознаграждение за качество работы.

В целом, передовой опыт внедрения контроля качества в проекте по созданию сложного программного продукта в атомной отрасли требует систематического и дисциплинированного подхода с четкими целями и показателями, тщательным тестированием и валидацией, надежным контролем изменений, исчерпывающей документацией и культурой качество. Внедрив эти элементы, проектная группа может обеспечить соответствие программной системы высоким стандартам безопасности и надежности, предъявляемым к ядерной отрасли.

1. **Заключение**

**6.1) Краткое изложение основных моментов:**

В данном пункте будут рассмотрены проблемы, связанные с разработкой программного обеспечения в атомной отрасли, традиционные методы контроля качества и современные методы, которые используются для обеспечения высокого качества программных продуктов.

Проблемы, связанные с разработкой программного обеспечения в атомной отрасли:

В атомной отрасли действуют строгие правила и требования безопасности, которые необходимо соблюдать во всех аспектах отрасли. Сюда входит разработка программного обеспечения. Разработка программного обеспечения для атомной отрасли является сложной задачей и требует глубокого понимания атомной отрасли, правил и требований к программному обеспечению. Кроме того, программное обеспечение должно быть очень надежным и способным работать в экстремальных условиях.

Традиционные методы контроля качества:

Традиционные методы контроля качества включают ручное тестирование, модульное тестирование, интеграционное тестирование и системное тестирование. Эти методы включают тестирование каждого отдельного компонента программного обеспечения, чтобы убедиться, что он работает должным образом и правильно интегрируется с другими компонентами. Хотя эти методы эффективны, они требуют много времени и могут быть подвержены человеческим ошибкам. Кроме того, этих методов может быть недостаточно для обнаружения всех дефектов в программном обеспечении.

Современные методы контроля качества:

Современные методы контроля качества включают автоматизированное тестирование, непрерывную интеграцию и непрерывную доставку. Эти методы включают использование инструментов и методов для автоматизации процесса тестирования и доставки. Автоматизированное тестирование предполагает использование программных инструментов для автоматического тестирования программного обеспечения, что сокращает время и усилия, необходимые для ручного тестирования. Непрерывная интеграция включает интеграцию изменений кода в общий репозиторий несколько раз в день, что позволяет разработчикам обнаруживать дефекты на ранних этапах процесса разработки. Непрерывная поставка предполагает автоматическое развертывание программного обеспечения в рабочей среде, что позволяет выпускать его быстрее и чаще.

Заключение:

Разработка сложных программных продуктов, в том числе в атомной отрасли, требует современных методов контроля качества, обеспечивающих высокое качество программного обеспечения и соответствие требуемым стандартам. Хотя традиционные методы контроля качества эффективны, они могут занимать много времени и подвержены человеческим ошибкам. Современные методы контроля качества, включая автоматизированное тестирование, непрерывную интеграцию и непрерывную поставку, позволяют быстрее и чаще выпускать программное обеспечение и снижают риск возникновения дефектов в программном обеспечении. Внедрение этих современных методов контроля качества может привести к улучшению программных продуктов и повышению эффективности процесса разработки программного обеспечения.

**6.2) Важность контроля качества при разработке программного обеспечения в атомной промышленности**

Атомная промышленность является одной из самых строго регулируемых и критически важных с точки зрения безопасности отраслей в мире. Разработка программного обеспечения играет решающую роль в обеспечении безопасной и надежной работы атомных электростанций, а контроль качества является важным аспектом процесса разработки программного обеспечения. Контроль качества при разработке программного обеспечения включает в себя систематическую проверку программного продукта, чтобы убедиться, что он соответствует заданным требованиям, свободен от дефектов и безопасен в использовании.

Важность контроля качества при разработке программного обеспечения в атомной отрасли невозможно переоценить. Программная ошибка на атомной электростанции может иметь катастрофические последствия, включая повреждение объекта, вред персоналу и потенциальное загрязнение окружающей среды. Поэтому программное обеспечение, используемое на атомных электростанциях, должно разрабатываться и поддерживаться в соответствии с самыми высокими стандартами.

Процесс разработки программного обеспечения в ядерной отрасли должен соответствовать строгим стандартам и рекомендациям, например, установленным Комиссией по ядерному регулированию (NRC) и Международным агентством по атомной энергии (МАГАТЭ). Эти стандарты требуют, чтобы разработчики программного обеспечения следовали структурированному и дисциплинированному подходу к разработке программного обеспечения, включая комплексные процедуры тестирования и проверки, документирование процесса разработки и соблюдение строгих процедур управления изменениями.

Контроль качества при разработке программного обеспечения в ядерной отрасли включает в себя ряд действий, включая тестирование программного обеспечения, проверку кода, управление конфигурацией и обеспечение качества. Эти действия предназначены для обеспечения того, чтобы программное обеспечение соответствовало функциональным требованиям и требованиям безопасности, было надежным и ремонтопригодным, а также не содержало дефектов, которые могут поставить под угрозу безопасность и защищенность атомной электростанции.

В заключение, контроль качества является важным аспектом разработки программного обеспечения в ядерной отрасли. Безопасность и надежность атомных электростанций зависят от качества программного обеспечения, используемого для их эксплуатации. Разработчики программного обеспечения должны придерживаться строгих стандартов и руководств, чтобы гарантировать, что программное обеспечение разрабатывается и поддерживается в соответствии с самыми высокими стандартами качества и безопасности.

**6.3) Потенциал для будущих улучшений в методах контроля качества:**

Атомная промышленность является жизненно важным компонентом мировой инфраструктуры производства энергии, и поэтому соблюдение высочайших стандартов контроля качества имеет первостепенное значение. Хотя современные методы контроля качества успешно обеспечивают безопасную и надежную эксплуатацию ядерных установок, всегда есть возможности для совершенствования. Потенциал будущих достижений в методах контроля качества в атомной промышленности может обеспечить еще более высокий уровень безопасности и эффективности.

Одной из областей потенциального улучшения является использование передовых технологий, таких как машинное обучение и искусственный интеллект. Эти технологии можно использовать для анализа больших объемов данных с ядерных установок и выявления закономерностей, которые могут указывать на потенциальные проблемы или области, требующие улучшения. Их также можно использовать для повышения точности измерений контроля качества и прогнозирования отказов оборудования до их возникновения, что сокращает время простоя и повышает общую эффективность.

Еще одной областью потенциальных улучшений является разработка новых материалов и методов испытаний, которые могут обеспечить более точные и надежные измерения свойств ядерных материалов. Это может включать использование передовых методов визуализации, таких как нейтронная радиография, а также разработку новых датчиков и детекторов, которые могут обеспечить более точные измерения уровней радиации и других важных параметров.

Наконец, улучшения в обучении и обучении персонала по контролю качества также могут оказать существенное влияние на эффективность методов контроля качества в ядерной отрасли. Обеспечивая наличие у персонала знаний и навыков, необходимых для выявления потенциальных проблем и выполнения соответствующих корректирующих действий, отрасль может поддерживать высокий уровень безопасности и надежности.

В целом, потенциал будущих улучшений методов контроля качества в ядерной отрасли значителен, и постоянные инвестиции в исследования и разработки в этой области необходимы для обеспечения постоянной безопасной и надежной эксплуатации ядерных установок.

**6.4) Моё мнение на данную тему:**

Хотя современные методы контроля качества доказали свою эффективность в обеспечении качества и надежности программных продуктов, все же есть некоторые области, которые могут быть улучшены или упрощены в контексте сложных программных продуктов, в том числе используемых в атомной отрасли.

Одной из областей для улучшения я считаю может являться интеграция процессов контроля качества в общий процесс управления проектом. В некоторых случаях контроль качества можно рассматривать как отдельный и изолированный процесс, а не как неотъемлемую часть общего процесса управления проектом. Интегрируя процессы контроля качества с процессами управления проектами, команды могут обеспечить учет контроля качества на протяжении всего жизненного цикла проекта.

В целом, моё личное мнение на тему контроля качества будет нейтральным. Существующие методы контроля качества хорошо интерпретируются в определённую сферу их применения.

Модульное тестирование сосредоточено на тестировании отдельных единиц кода, обеспечении их правильной работы и выявлении любых дефектов на ранних этапах цикла разработки. Этот метод имеет решающее значение для обнаружения проблем до того, как они станут более серьезными проблемами в будущем.

Интеграционное тестирование направлено на проверку того, как различные единицы кода взаимодействуют друг с другом и как они работают вместе как система. Этот метод имеет решающее значение для выявления проблем, возникающих при объединении нескольких единиц кода, и для обеспечения того, чтобы они функционировали как единая система.

Системное тестирование сосредоточено на тестировании всей программной системы в целом, от начала до конца, чтобы убедиться, что она соответствует предполагаемым требованиям и спецификациям. Этот метод имеет решающее значение для выявления проблем, возникающих при сборке всех частей программной системы, и для обеспечения того, чтобы программное обеспечение соответствовало общим потребностям бизнеса и пользователей.

Каждый из этих методов играет важную роль в обеспечении качества разработки программного обеспечения. С точки зрения того, какой метод может быть более перспективным, сказать сложно, так как у каждого метода есть свои сильные и слабые стороны, и их эффективность может зависеть от конкретного проекта или организации. Однако многие современные группы разработчиков программного обеспечения используют комбинацию этих методов для достижения наилучших возможных результатов.

Я думаю, что многообещающая концепция, это как раз использование комбинации этих методов для создания комплексной стратегии контроля качества. Используя несколько методов, команды могут своевременно и часто выявлять дефекты, сокращать время и стоимость тестирования и обеспечивать соответствие программного обеспечения потребностям и ожиданиям заинтересованных сторон и конечных пользователей.

**6.5) Литература (Источники):**

* Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ) -[International Atomic Energy Agency | Atoms for Peace and Development](https://www.iaea.org/)
* Всемирная ядерная ассоциация (WNA) - [World Nuclear Association - World Nuclear Association](https://www.world-nuclear.org/)
* Международная электротехническая комиссия (МЭК) - [Homepage | IEC](https://www.iec.ch/homepage)
* Национальный исследовательский ядерный университет МИФИ - <https://eng.mephi.ru/>
* ГОСТ Р МЭК 61226-2011. Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Классификация функций контроля и управления.
* Жарко Е.Ф. Оценка качества программного обеспечения систем, важных для безопасности АЭС // Информационные технологии и вычислительные системы. 2011. No 3. С. 38-44.
* Липаев В.В. Методы обеспечения качества крупномасштабных программных средств. М., Синтег, 2003.
* Коберн А. Современные методы описания требований к системам. М.: Лори, 2002.
* Оценка качества программного обеспечения: Практикум: Учебное пособие /  
  Б.В. Черников, Б.Е. Поклонов; Под ред. Б.В. Черникова – М.: ИД ФОРУМ:  
  НИЦ Инфра-М, 2012. – 400 с.: ил.; 60x90 1/16. – (Высшее образование). –  
  ISBN 978-5-8199-0516-6 [Оценка качества программного обеспечения: практикум](https://publications.hse.ru/en/books/52399599)
* Медведева О.А. Программное обеспечение гарантии качества. Учебное пособие. Казань, 2018
* Стандартизация, сертификация и управление качеством программного  
  обеспечения: Учебное пособие / Ананьева Т.Н., Новикова Н.Г., Исаев Г.Н. –  
  М.:НИЦ ИНФРА-М, 2016. – 232 с.: 60x90 1/16. – (Высшее образование) –  
  ISBN 978-5-16-011711-9
* ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА ДЛЯ БЕЗОПАСНОСТИ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ И ДРУГИХ ЯДЕРНЫХ УСТАНОВОК. Свод положений и Руководства по безопасности Q1-Q14