

1) Общие сведения о стандартах в области оценки качества, действующих на территории Республики Беларусь.

На территории Республики Беларусь действуют стандарты в области оценки качества программного обеспечения, которые соответствуют международным нормам и обеспечивают высокие стандарты качества в разработке и эксплуатации программного обеспечения. Основные:

СТБ ISO 9001:2015/Amd 1:2024: последняя версия международного стандарта для систем управления качеством. ISO 9001:2015 устанавливает требования для управления качеством в организации, акцентируя внимание на клиентской удовлетворенности, лидерстве, и принятии решений на основе данных. Модификация 2024 года вносит актуальные изменения, учитывающие последние тенденции и требования к управлению качеством в современных условиях (Institute of Data).

СТБ ISO/IEC 25010:2023: описывает модель качества для систем и программного обеспечения, включающую восемь ключевых характеристик: **функциональная пригодность, надежность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость, переносимость, безопасность и совместимость**. Обновление 2023 года направлено на улучшение методов оценки этих характеристик в современных условиях разработки программного обеспечения (Institute of Data).

СТБ ISO/IEC 5055:2021: для измерения качества программного кода. Он фокусируется на измерении и улучшении структурного качества программного обеспечения, особенно в таких областях, как надёжность, производительность, безопасность и сопровождаемость.

СТБ ISO/IEC 25023:2024: дополняет предыдущие, предоставляя методы для оценки качества программного обеспечения на уровне поведения, а не только на уровне исходного кода. Это включает измерение характеристик, таких как производительность и эффективность работы программного обеспечения в эксплуатационных условиях.

2) Основные понятия в области жизненного цикла программных средств.

Компоненты жизненного цикла.

Жизненный цикл программного обеспечения (ПО) — период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации.

ЖЦ включает:

- описание исходной информации;
- описание способов и методов выполнения операций и работ;
- установку требований к результатам и правилам их контроля;
- определение содержания технологических и эксплуатационных документов;
- определение организационной структуры коллектива, распределение и планирование работ;
- определение видов контроля за ходом разработки.

Модель жизненного цикла – структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе •разработки, •функционирования, •сопровождения программного продукта в течение всей жизни системы, от определения требований до завершения ее использования.

В соответствии со стандартом ЖЦ ПС и систем имеет **трехуровневую иерархическую структуру**. Основу жизненного цикла составляет набор процессов. Каждый процесс разделен на набор работ. Каждая работа разделена на набор задач.

1) Качество программных средств. Показатели качества программных средств.

Качество программных средств измеряется с помощью различных показателей и метрик. Основные аспекты включают:

Показатели качества программных средств - определяются характеристиками, которые можно измерить и оценить, такими как функциональность, надежность, практичность и другие:

Метрики и их типы - Количественные измерения, используемые для оценки характеристик качества. Типы метрик включают:

Абсолютные метрики: Числовые значения, такие как количество ошибок или время отклика.

Относительные метрики: Проценты или соотношения, такие как процент успешных операций или коэффициент отказов.

Шкала и типы шкал - определяет, как измеряются и интерпретируются метрики. Типы шкал включают:

Номинальная шкала: Категоризация без количественного значения (например, типы ошибок).

Порядковая шкала: Ранжирование или порядок без точных различий между уровнями (например, степень важности функций).

Интервальная шкала: Измерение с равными интервалами между значениями (например, время отклика в миллисекундах).

Отношенная шкала: Измерение с абсолютным нулем и равными интервалами (например, количество ошибок на тысячу строк кода).

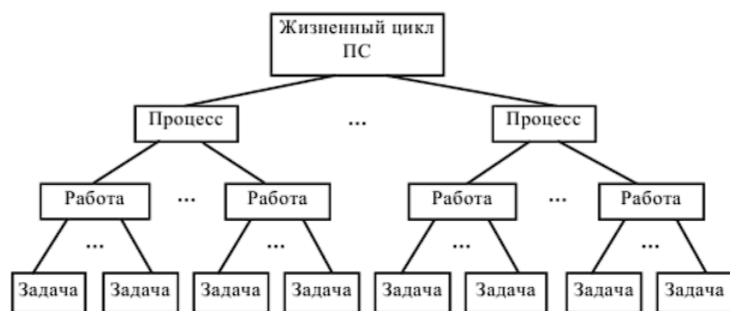
Атрибуты - конкретные характеристики, которые оцениваются с помощью метрик, такие как время отклика, частота отказов, простота использования и т.д..

2. Основные понятия в области жизненного цикла программных средств. Иерархическая структура жизненного цикла.

Жизненный цикл программного обеспечения (ПО) — период времени, который начинается с момента принятия решения о необходимости создания программного продукта и заканчивается в момент его полного изъятия из эксплуатации. Основным нормативным документом, регламентирующим состав процессов ЖЦ ПО, является международный стандарт ISO/IEC 12207: 1995 «Information Technology -Software Life Cycle Processes». Он определяет структуру ЖЦ, содержащую процессы действия и задачи, которые должны быть выполнены во время создания ПО.

Модель жизненного цикла – структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые осуществляются в ходе • разработки, • функционирования, • сопровождения программного продукта в течение всей жизни системы, от определения требований до завершения ее использования.

В соответствии с данным стандартом ЖЦ ПС и систем имеет **трехуровневую иерархическую структуру**. Основу жизненного цикла составляет набор процессов. Каждый процесс разделен на набор работ. Каждая работа разделена на набор задач.



1.Классификация методов определения показателей качества программного средства.

- Измерительные методы: Методы, которые используют объективные количественные измерения характеристик программного обеспечения.
- Регистрационные методы: Методы, основанные на регистрации событий, действий и состояний системы.
- Органолептические методы: Методы, которые включают субъективные оценки характеристик, такие как удобство использования или эстетика интерфейса.
- Расчетные методы: Методы, включающие использование математических моделей и алгоритмов для оценки характеристик.
- Экспертные методы: Методы, основанные на мнении экспертов в области программного обеспечения.
- Социологические методы: Методы, включающие опросы пользователей и анализ отзывов

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023 Разработка систем и программного обеспечения. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.

Стандарт устанавливает общую основу для процессов жизненного цикла программного обеспечения с четко определенной терминологией, на которую может ссылаться индустрия программного обеспечения.

Стандарт содержит процессы, действия и задачи, которые применимы во время приобретения (поставки), хранения, эксплуатации, обслуживания и утилизации продуктов (уничтожения программных средств и услуг).

Стандарт используется при приобретении систем, программных продуктов и услуг, при их разработке, поставке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов и программных компонентов системы как в самой организации, так и вне ее.

Стандарт также устанавливает процессы, которые могут быть использованы при определении, управлении и совершенствовании процессов жизненного цикла программных средств.

1. Иерархическая модель оценки качества программного средства.

Иерархическая модель - многоуровневая структура которая помогает систематически оценивать и управлять качеством на различных этапах жизненного цикла программного средства. Модель включает три основных уровня:

Характеристики - основные свойства, которые определяют общие аспекты качества программного обеспечения.

Примеры характеристик: функциональность, надёжность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость и переносимость.

Субхарактеристики - более детализированные аспекты, которые конкретизируют основные характеристики.

Например, для характеристики "функциональность" могут быть такие субхарактеристики, как "корректность", "соответствие требованиям" и "интероперабельность".

Атрибуты - конкретные измеряемые признаки, которые используются для оценки субхарактеристик.

Атрибуты представляют собой конкретные метрики или показатели, которые можно количественно оценить и измерить.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Основные процессы жизненного цикла.

Стандарт устанавливает **общую основу для процессов жизненного цикла** программного обеспечения с четко определенной терминологией, на которую может ссылаться индустрия программного обеспечения.

Стандарт содержит процессы, действия и задачи, которые применимы во время **приобретения (поставки), хранения, эксплуатации, обслуживания и утилизации продуктов (уничтожения программных средств и услуг).**

Стандарт используется при приобретении систем, программных продуктов и услуг, при их разработке, поставке, применении по назначению, сопровождении и прекращении применения программных продуктов и программных компонентов системы как в самой организации, так и вне ее.

Стандарт также устанавливает процессы, которые могут быть использованы при определении, управлении и совершенствовании процессов жизненного цикла программных средств.

1. Качество программных средств. Метрики и их типы. Шкала. Типы шкал. Атрибуты.

Качество программных средств измеряется с помощью различных показателей и метрик. Основные аспекты включают:

Показатели качества программных средств - определяются характеристиками, которые можно измерить и оценить, такими как функциональность, надежность, практичность и другие:

Метрики и их типы - Количественные измерения, используемые для оценки характеристик качества. Типы метрик включают:

Абсолютные метрики: Числовые значения, такие как количество ошибок или время отклика.

Относительные метрики: Проценты или соотношения, такие как процент успешных операций или коэффициент отказов.

Шкала и типы шкал - определяет, как измеряются и интерпретируются метрики. Типы шкал включают:

Номинальная шкала: Категоризация без количественного значения (например, типы ошибок).

Порядковая шкала: Ранжирование или порядок без точных различий между уровнями (например, степень важности функций).

Интервальная шкала: Измерение с равными интервалами между значениями (например, время отклика в миллисекундах).

Отношенная шкала: Измерение с абсолютным нулем и равными интервалами (например, количество ошибок на тысячу строк кода).

Атрибуты - конкретные характеристики, которые оцениваются с помощью метрик, такие как время отклика, частота отказов, простота использования и т.д.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Вспомогательные процессы жизненного цикла.

Вспомогательные процессы жизненного цикла - это процессы, являющиеся целенаправленными составными частями других процессов. Их основное назначение - обеспечить успешную реализацию и качество выполнения программного проекта.

Процесс документирования - формализованное описание информации, созданной в процессе или работе жизненного цикла. Он включает планирование, проектирование, разработку, выпуск, редактирование, распространение и сопровождение документов по программному продукту.

Процесс управления конфигурацией является процессом применения административных и технических процедур на всем протяжении ЖЦ ПС для определения состояния (базовой линии) программных объектов в системе, управления их изменениями и выпуском.

Процесс обеспечения качества является процессом обеспечения гарантий того, что программные продукты и процессы в жизненном цикле проекта соответствуют требованиям и планам. Данный процесс должен быть независимым от субъектов, участвующих в проекте. Это позволяет достичь объективности процесса.

Процесс верификации - это процесс определения того, что результаты работы соответствуют требованиям или условиям, установленным на входе данной работы.

Процесс аттестации является процессом определения полноты соответствия установленных требований, созданной системы или программного продукта их функциональному назначению.

Процесс совместного анализа является процессом оценки состояний и результатов работ по проекту. Совместные анализы проводятся в течение всего договора и применяются как на уровне управления проектом, так и на уровне его технической реализации.

Процесс аудита является процессом определения соответствия требованиям, планам и условиям договора.

Процесс решения проблем процесс анализа и решения проблем, которые обнаружены в ходе выполнения разработки, эксплуатации, сопровождения или других процессов.

6.

1. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Модели качества систем и программных продуктов.

В настоящее время организациями ISO и IEC активно ведутся работы по разработке серии стандартов под общим названием **Системная и программная инженерия – Требования к качеству и оценка программного продукта (Systems and software engineering – Software product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE))**.

Модели качества программных средств и систем.

Функциональность (functionality) - способность ПО в определенных условиях решать задачи, нужные пользователям. Определяет, что именно делает ПО, какие задачи оно решает.

Надежность (reliability) - способность ПО поддерживать определенную работоспособность в заданных условиях.

Удобство использования (usability) или практичность - способность ПО быть удобным в обучении и использовании, а также привлекательным для пользователей.

Производительность (efficiency) или эффективность - способность ПО при заданных условиях обеспечивать необходимую работоспособность по отношению к выделяемым для этого ресурсам.

Удобство сопровождения (maintainability)

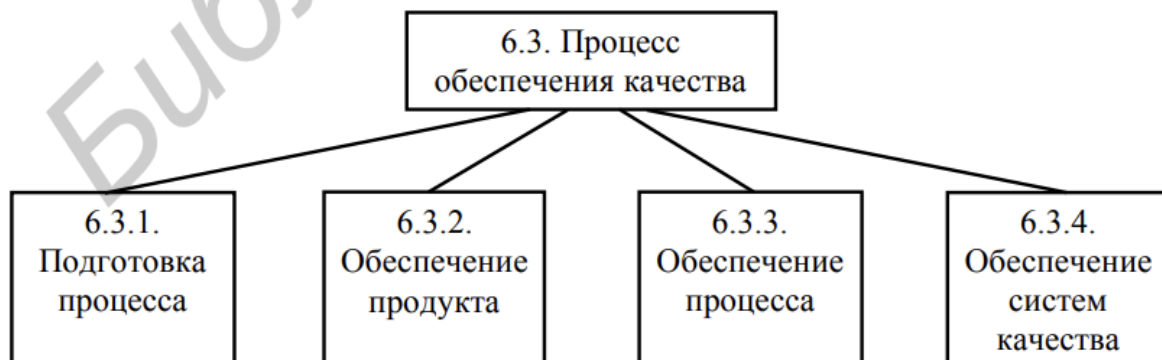
Переносимость (portability) - Способность ПО сохранять работоспособность при переносе из одного окружения в другое, включая организационные, аппаратные и программные аспекты окружения.

Адаптируемость (adaptability) - Способность ПО приспосабливаться различным окружениям без проведения для этого действий, помимо заранее предусмотренных.

Удобство установки (installability) - Способность ПО быть установленным или развернутым в определенном окружении.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процесс обеспечения качества и его структура.

Процесс обеспечения качества является процессом обеспечения гарантий того, что программные продукты и процессы в жизненном цикле проекта соответствуют требованиям и планам. Данный процесс должен быть независимым от субъектов, участвующих в проекте. Это позволяет достичь объективности процесса.



1. Стандарты серии ISO/IEC в области оценки качества программных средств (SQuaRE).

Существует несколько ключевых стандартов ISO/IEC, связанных с оценкой качества ПО:

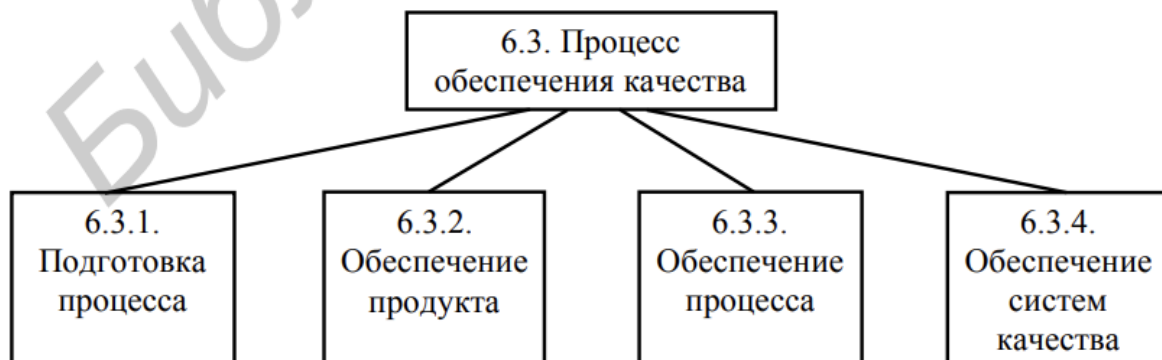
ISO/IEC 9126: Определяет основные характеристики качества ПО (функциональность, надежность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость, переносимость) и метрики для их оценки.

ISO/IEC 25010: Развивает и дополняет ISO/IEC 9126, включает модели качества и предоставляет детализированные характеристики и подхарактеристики.

ISO/IEC 15504 (SPICE): Оценивает процессы разработки ПО, их зрелость и способность обеспечивать качественное ПО.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процесс обеспечения качества и его структура

Процесс обеспечения качества является процессом обеспечения гарантий того, что программные продукты и процессы в жизненном цикле проекта соответствуют требованиям и планам. Данный процесс должен быть независимым от субъектов, участвующих в проекте. Это позволяет достичь объективности процесса.



8.

1.Связь качества программного средства с его жизненным циклом.

Качество программного обеспечения тесно связано с его жизненным циклом, который включает следующие этапы:

Требования и анализ: Чёткое определение требований к ПО и их анализ являются основой для высокого качества. Неполные или неверные требования могут привести к дефектам на следующих этапах.

Проектирование: Хорошо спроектированное ПО легче тестировать, сопровождать и модернизировать, что непосредственно влияет на его качество.

Разработка: Применение лучших практик кодирования и стандартов программирования обеспечивает создание качественного кода.

Тестирование: Основной этап для выявления и устранения дефектов, обеспечивающий соответствие ПО установленным требованиям.

Внедрение и эксплуатация: Реальная эксплуатация ПО позволяет выявить скрытые дефекты и улучшить его на основе обратной связи от пользователей.

Сопровождение: Этап сопровождения включает исправление дефектов, обновление и модернизацию ПО для поддержания его качества на высоком уровне.

Эти этапы жизненного цикла должны быть организованы и выполнены в соответствии с международными стандартами, что обеспечивает высокое качество конечного программного продукта.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процесс верификации и его структура.

Процесс верификации – это процесс определения того, что результаты работы соответствуют требованиям или условиям, установленным на входе данной работы.

Процесс верификации может включать **анализ, проверку и тестирование**. Объектами анализа и проверки могут являться, например, документация и исходные тексты программных модулей. Объектами тестирования могут являться исполнимые коды программных модулей, компонентов, промежуточных и конечного программных продуктов.

Процесс верификации состоит из двух работ: подготовка процесса верификации и верификация.

Задачи работы Подготовка процесса верификации:

- Определение необходимости в проекте работ по верификации и степени их организационной независимости, анализ критичности проектных требований
- Установка процесса верификации(при необходимости)
- Выбор соответствующей независимой квалифицированной организации (при необходимости)
- Определение верифицируемых работ и продуктов, выбор работ и задач верификации
- Разработка плана верификации
- Реализация плана проведения верификации, обеспечение доступности его результатов заказчику, при необходимости организация связи с процессом решения проблемы

Задачи работы Верификация

- Верификация договора по критериям
- Верификация процесса по критериям
- Верификация требований по критериям
- Верификация результатов проектирования по критериям
- Верификация исходных текстов программных модулей по критериям
- Верификация сборки по критериям
- Верификация документации по критериям

1. Модель внешнего и внутреннего качества ПС.

Модель качества программного средства (ПС) делится на внутреннее и внешнее качество:

Внутреннее качество:

Оценивается на этапах разработки и тестирования программного средства

Включает такие характеристики, как структура кода, документированность, соблюдение стандартов программирования и архитектуры, модульность и тестируемость.

Важна для разработчиков и специалистов по сопровождению.

Внешнее качество:

Оценивается на этапах эксплуатации программного средства.

Включает такие характеристики, как функциональность, производительность, удобство использования, совместимость и надежность.

Важна для конечных пользователей и заказчиков.

Эти две модели взаимосвязаны: высокое внутреннее качество способствует достижению высокого внешнего качества.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процесс аттестации и его структура.

Процесс аттестации является процессом определения полноты соответствия установленных требований, созданной системы или программного продукта их функциональному назначению.

Аттестации (проверке на соответствие исходным требованиям) могут подвергаться любые промежуточные продукты процесса разработки.

Данный процесс называется **процессом независимой аттестации**, если организация–исполнитель не зависит от поставщика, разработчика, оператора или персонала сопровождения.

Процесс аттестации состоит из двух работ: **подготовка процесса аттестации и аттестация**

Задачи работы Подготовка процесса аттестации

- Определение необходимости в проекте работ по аттестации и степени их организационной независимости
- Установка процесса, задач, методов, методик и средств аттестации (при необходимости)
- Выбор соответствующей независимой квалифицированной организации (при необходимости)
- Разработка плана аттестации
- Реализация плана проведения аттестации, обеспечение доступности его результатов заказчику, при необходимости организация связи с процессом решения проблем

Задачи работы Аттестация

- Подготовка выбранных требований к испытаниям(тестированию), контрольных примеров и технических условий испытаний к анализу результатов испытаний
- Обеспечение соответствия требований к испытаниям (тестированию), контрольных примеров и технических условий испытаний требованиям к объектам аттестации

1. Качество программных средств. Функциональность. Надежность. Практичность.

Качество программных средств определяется рядом ключевых характеристик, которые обеспечивают его ценность и пригодность для пользователей и заказчиков. Основные характеристики включают:

Функциональность - Способность программного средства выполнять функции, соответствующие потребностям пользователей.

Надежность - Способность программного средства выполнять свои функции при заданных условиях на протяжении определенного времени.

Практичность - Удобство и эффективность использования программного средства пользователями.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процесс аттестации и его структура.

Процесс аттестации является процессом определения полноты соответствия установленных требований, созданной системы или программного продукта их функциональному назначению.

Аттестации (проверке на соответствие исходным требованиям) могут подвергаться любые промежуточные продукты процесса разработки.

Данный процесс называется **процессом независимой аттестации**, если организация–исполнитель не зависит от поставщика, разработчика, оператора или персонала сопровождения.

Процесс аттестации состоит из двух работ: **подготовка процесса аттестации и аттестация**

Задачи работы Подготовка процесса аттестации

- Определение необходимости в проекте работ по аттестации и степени их организационной независимости
- Установка процесса, задач, методов, методик и средств аттестации (при необходимости)
- Выбор соответствующей независимой квалифицированной организации (при необходимости)
- Разработка плана аттестации
- Реализация плана проведения аттестации, обеспечение доступности его результатов заказчику, при необходимости организация связи с процессом решения проблем

Задачи работы Аттестация

- Подготовка выбранных требований к испытаниям(тестированию), контрольных примеров и технических условий испытаний к анализу результатов испытаний
- Обеспечение соответствия требований к испытаниям (тестированию), контрольных примеров и технических условий испытаний требованиям к объектам аттестации

1. Качество программных средств Эффективность. Сопровождаемость. Мобильность.

Эффективность программного средства измеряется его способностью оптимально использовать ресурсы (процессорное время, память и т.д.) для выполнения заданных функций. Высокая эффективность подразумевает минимальные затраты на аппаратные и программные ресурсы при максимальной производительности программного обеспечения.

Сопровождаемость - способность программного средства к модификациям и адаптациям в ответ на изменяющиеся требования. Высокая сопровождаемость включает простоту внесения изменений, обновлений, исправлений и улучшений в программное обеспечение, а также легкость его адаптации к новым условиям и требованиям.

Мобильность относится к способности программного средства функционировать на различных аппаратных платформах и в разных программных средах без значительных модификаций. Высокая мобильность подразумевает легкость переноса программного обеспечения между различными операционными системами и аппаратными архитектурами, что делает его более универсальным и адаптируемым к различным условиям эксплуатации.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процесс аудита и его структура.

Процесс аудита является процессом определения соответствия требованиям, планам и условиям договора.

Процесс аудита состоит из двух работ: **подготовка процесса аудита** и **аудиторская проверка**

Подготовка процесса аудита

- Организация проведения аудиторских проверок в сроки согласно плану
- Обеспечение независимости аудиторского персонала
- Согласование ресурсов, необходимых для проведения аудита, между участвующими в нем сторонами
- Согласование плана, объема, процедур и критериев проведения аудиторской проверки, состава проверяемых результатов работ
- Передача выявленных при проведении аудиторской проверки проблем в процесс решения проблем
- Передача результатов аудиторской проверки заинтересованным сторонам
- Согласование результатов, принимаемых обязательств и критериев завершения аудиторской проверки

Аудиторская проверка

- Проведение аудиторской проверки по критериям (в результате должен быть отчет)

Критерии проведения аудиторской проверки

- соответствие запрограммированных программных продуктов (объектов) проектной документации;
- пригодность подготовки приемки и требований к тестированию, установленных в документации, для приемки программных продуктов (объектов);
- соответствие тестовых данных установленным техническим требованиям;
- успешность тестирования программных продуктов и их соответствие установленным к ним требованиям;
- правильность отчетов об испытаниях(тестировании), устранение расхождений между фактическими и ожидаемыми результатами;
- соответствие документации пользователя установленным стандартам;
- выполнение работ в соответствии с утвержденными требованиями, планами и договором;
- соответствие стоимости и графика проведения работ утвержденным планам

1. Модель качества в использовании.

Модель качества в использовании фокусируется на оценке программного обеспечения с точки зрения конечных пользователей и условий его эксплуатации.

Основные характеристики модели качества в использовании:

1) Эффективность использования: Оценка того, насколько эффективно пользователи могут достигать своих целей с помощью программного обеспечения при минимальных затратах времени и ресурсов.

-2) Результативность: Способность программного обеспечения помогать пользователям в выполнении задач без ошибок и с высокой производительностью.

-3) Удовлетворенность пользователей: Субъективная оценка пользователями их опыта взаимодействия с программным обеспечением, включая удобство использования и общую удовлетворенность.

-4) Безопасность в использовании: Оценка способности программного обеспечения защищать пользователей от различных рисков, связанных с его эксплуатацией, таких как потеря данных или нарушение конфиденциальности.

-5) Контекст использования: Способность программного обеспечения функционировать корректно в различных условиях эксплуатации и адаптироваться к изменениям среды.

Использование модели качества в использовании позволяет разработчикам создавать программные продукты, которые лучше удовлетворяют потребности пользователей и обеспечивают более высокое качество эксплуатации.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Организационные процессы жизненного цикла.

Процесс управления состоит из общих работ и задач, которые могут быть использованы любой стороной, управляющей соответствующим процессом. За управление продуктом, проектом, работами и задачами основных и вспомогательных процессов отвечает администратор.

Процесс создания инфраструктуры является процессом установления и сопровождения инфраструктуры, необходимой для любого другого процесса.

Инфраструктура содержит технические и программные средства, инструментальные средства, методики, стандарты и условия для разработки, эксплуатации или сопровождения.

Процесс усовершенствования является процессом установления, оценки, измерения, контроля и улучшения любого процесса жизненного цикла программных средств.

Процесс обучения является процессом обеспечения первоначального и продолженного обучения персонала работам по заказу, поставке, разработке, эксплуатации или сопровождению программного проекта.

1. Метрики качества программных средств.

Метрики качества программных средств представляют собой количественные меры различных свойств программного обеспечения.

Метрики:

Метрики внутреннего качества: Оценивают промежуточные продукты на ранних этапах разработки.

Метрики внешнего качества: Оценивают исполнимые коды и конечный продукт в моделируемой среде.

Метрики качества в использовании: Включают метрики, которые определяют значения характеристик качества программного обеспечения при его эксплуатации пользователями.

2. СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023. Процессы, связанные с обеспечением качества программных средств.

Процесс обеспечения качества является процессом обеспечения гарантий того, что программные продукты и процессы в жизненном цикле проекта соответствуют требованиям и планам. Данный процесс должен быть независимым от субъектов, участвующих в проекте. Это позволяет достичь объективности процесса.

Состоит из:

Определение условий выполнения проекта - Определение характеристик условий выполнения проекта, влияющих на адаптацию

Запрос исходных данных - Запрос и получение исходных данных, влияющих на адаптацию, от участвующих в проекте организаций

Выбор процессов, работ и задач - Определение необходимых процессов, работ и задач с учетом разрабатываемой документации и обязанностей исполнителей

Документирование решений по адаптации и их обоснование - Документальное оформление решений по адаптации с их обоснованием

1. Внешние метрики качества программных средств

Внешние метрики оценивают исполнимые коды модулей и конечный программный продукт в моделируемой среде, приближенной к реальным условиям эксплуатации. Эти метрики важны для понимания того, как программное обеспечение будет работать в реальных условиях и как пользователи будут взаимодействовать с системой.

1. Время отклика системы:

- Время, необходимое системе для выполнения пользовательского запроса. Включает измерение задержек при выполнении операций и скорости обработки данных.

2. Надежность:

- Метрики, оценивающие устойчивость системы к отказам. Это включает среднее время между отказами (MTBF) и среднее время восстановления (MTTR).

3. Доступность:

- Процент времени, когда система доступна для использования. Включает расчет времени простоя и времени восстановления после отказов.

4. Удовлетворенность пользователей:

- Метрики, основанные на отзывах пользователей и анкетировании. Оценивают удобство использования, интерфейс, функциональность и общее впечатление от работы с системой.

5. Производительность системы:

- Включает метрики, такие как пропускная способность (количество обработанных запросов в единицу времени), эффективность использования ресурсов (процессор, память) и масштабируемость (способность системы справляться с увеличением нагрузки).

2. Основные понятия и определения в области технического нормирования, стандартизации и оценки соответствия в Республике Беларусь

Технический кодекс установившейся практики (ТКП) – это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации, содержащий основанные на результатах установившейся практики технические требования к процессам жизненного цикла продукции или оказанию услуг.

Стандарт – это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации на основе согласия большинства заинтересованных субъектов технического нормирования и стандартизации и содержащий технические требования к продукции, процессам ее жизненного цикла или оказанию услуг.

Технические условия (ТУ) – это технический нормативный правовой акт, разработанный в процессе стандартизации, утвержденный юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем и содержащий технические требования к конкретным типу, марке, модели, виду реализуемой ими продукции или оказываемой услуге, включая правила приемки и методы контроля.

В области оценки соответствия приняты следующие основные термины и их определения.

Аккредитация: вид оценки соответствия, результатом осуществления которого является официальное признание компетентности юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия и (или) проведении испытаний продукции.

Аккредитованная испытательная лаборатория (центр): юридическое лицо, аккредитованное для проведения испытаний продукции в определенной области аккредитации.

Аккредитованный орган по сертификации: юридическое лицо, аккредитованное для выполнения работ по подтверждению соответствия в определенной области аккредитации.

Аттестат аккредитации: документ, удостоверяющий компетентность юридического лица в выполнении работ по подтверждению соответствия или в проведении испытаний продукции в определенной области аккредитации.

1.Внутренние метрики качества программных средств.

Внутренние метрики используются для оценки промежуточных продуктов на ранних этапах разработки программного обеспечения. Они позволяют предсказать качество конечного продукта, выявить потенциальные проблемы и улучшить процесс разработки до того, как программное обеспечение будет выпущено. Выделяют следующие аспекты внутренних метрик:

1)Структурные характеристики кода:

- Сложность кода: Оценивается с помощью метрик, таких как цикломатическая сложность, которая измеряет количество независимых путей через программу.

- Когерентность модулей: Оценивает, насколько хорошо связанные функциональные элементы находятся в одном модуле.

- Коэффициент комментариев: Отношение комментариев к количеству строк кода, что помогает оценить качество документации кода.

2)Плотность дефектов:

Количество дефектов, найденных на определенное количество строк кода или модулей. Помогает оценить вероятность наличия дефектов в конечном продукте.

3)Измерения производительности:

Метрики, оценивающие скорость выполнения кода, использование памяти и других ресурсов. Это включает время компиляции, время выполнения тестов и другие показатели.

4)Степень покрытия кода тестами:

Покрытие кода тестами показывает, какой процент кода был проверен тестами. Это включает покрытие строк, ветвей и путей.

2.Адаптация требований стандарта СТБ ISO/IEC/IEEE 12207-2023 к условиям конкретного проекта.

Процесс адаптации является процессом применения положений данного стандарта к условиям реализации конкретного программного проекта. Данный процесс следует относить к *дополнительным* процессам жизненного цикла.

Процесс адаптации состоит из четырех работ. Общее число задач по работам равно 6.

Структура процесса адаптации:

Определение условий выполнения проекта - Определение характеристик условий выполнения проекта, влияющих на адаптацию

Запрос исходных данных - Запрос и получение исходных данных, влияющих на адаптацию, от участвующих в проекте организаций

Выбор процессов, работ и задач - Определение необходимых процессов, работ и задач с учетом разрабатываемой документации и обязанностей исполнителей

Документирование решений по адаптации и их обоснование - Документальное оформление решений по адаптации с их обоснованием

1. Качество программных средств. Показатели качества программных средств. Шкала. Типы шкал. Атрибуты.

Качество программных средств измеряется с помощью различных показателей и метрик. Основные аспекты включают:

Показатели качества программных средств - определяются характеристиками, которые можно измерить и оценить, такими как функциональность, надежность, практичность и другие:

Метрики и их типы - Количественные измерения, используемые для оценки характеристик качества. Типы метрик включают:

Абсолютные метрики: Числовые значения, такие как количество ошибок или время отклика.

Относительные метрики: Проценты или соотношения, такие как процент успешных операций или коэффициент отказов.

Шкала и типы шкал - определяет, как измеряются и интерпретируются метрики. Типы шкал включают:

Номинальная шкала: Категоризация без количественного значения (например, типы ошибок).

Порядковая шкала: Ранжирование или порядок без точных различий между уровнями (например, степень важности функций).

Интервальная шкала: Измерение с равными интервалами между значениями (например, время отклика в миллисекундах).

Отношенная шкала: Измерение с абсолютным нулем и равными интервалами (например, количество ошибок на тысячу строк кода).

Атрибуты - конкретные характеристики, которые оцениваются с помощью метрик, такие как время отклика, частота отказов, простота использования и т.д.

2. Общие сведения об оценке соответствия в Республике Беларусь

Оценка соответствия в Беларуси выполняется на основе Закона Республики Беларусь № 269-З «Об оценке соответствия требованиям технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации»

Оценка соответствия осуществляется в целях:

- обеспечения защиты жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и охраны окружающей среды;
- повышения конкурентоспособности продукции (услуг);
- создания благоприятных условий для обеспечения свободного перемещения продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Предусмотрено два вида оценки соответствия: **аккредитация** и **подтверждение соответствия**.

Национальным органом по оценке соответствия Республики Беларусь является Государственный комитет по стандартизации, метрологии и сертификации при Совете министров Республики Беларусь (Госстандарт). К органам по сертификации относится, например, Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС).

1. CASE-средства

CASE (Computer-Aided Software Engineering) - набор инструментов и методов программной инженерии, предназначенных для проектирования и разработки программного обеспечения. Эти средства помогают обеспечить высокое качество программных продуктов, отсутствие ошибок и простоту в обслуживании .

Основные компоненты

Интегрированное CASE-средство включает в себя следующие элементы:

- Репозиторий - главное CASE-средство, обеспечивающее сохранность вариантов проекта, синхронизацию приема информации от разных разработчиков и проверку метаданных на полноту и непротиворечивость.
- Средства разработки приложений - использование языков 4GL и генераторов кодов.
- Средства тестирования.
- Средства документирования.
- Графические средства анализа и проектирования - создание и редактирование иерархически связанных диаграмм (например, DFD, ER-диаграмм).
- Средства реинжиниринга.
- Средства конфигурационного управления.
- Средства управления проектом .

Классификация CASE-средств

Все современные CASE-средства можно классифицировать по **типам и категориям**:

По типам - функциональная ориентация на процессы жизненного цикла (ЖЦ).

По категориям - степень интегрированности по выполняемым функциям.

2. Организация сертификации программных средств

К программным средствам может применяться такая форма подтверждения соответствия, как сертификация.

Существует два вида сертификации программных средств – обязательная сертификация и добровольная сертификация. Результатом положительного прохождения сертификации является выдача сертификата соответствия.

Обязательной сертификации подвергаются программные средства, выполняющие особо ответственные функции, в которых недостаточное качество и ошибки представляют потенциальную опасность для жизни, здоровья и наследственности человека, имущества и окружающей среды.

Добровольная сертификация применяется для удостоверения качества программного средства с целью повышения их конкурентоспособности и создания благоприятных условий для обеспечения свободного перемещения продукции на внутреннем и внешнем рынках.

Процесс сертификации программных средств включает:

- 1) анализ и выбор разработчиком или заказчиком компетентного в данной области органа по сертификации;
- 2) подачу заявителем заявки на сертификацию в орган сертификации;
- 3) принятие органом сертификации решения по заявке, выбор испытательной лаборатории и схемы сертификации;
- 4) обзор и идентификацию версий ПС, подлежащих испытаниям;
- 5) сертификационные испытания ПС испытательной лабораторией;
- 6) анализ полученных результатов и принятие решения лабораторией или органом сертификации о возможности выдачи заявителю сертификата соответствия;
- 7) выдачу органом сертификации заявителю сертификата на сертифицированную версию программного средства;
- 8) осуществление инспекционного контроля органом сертификации за сертифицированным программным средством;
- 9) проведение заявителем корректирующих мероприятий при нарушении соответствия программного средства установленным требованиям;
- 10) регистрацию и публикацию информации о результатах сертификации программного средства.

1. Гибкое управление жизненным циклом при разработке программных средств

Гибкое управление жизненным циклом приложений (ALM) — это методология разработки программного обеспечения, которая делает упор на постоянное улучшение приложения или продукта на протяжении всего его жизненного цикла. Он фокусируется на предоставлении нужных функций в нужное время и допускает частые изменения и итерации для улучшения качества конечного результата. Этот подход сочетает в себе гибкие методологии, такие как Scrum, с традиционными парадигмами управления проектами, такими как Waterfall.

2. Основные понятия сертификации программных средств и систем качества. Цели сертификации

Основная цель сертификации программных средств и систем качества, обеспечивающих их жизненный цикл, - защита интересов пользователей, государственных и ведомственных интересов на основе контроля качества продукции, гарантирования их высоких потребительских свойств.

Формальная цель сертификации – подготовка и принятие решения о целесообразности выдачи сертификата соответствия с учетом следующих групп факторов:

- 1) полноты, точности и достоверности исходного технического задания и спецификации требований, представленных в документации на ПС и на технологию поддержки его ЖЦ;
- 2) достоверности и точности измерения и обобщения результатов сертификационных испытаний и получения адекватных сводных показателей качества конечных продуктов и/или технологических процессов их создания;
- 3) методологии и качества интерпретации данных об объекте испытаний и/или технологии с учетом достоверности оценок, квалификации и объективности испытателей, заказчиков и пользователей.

Общие цели сертификации:

- 1) определение соответствия или несоответствия технологии и элементов системы качества установленным требованиям стандартов;
- 2) определение эффективности применяемой системы качества предприятия с точки зрения соответствия поставленным целям для обеспечения качества продукции;
- 3) выявление слабых мест в технологии и системе качества предприятия, в наибольшей степени отрицательно влияющих на качество продукции;
- 4) обеспечение возможности проверяемому предприятию улучшить свою систему качества;
- 5) предотвращение и сокращение штрафов за недостаточное качество или дефектную продукцию;
- 6) возможность выдачи разрешения на регистрацию системы качества проверяемого предприятия.

Результатом положительных испытаний является сертификат соответствия – документ, изданный в соответствии с правилами Системы сертификации, удостоверяющий соответствие предъявленных заявителем продуктов или систем качества установленным требованиям