

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

- позволяет держать под контролем всю цепочку создания ценности(от идеи до прибыли), а также выявлять все случаи потерь и задержек, имеющих место до и после разработки программного кода;
- формирует среду, расширяющую арсенал гибкого менеджмента;
- предлагает набор высокоэффективных принципов, опирающихся на уникальность условий каждой организации.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 1. Ликвидация потерь

Суть принципа состоит в сокращении сроков выполнения заказа путем ликвидации всех потерь. Причинами лишних затрат могут быть:

- частично выполненная работа;
- необходимость переделывать то, что уже было сделано;
- избыточные функциональные возможности.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 2. Встраивание качества

Целью считается изначальное встраивание качества в программный код, а не тестирование этого кода после его создания.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 3. Формирование новых знаний

В ходе регулярного экспериментирования команды должны генерировать новые знания, нацеленные на создание новых систем. Каждая аномалия должна инициировать поиск источника, вызвавшего проблему, а также поиск механизмов ее решения.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 4. Откладывание необратимых решений.

На начальном этапе проекта, когда высока степень неопределенности, следует избегать решений, которые трудно было бы изменить. Не нужно принимать необратимые решения на основании лишь предположений и прогнозов. Не рекомендуется считать планы жесткими обязательствами.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 5. Быстрая доставка заказчику.

Программное обеспечение должно доставляться заказчикам так быстро, чтобы у них не было времени на то, чтобы передумать. Разработчики должны решать проблемы и адаптироваться к изменениям, не ожидая директивных указаний.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 6. Уважение к людям

Воспитание творческих руководителей. Поощрение заинтересованных, думающих людей и направление их усилий на создание выдающихся продуктов. Компания должна формировать команды из сотрудников, способных достичь поставленных целей. Команда имеет общий план и реальные задачи и свободу действий для их выполнения.

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ

Бережливая разработка программного обеспечения

Принцип 7. Оптимизация целого

Оптимизация всего потока создания ценности: с момента принятия заказа и до поставки готового продукта и удовлетворения запросов заказчика.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Программную инженерию рассматривают в трех взаимосвязанных аспектах:

- как **регламентную**, соответствующую с принятым стандартам **последовательность действий, операций**, работ по получению программных продуктов;
- совокупность **методологий и инструментальных средств выполнения действий, операций**, работ при создании программных продуктов;
- **описание организационных регламентов деятельности** команды разработчиков при создании программных продуктов.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- Процесс **разработки программного обеспечения** представляет собой специфический технологический процесс преобразования **исходных требований заказчика** в **готовый программный продукт**.
- **Создание программного продукта** протекает в соответствии с принятыми на предприятии *внешними стандартами* и нормативными документами, регламентирующими содержание и качество процессов **жизненного цикла разработки ПО**.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Нормативные документы:

- ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010 «Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств»;
- IEEE-1074–1997 «Процессы и действия жизненного цикла программного обеспечения» (Developing software life cycle processes);
- Единая система программной документации (ЕСПД): ГОСТ 19.102–77 ЕСПД «Стадии разработки»;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910–2002 «Процесс создания документации пользователя программного средства»;

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- ГОСТ Р ИСО 9127–94 «Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов»;
- ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040–2014 «Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Процесс оценки»;
- CMM – Capability Maturity Model (Модель зрелости процесса конструирования ПО) и т. д.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА



МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- На *вход технологического процесса* создания программного продукта поступают *сведения о предметной области*.
- В формализованном виде *предметная область* описывается в виде упорядоченного набора бизнес-процессов, адекватно отображающих деятельность предприятия-заказчика по преобразованию исходных ресурсов в готовую продукцию.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- *Процессы жизненного цикла* разработки программных продуктов регламентируются соответствующими стандартами.
- В соответствии с ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207–2010 **жизненный цикл создания программного продукта - упорядоченная совокупность фаз** (стадий, процессов, работ), охватывающих *эволюционное изменение программного продукта* с момента возникновения потребности в нем либо идеи его создания до полного изъятия ПП из эксплуатации.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

На стадии *формулирования и спецификации требований* основная задача заключается в определении:

- **бизнес-требований**, отражающих финансовые, рыночные или другие показатели коммерческого характера, которые заказчики собираются получить от использования продукта;
- **пользовательских требований**, которые должны описывать задачи (возможности), которые программный продукт позволит решить пользователям в рамках своих служебных обязанностей (должностных инструкций);

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- **функциональных требований**, раскрывающих функциональные возможности ПП, методы передачи и преобразования входных данных в результаты, условия и среду выполнения функций (например, защита и доступ к базам данных), интерфейсы к внутренним компонентам ПП и внешним приложениям;
- **нефункциональных требований**, регламентирующих характеристики качества программного продукта (функционал, надежность, эффективность, удобство эксплуатации и т. д.).

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

Стадия *проектирования* рассматривается как деятельность, результат которой содержит две составные части:

- архитектурный, или высокоуровневый, дизайн – описание высокоуровневой структуры организации компонентов системы, в том числе внутренних и внешних интерфейсов;
- детализированную архитектуру – описание каждого компонента в объеме, необходимом для конструирования.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- Стадия *конструирования* заключается в
 - разработке исполняемых программных модулей посредством комбинации кодирования, верификации, модульного тестирования, интеграционного тестирования и отладки;
 - разработке технической документации.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- Стадия *рыночного тестирования и релиза* (выпуска) программного продукта осуществляется в два этапа.
 - *Альфа-тестирование* (внутреннее тестирование) – этап начала тестирования ПП специалистами-тестерами.
 - *Бета-тестирование* (публичное тестирование) – привлечение потенциальных пользователей продукта для апробации ПП. После устранения выявленных в процессе тестирования недочетов осуществляется релиз – выпуск окончательной версии ПП, готового для использования и тиражирования.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- Стадия *внедрения* заключается в инсталляции программного обеспечения на технических средствах заказчика, обучения пользователей, проведения опытной эксплуатации системы.
- Стадия *ввода в промышленную эксплуатацию и сопровождения* начинается с первой продажи, установки и документального подтверждения начала использования программного продукта.
- Стадия *сопровождения* продолжается до полного изъятия продукта из эксплуатации, что связано со спецификой использования программного продукта.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- На *вход технологического процесса* создания программного продукта поступают *сведения о предметной области*.
- В *формализованном виде предметная область описывается в виде упорядоченного набора бизнес-процессов, адекватно отображающих деятельность предприятия-заказчика по преобразованию исходных ресурсов в готовую продукцию*.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- *На выходе технологического процесса* создания программного продукта получается **программный продукт**, снабженный технической документацией, рекламными материалами, инструкциями по обучению пользователей, гарантийными обязательствами по сопровождению и обслуживанию.
- ГОСТ 19.102–77 «Единая система программной документации» определяет следующие виды технической документации: ведомость эксплуатационных документов, описание применения, исходный текст ПП, руководство системного программиста, руководство программиста, руководство пользователя, руководство по техническому обслуживанию.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- **Сложные программные проекты** не могут быть реализованы индивидуально программистом-универсалом, *разработка ведется командой разноплановых специалистов*. При этом на каждом из этапов жизненного цикла создания программного продукта участвуют IT-специалисты, выполняющие определенную последовательность действий, операций, работ.
- Введение специализации, распределение функциональных обязанностей и ответственности между членами команды проекта в зависимости от их квалификации приводит к тому, что специалисты, владеющие однотипными компетенциями, работают над проектом в одной функциональной группе.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

В соответствии с методологией Microsoft Solutions Framework в команде проекта рекомендуется выделять следующие функциональные ролевые группы:

- группа управления проектом;
- группа проектирования архитектуры;
- группа разработки программного продукта;
- группа тестирования;
- группа управления выпуском;
- группа обеспечения связи с заказчиком;
- группа управления продуктом.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

В каждой из функциональных групп над проектом могут работать различные IT-специалисты:

- менеджер проекта,
- архитектор,
- бизнес-аналитик,
- разработчик-программист,
- специалист по тестированию,
- риск-менеджер,
- менеджер по работе с заказчиками.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- *CASE-средства* представляют собой набор инструментальных средств моделирования, проектирования и разработки ПП, позволяющих в наглядной форме моделировать предметную область, анализировать эту модель на всех этапах создания и сопровождения ПП, разрабатывать приложения в соответствии с потребностями пользователей.
- В основу большинства **CASE-средств** положены методологии структурного или объектно-ориентированного анализа и проектирования.

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

По функциональному назначению можно выделить следующие типы **CASE-средств**:

- средства анализа и проектирования ПП, позволяют формировать статическую модель предметной области (прежде всего функциональную модель), например, в виде диаграмм функциональной декомпозиции или диаграмм потоков данных, обеспечивающих разработчикам возможность описывать архитектурный дизайн ПП, спецификации компонентов и интерфейсов алгоритмы и структур данных (схем баз данных);

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- средства разработки приложений, предназначены для генерация программного кода на различных языках верхнего уровня;
- средства проектирования баз данных, обеспечивают процессы моделирования данных и генерацию схем баз данных (как правило, на языке SQL);
- средства реинжиниринга, позволяют проводить анализ программных кодов и схем баз данных и формирование на их основе различных моделей и проектных спецификаций;

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- средства конфигурационного управления, обеспечивают управляемость и контролируемость процессов разработки и сопровождения ПП;
- средства тестирования, обеспечивают проверку соответствия приложения предъявляемым бизнес-требованиям или проверку и оценку производительности приложений;

МОДЕЛЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА СОЗДАНИЯ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА

- средства документирования, предназначены для автоматизации разработки проектной документации на всех фазах ЖЦ ПО;
- средства управления проектом, предназначены для планирования хода выполнения проекта, а также для сопровождения проекта (контроля и корректировки планов выполнения работ).

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Понятие и классификация требований

В общем случае требования должны описывать потребности людей, заинтересованных в создании ПП, и описывать условия или возможности системы в целом либо ее отдельных компонентов, необходимые пользователям для решения своих проблем и исполнения должностных обязанностей.

Как правило, требования оформляются в виде специального документа – технического задания.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

В множество требований условно разбиты на следующие группы:

- *Требования к продукту и процессу* должны описывать свойства продукта, который необходимо получить, и процесса, с помощью которого продукт будет создаваться.
- *Функциональные требования* характеризуют функциональные возможности программного обеспечения, методы передачи и преобразования входных данных в результаты.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

- *Нефункциональные* требования определяют условия и среду выполнения функциональных требований, например, защита и доступ к БД, взаимодействие компонентов и др.
- *Системные* требования описывают требования к программному продукту, состоящему из взаимосвязанных программных и аппаратных подсистем и разных приложений. Требования могут оцениваться количественно (например, количество запросов в единицу времени), значительная часть требований относится к атрибутам качества: безотказность, надежность и др.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

В серии стандартов *ГОСТ 34.602–89 «Информационная технология. Техническое задание на создание автоматизированных систем»* не приводятся типы требований, однако определен состав и правила оформления документа «Техническое задание на создание системы». Данный документ устанавливается как основной документ, определяющий «требования и порядок создания автоматизированной системы», предполагая, что на основании этого документа будет производиться разработка и приемка системы.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Классифицировать требования в рамках ГОСТ 34.602 можно на основе определяемой им структуры технического задания:

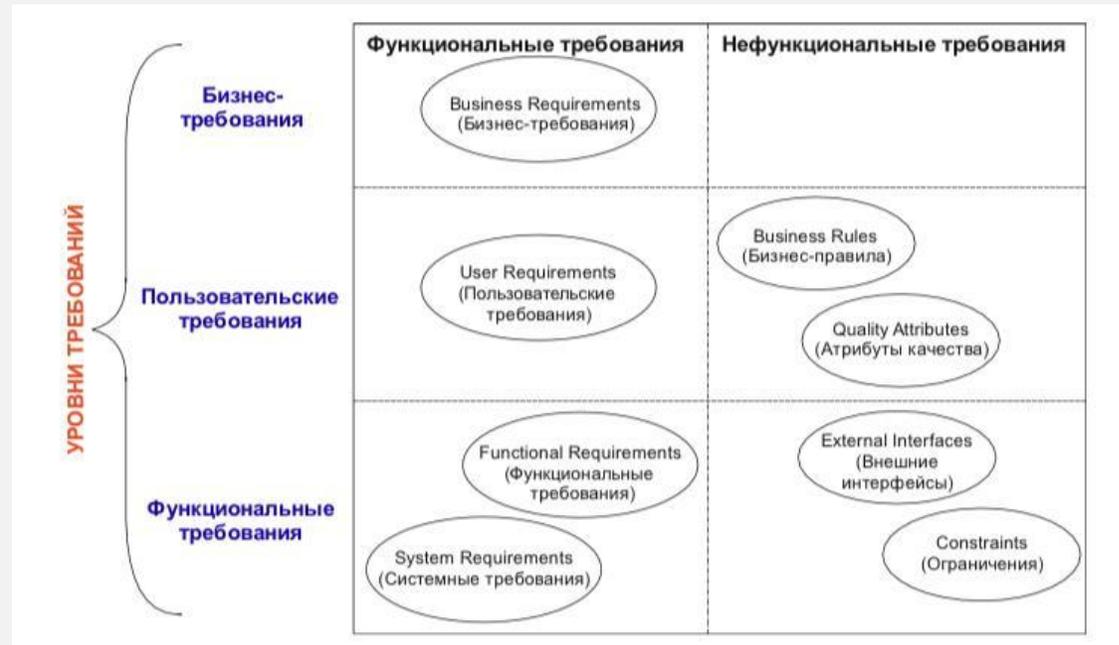
- 1. Требования к функциям (задачам), выполняемым системой.
- 2. Требования к структуре и режимам функционирования системы.
- 3. Требования к видам обеспечения: математическое обеспечение; информационное обеспечение; программное обеспечение; техническое обеспечение; организационное обеспечение.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

- 4. Общие требования к приемке работ по стадиям, порядок согласования и утверждения приемочной документации.
- 5. Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие.
- 6. Требования к документированию системы.

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

КЛАССИФИКАЦИЯ ВИГЕРСА



РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Виды программных документов

Вид документа	Содержание документа
Спецификация	Состав программы и документация на нее
Ведомость держателей подлинников	Перечень предприятий, на которых хранятся подлинники программных документов
Текст программы	Запись программы с комментариями
Описание программы	Сведения о логической структуре и функционировании программы
Программа и методика испытаний	Требования, подлежащие проверке при испытании программы, а также порядок проведения испытаний и методы их контроля
Техническое задание	Назначение и область применения программы; технические, технико-экономические и специальные требования к программе; необходимые стадии и сроки разработки; виды испытаний
Пояснительная записка	Схема и общее описание алгоритма и (или) функционирования программы, а также обоснование принятых технических и технико-экономических решений
Эксплуатационные документы	Сведения для обеспечения функционирования и эксплуатации программы

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Стадии разработки, этапы и содержание работ по разработке программных продуктов и программной документации

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ
I ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ	Обоснование необходимости разработки программы	Постановка задачи. Сбор исходных материалов. Выбор и обоснование критериев эффективности и качества разрабатываемой программы. Обоснование необходимости проведения научно-исследовательских работ
	Научно-исследовательские работы	Определение структуры входных и выходных данных. Предварительный выбор методов решения задач. Обоснование целесообразности применения ранее разработанных программ. Определение требований к техническим средствам. Обоснование принципиальной возможности решения поставленной задачи
	Разработка и утверждение технического задания	Определение требований к программе. Разработка технико-экономического обоснования разработки программы. Определение стадий, этапов и сроков разработки программы и документации на нее. Выбор языков программирования. Определение необходимости проведения научно-исследовательских работ на последующих стадиях. Согласование и утверждение технического задания

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ
II ЭСКИЗНЫЙ ПРОЕКТ	Разработка эскизного проекта	Предварительная разработка структуры входных и выходных данных. Уточнение методов решения задачи. Разработка общего описания алгоритма решения задачи. Разработка технико-экономического обоснования
	Утверждение эскизного проекта	Разработка пояснительной записки. Согласование и утверждение эскизного проекта
III ТЕХНИ- ЧЕСКИЙ ПРОЕКТ	Разработка технического проекта	Уточнение структуры входных и выходных данных. Разработка алгоритма решения задачи. Определение формы представления входных и выходных данных. Определение семантики и синтаксиса языка. Разработка структуры программы. Окончательное определение конфигурации технических средств
	Утверждение технического проекта	Подготовка плана мероприятий по разработке и внедрению программ. Разработка пояснительной записки. Согласование и утверждение технического проекта

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Вид документа	Содержание документа
Руководство программиста	Сведения для эксплуатации программы
Руководство оператора (пользователя)	Сведения для обеспечения процедуры общения оператора с вычислительной системой в процессе выполнения программы
Описание языка	Описание синтаксиса и семантики языка
Руководство по техническому обслуживанию	Сведения для применения тестовых и диагностических программ при обслуживании технических средств

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Виды эксплуатационных документов

Вид документа	Содержание документа
Ведомость эксплуатационных документов	Перечень эксплуатационных документов на программу
Формуляр	Основные характеристики программы, комплектность и сведения об эксплуатации программы
Описание применения	Сведения о назначении программы, области применения, используемых методах, классе решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств
Руководство системного программиста	Сведения для проверки, обеспечения функционирования и настройки программы на условия конкретного применения

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

Стадии разработки	Этапы работ	Содержание работ
IV РАБОЧИЙ ПРОЕКТ	Разработка программы	Программирование и отладка программы
	Разработка программной документации	Разработка программных документов в соответствии с требованиями ГОСТ 19.101-77
	Испытания программы	Разработка, согласование и утверждение программы и методики испытаний. Проведение предварительных государственных, межведомственных, приемо-сдаточных и других видов испытаний. Корректировка программы и программной документации по результатам испытаний
V ВНЕДРЕНИЕ	Подготовка и передача программы	Подготовка и передача программы и программной документации для сопровождения и (или) изготовления. Оформление и утверждение акта о передаче программы на сопровождение и (или) изготовление. Передача программы в фонд алгоритмов и программ

РАЗРАБОТКА И АНАЛИЗ ТРЕБОВАНИЙ

ГОСТ 19.201-78 ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

Техническое задание содержит совокупность требований к программным средствам и используется в дальнейшем в качестве основного документа при сдаче-приемке разработанной системы в эксплуатацию. Поэтому достаточно полно составленное (с учетом возможности внесения дополнительных разделов) и принятое заказчиком и разработчиком ТЗ является одним из основополагающих документов проекта.

В состав ТЗ входят следующие разделы:

- введение;
- основания для разработки;
- назначение разработки;
- требования к программе или программному изделию;
- требования к программной документации;
- технико-экономические показатели;
- стадии и этапы разработки;
- порядок контроля и приемки.

В ТЗ допускается включение приложений. В зависимости от особенностей программы или программного изделия допускается уточнять содержание разделов, вводить новые разделы или объединять отдельные из них.