

Курганский государственный университет
Кафедра программного обеспечения автоматизированных систем

КУРС ЛЕКЦИЙ

по дисциплине

ВВЕДЕНИЕ В ПРОГРАММНУЮ ИНЖЕНЕРИЮ

для студентов направления 231000.62

«Программная инженерия»

Лекция 1.2

***Стандартизация
в области программной инженерии***

План лекции

1. Стандарты программной инженерии – гарантия качества ПО
2. Стандарты, регламентирующие процессы жизненного цикла ПО
3. Образовательные стандарты в области программной инженерии
4. Профессиональные стандарты программной инженерии
5. Типовая ролевая модель команды программного проекта
6. Контрольные вопросы и задания

1. Стандарты программной инженерии – гарантия качества ПО

Заклучая контракт на разработку и поставку заказного ПО потребитель должен быть уверен в том, что разработчик справится с задачей в согласованные сроки и выполнит проект в строгом соответствии с установленными требованиями.

Приобретая коробочный программный продукт, покупатель также должен быть уверен в его высоком качестве и соответствии продукта характеристикам, заявленным его производителем и поставщиком.

Что же является гарантией качества программных продуктов?

*В мировой практике промышленного производства гарантией качества являются **стандарты на производство товаров и услуг и сертификация их производителей на соответствие этим стандартам.***

Процесс стандартизации производства и сертификации производителей давно вошел и в программную инженерию, где он составляет основу промышленного производства программных продуктов.

Стандарты программной инженерии – гарантия качества ПО

Среди всего многообразия стандартов принято выделять следующие основные их типы :

Корпоративные стандарты - разрабатываются крупными фирмами (корпорациями) с целью повышения качества своей продукции. Такие стандарты разрабатываются на основе собственного опыта и с учетом требований мировых стандартов. Корпоративные стандарты не сертифицируются, но являются обязательными для применения внутри корпорации. В условиях рыночной конкуренции могут иметь закрытый характер.

Отраслевые стандарты (ОСТы) – действуют в пределах организаций некоторой отрасли (например, СНИП – строительные нормы и правила). Разрабатываются с учетом требований мирового опыта и специфики отрасли. Являются, как правило, обязательными для отрасли.

Государственные стандарты (ГОСТы) принимаются государственными органами, в некоторых случаях имеют силу закона. Разрабатываются с учетом мирового опыта или на основе отраслевых стандартов. Могут иметь как рекомендательный, так и обязательный характер (стандарты безопасности). Для сертификации создаются государственные или негосударственные лицензированные органы сертификации.

Международные стандарты. Разрабатываются, как правило, специальными международными организациями на основе мирового опыта и лучших корпоративных стандартов. Имеют сугубо рекомендательный характер. Право сертификации получают организации (государственные и частные), прошедшие лицензирование в международных организациях.

Стандарты программной инженерии – гарантия качества ПО

Организации - разработчики международных стандартов программной инженерии

- ISO** - *International Organization for Standardization* – Международная организация по стандартизации. Наиболее представительная и влиятельная организация, разрабатывающая стандарты почти во всех областях деятельности, в том числе и в IT.
- ACM** - *Association for Computing Machinery* – Ассоциация по вычислительной технике. Всемирная научная и образовательная организация в области вычислительной технике. Известна также и разработкой образовательных стандартов.
- SEI** - *Software Engineering Institute* - Институт Программной Инженерии. Исследования в области программной инженерии с упором на разработку методов оценки и повышения качества ПО. Стандарты по качеству ПО и зрелости организаций, разрабатывающих ПО.
- PMI** - *Project Management Institute* - Международный Институт Проектного Менеджмента (Управления Проектами). Некоммерческая организация, целью которой является продвижение, пропаганда, развитие проектного менеджмента в разных странах. PMI разрабатывает стандарты проектного менеджмента, занимается повышением квалификации специалистов.
- IEEE** - *Институт инженеров по электротехнике и электронике*. Поддержка научных и практических разработок в области электроники и вычислительной техники. Большие вложения в разработку стандартов в этой области.

2. Стандарты, регламентирующие процессы жизненного цикла ПО

ISO/IEC 12207 - *Information Technology - Software Life Cycle Processes* - *Процессы жизненного цикла программных средств*. Стандарт содержит определения основных понятий программной инженерии (в частности программного продукта и жизненного цикла программного продукта), структуры жизненного цикла как совокупности процессов, детальное описание процессов жизненного цикла.

SEI CMM - *Capability Maturity Model (for Software)* - *модель зрелости процессов разработки программного обеспечения*. Стандарт отвечает на вопрос: "Какими признаками должна обладать профессиональная организация по разработке ПО?". Профессионализм организации определяется через зрелость процесса, применяемого этой организацией. Выделяются пять уровней зрелости процесса.

ISO/IEC 15504 - *Software Process Assessment* - *Оценка и аттестация зрелости процессов создания и сопровождения ПО*. Является развитием и уточнением ISO 12207 и SEI CMM. Содержит расширенное по отношению ISO 12207 количество процессов жизненного цикла и 6 уровней зрелости процессов. Дается подробное описание схемы аттестации процессов, на основе результатов которой может быть выполнена оценка зрелости процессов и даны рекомендации по их усовершенствованию.

Подробный обзор основных положений стандарта **ISO/IEC 12207** (и его российского аналога **ГОСТ Р ИСО МЭК 12207-99**) будет сделан позднее во втором разделе лекционного курса нашей дисциплины.

Стандарты **SEI CMM** и **ISO/IEC 15504** рассматриваются при изучении дисциплины "**Тестирование и управление качеством ПО**".

3. Образовательные стандарты в области программной инженерии

ACM / IEEE CS2001 - *Computing Curricula 2001* – Академический образовательный стандарт в области компьютерных наук. Выделены 4 основных раздела компьютерных наук: Computer science, Computer engineering, Software engineering и Information systems, по каждому из которых описаны области знаний соответствующего раздела, состав и планы рекомендуемых курсов.

PMBOK - *Project Management Body of Knowledge* - Свод знаний по управлению проектами. Содержит описания состава знаний по 9 разделам (областям знаний) управления проектами.

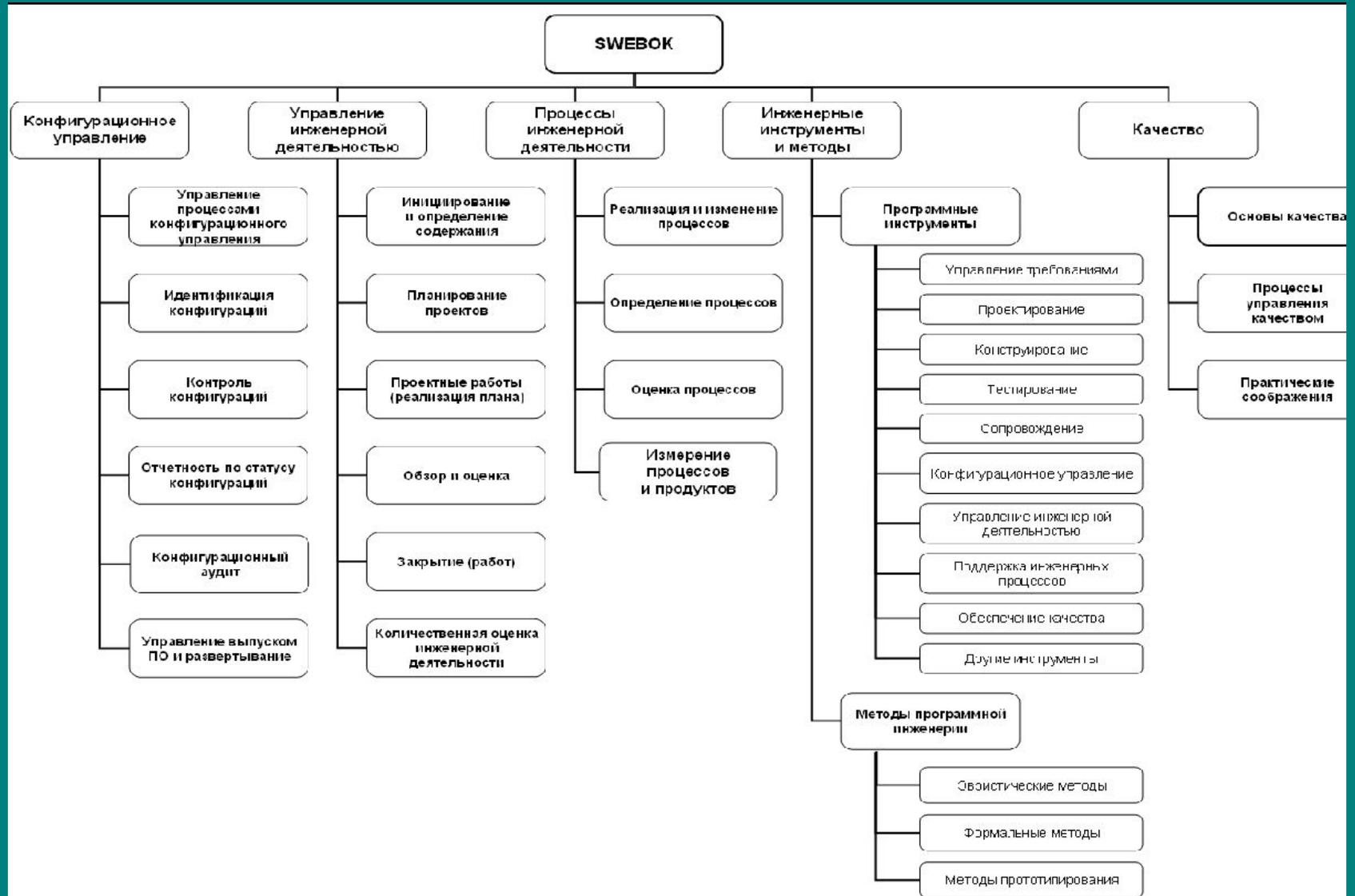
SWEBOK - *Software Engineering Body of Knowledge* - Свод знаний по программной инженерии. Содержит описания состава знаний по 10 разделам (областям знаний) программной инженерии, схематично представленным на рисунках 1 и 2.

ФГОС ВПО (Российский Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования) по направлению подготовки 231000 – "Программная инженерия". В основном соответствует требованиям международного стандарта *SWEBOK*.

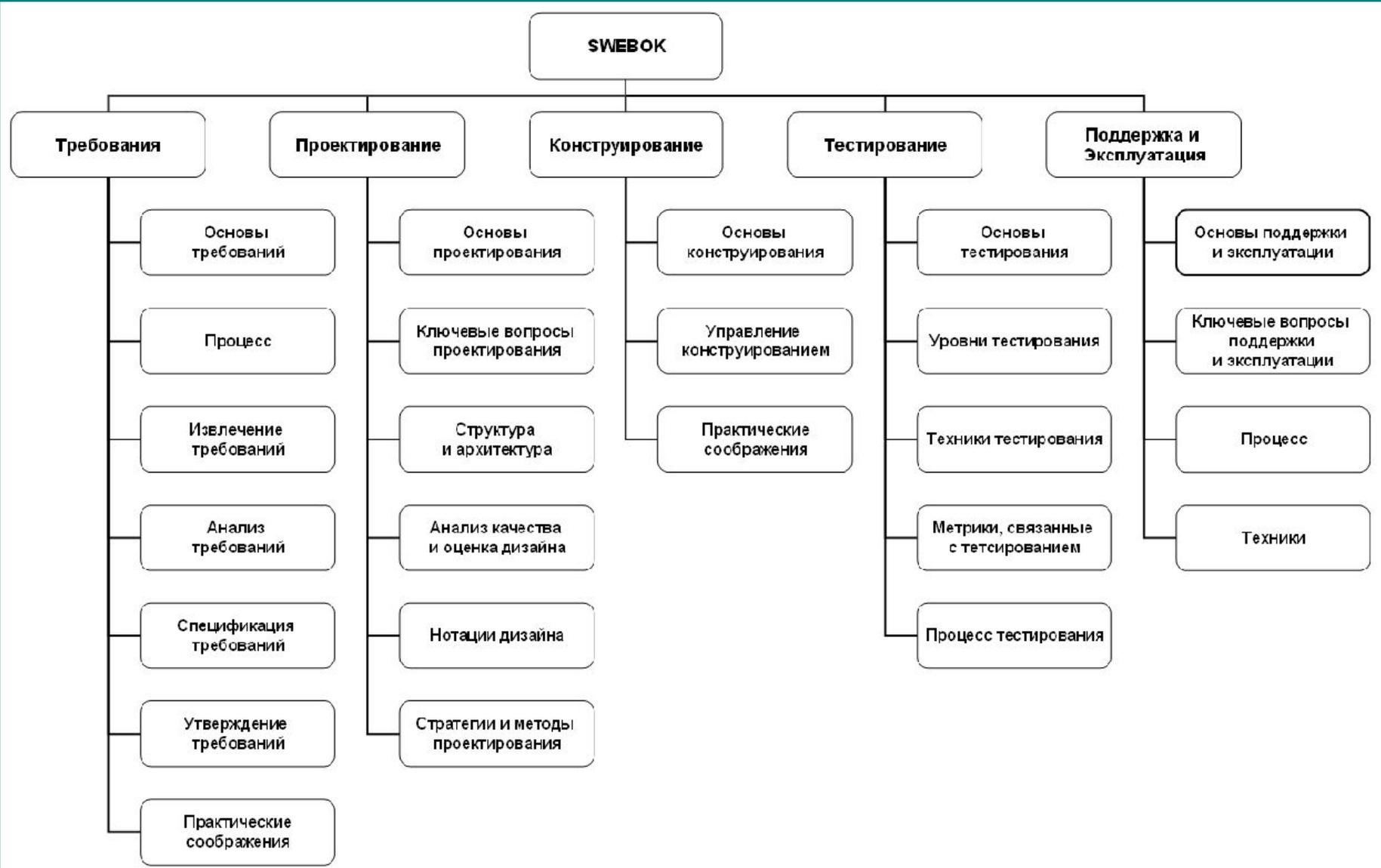
Стандарт определяет:

- основные направления профессиональной деятельности выпускников ВУЗов РФ, обучающихся по данному направлению;
- требования к профессиональным компетенциям бакалавров (4 года обучения) и магистров (4+2 года обучения);
- требования к условиям реализации образовательной программы;
- структуру базовой части учебного плана.

SWEBOK - Свод знаний по программной инженерии (часть 1)



SWEBOOK - Свод знаний по программной инженерии (часть 2)



4. Профессиональные стандарты программной инженерии

В июне 2007 года был опубликован первый **сборник российских профессиональных стандартов в области информационных технологий**, в который, в частности, вошли стандарты для девяти наиболее массовых и востребованных профессий программной инженерии.

Разработка стандартов осуществлялась при поддержке **Ассоциации Предприятий Компьютерных и Информационных Технологий** (АП КИТ) и ведущих российских и международных компаний ИТ-отрасли: «АйТи», группа компаний Verysell, IBM, группа компаний IBS, Intel, «Лаборатория Касперского», Microsoft, «Прогноз», группа компаний R-Style, «Техносерв А/С», «Яндекс», «1С».

Профессиональные стандарты – это ориентир по профессиям, результат систематизации профессий, динамично формирующихся в ИТ-отрасли. При этом каждый **профессиональный стандарт – это нормативный документ рекомендательного характера**, отражающий минимально необходимые требования к профессии, должностные обязанности, профессиональные компетенции, требования к уровням образования, стажу работы и сертификации в соответствии с квалификационными уровнями.

Кому и для чего нужны профессиональные стандарты ?

Работодателям - дают внятно сформулированные требования к профессиональным компетенциям специалистов, применение которых позволит оценить и повысить уровень качества их работы. Каждая компания может использовать стандарты для разработки собственных корпоративных требований к соответствующим должностям.

Образовательным учреждениям - предоставляют информацию, необходимую для создания качественных образовательных программ высшего и среднего профессионального образования, программ повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов, а также позволяют формировать систему оценки качества обучения в соответствии с требованиями работодателей.

Работникам - помогают лучше понять различия в выполнении функций на разных должностях и квалификационных уровнях, задают ориентиры профессионального роста и важны для управления собственной карьерой.

Государству - полезны при создании качественных образовательных стандартов и формировании политики в области занятости населения.

Уровни подготовки специалистов в области программной инженерии

Полные тексты профессиональных стандартов опубликованы на официальном сайте АП КИТ:

<http://www.apkit.ru/default.asp?artID=5573>

Профессии ИТ-специалистов	Уровни профессионального образования					
	Начальное	Среднее			Высшее	
	-	-	Бакалавр		Специалист	Магистр
	1 год	2 года	3 года	4 года	5 лет	6 лет
	Квалификационные уровни по профессиям (1-7)					
Специалист по информационным ресурсам	1	2	2	2-3	2-3	3-5
Специалист по информационным системам		1	1	2-3	2-3	2-5
Программист		1-2	1-2	2	2	2-4
Специалист по системному администрированию		1	1	2	2	2-5
Менеджер по продажам решений и сложных технических систем		1	1	2	2	2-7
Администратор баз данных				2-3	2-3	3-5
Системный аналитик				2	2	3-5
Системный архитектор						3-6
Менеджер информационных технологий						4-7

5. Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Ведущую роль в реализации программного проекта играет правильная организация команды разработчиков:

- *определение ролевой модели команды*
- *подбор исполнителей на каждую "роль"*
- *организация их взаимодействия в процессе выполнения проекта.*

Состав команды определяется особенностями проекта, применяемыми технологиями и инструментальными средствами, опытом и уровнем профессиональной подготовки коллектива.

Классический вариант состава команды включает следующие роли:

- *Менеджер проекта*
- *Проектировщик*
- *Разработчик*
- *Тестировщик*
- *Инженер по качеству*
- *Технический писатель*
- *Технолог разработки ПО*
- *Инженерный психолог*
- *Инженер по маркетингу*

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Менеджер проекта - главное действующее лицо, обладающее знаниями и навыками, необходимыми для успешного управления проектом.

Его основные функции:

- *подбор и управление кадрами;*
- *подготовка и исполнение плана проекта;*
- *руководство командой;*
- *обеспечение связи между подразделениями;*
- *обеспечение готовности продукта.*

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Проектировщик – занимается проектированием архитектуры высокого уровня и осуществляет контроль ее выполнения.

Основные функции проектировщика:

- *Анализ требований.*
- *Разработка архитектуры и основных интерфейсов.*
- *Участие в планировании проекта.*
- *Контроль выполнения проекта.*
- *Участие в подборе кадров.*

В небольших командах функции проектировщика обычно распределяются между менеджером проекта и разработчиками, в больших проектах эти функции может исполнять отдельная группа или целый отдел.

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Разработчик – роль, ответственная за непосредственное создание конечного продукта. Помимо собственно программирования (кодирования) в его функции входит:

- *Контроль архитектурных и технических спецификаций продукта.*
- *Подбор технологических инструментов и стандартов.*
- *Диагностика и разрешение всех технических проблем.*
- *Контроль за работой тестировщиков, технологов, разработчиков документации.*
- *Мониторинг состояния продукта (ведение списка обнаруженных ошибок).*
- *Подбор и контроль использования стандартов и инструментов разработки.*

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Тестировщик – роль, ответственная за удовлетворение требований к продукту (функциональных и нефункциональных).

В функции тестировщика входит:

- **Составление плана тестирования.** План тестирования составляет один из элементов проекта и составляется до начала реализации проекта. Время, отводимое в плане на тестирование может быть сопоставимо с временем разработки.
- **Контроль выполнения плана тестирования.** Важнейшая функция контроля – *поддержка базы данных зарегистрированных ошибок.* В этой базе регистрируется: кто, когда и где обнаружил, описание ошибки, описание состояния среды; статус ошибки: приоритет, кто разрешает; состояние ошибки: висит, в разработке, разрешена, проблемы. Эта база должна быть доступна всем, т.к. в тестировании принимают участие все члены команды.
- **Разработка тестов** - самая трудоемкая часть в работе тестировщика. Тестирование должно обеспечить полную проверку функциональности при всех режимах работы продукта.
- **Автоматизация тестирования** - включает автоматизацию составления тестов, автоматизацию процесса запуска тестов и автоматизацию обработки результатов тестирования. Ввиду важности задачи автоматизации тестирования, в крупных проектах может быть введен новый участник (роль) – инженер по автоматизации.
- **Выбор стандартов, метрик и инструментов** для организации процесса тестирования.
- **Организация бета-тестирования** - тестирования почти готового продукта внешними тестерами (пользователями, в случае разработки коробочного продукта).

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Инженер по качеству.

Качество конечного продукта обеспечивается тестированием, входящим в обязанности *тестировщика*.

В небольших проектах функции инженера по качеству возлагаются на тестировщика, однако функции инженера по качеству гораздо шире – он обеспечивает :

1. **Качество процесса разработки** – обеспечивается выполнением стандартов качества основных процессов жизненного цикла ПО;
2. **Качество (уровень) организации** - обеспечивается выполнением стандартов качества организационных процессов жизненного цикла ПО.

Основные функции инженера по качеству :

- **Составление плана качества.** План качества имеет долговременный характер и включает все мероприятия по повышению качества (на всех уровнях). План тестирования – его оперативная составляющая.
- **Описание процессов.** Описание процессов является их формализацией. При описании вводятся метрики процесса, влияющие на качество продукта.
- **Оценка процессов** включает регистрацию хода выполнения процессов и оценку значений установленных метрик процессов. Выявление слабых мест и выработка рекомендаций по улучшению процессов.
- **Улучшение процессов** - переопределение процесса, автоматизация части работ, обучение персонала. Повышение качества процессов требует участия всех действующих лиц. Принятое решение должно быть обосновано, всем понятно и всеми принято.

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Технический писатель - разработчик проектной, программной и эксплуатационной документации, как части программного продукта. Технический писатель все время работает с продуктом (его готовыми версиями) и, выступая от имени пользователя, видит все недочеты и несоответствия.

Функции технического писателя:

- *Разработка плана документирования*, который включает состав, сроки подготовки и порядок тестирования документов.
- *Выбор и разработка стандартов и шаблонов* подготовки документов.
- *Выбор средств автоматизации* документирования.
- *Разработка документации.*
- *Организация тестирования документации.*
- *Участие в тестировании* продукта.

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Технолог разработки ПО обеспечивает выполнение следующих функций:

- ***Поддержка модели жизненного цикла*** программного продукта - создание служб и структур по поддержке работоспособности принятой модели ЖЦ ПО. В поддержке модели ЖЦ принимают участие все, но контроль возложен на технолога.
- ***Создание и сопровождение среды сборки продукта***. Функция особенно важна на завершающих этапах разработки или при использовании модели прототипирования, когда сборка проводится достаточно часто (в некоторых случаях - ежедневно). Среда сборки должна быть подготовлена заранее, сборка должна проводиться быстро и без сбоев.
- ***Создание и сопровождение процедуры установки*** с тем, чтобы каждая сборка устанавливалась автоматически с учетом версии и конфигураций сред.
- ***Управление исходными текстами*** - сопровождение и администрирование системы управления версиями исходных текстов.

Типовая *ролевая модель* команды программного проекта

Инженерный психолог и **Инженер по маркетингу** – эти роли присутствуют, как правило, в командах, формируемых для создания коробочных программных продуктов (ориентированных на массового потребителя и большие тиражи выпуска).

В малых командах некоторые роли могут совмещаться, в больших – под все или некоторые роли могут выделяться целые группы или отделы: отдел проектирования, отдел тестирования, отдел контроля качества, отдел подготовки документации и т.д.

Ролевые модели команд, создаваемых в софтверных компаниях под конкретные программные проекты, могут быть самыми разнообразными и определяются масштабом проекта, используемой методологией и корпоративными стандартами разработки ПО.

6. Контрольные вопросы и задания

1. Используя соответствующие профессиональные стандарты (см. выше ссылку на интернет-ресурс), определите требования к профессиональной компетентности и должностные обязанности специалиста, работающего по профессии *"специалист по информационным ресурсам"* (по квалификационным уровням). Оцените уровень своей компетентности по этой профессии.
2. То же по профессии *"специалист по информационным системам"*.
3. То же по профессии *"программист"*.
4. Дайте краткую характеристику ролевой модели команды программного проекта. Перечислите основные функции *разработчика, тестировщика и инженера по качеству*.
5. Какую их ролей, перечисленных в ролевой модели команды программного проекта, *Вы хотели бы исполнять?*
6. Какую из ролей в команде программного проекта *Вы могли бы исполнять* при Вашей сегодняшней квалификации?