Вопросы к экзамену

1. Последовательность фаз жизненного цикла проекта. (ПК-2, ПК-3)

2. Фаза инициирования проекта. (ПК-2, ПК-3)

3. Фаза концепции проекта. (ПК-2, ПК-3)

4. Фаза планирования. (ПК-2, ПК-3)

5. Фаза реализации. (ПК-2, ПК-3)

6. Фаза оценки и завершения. (ПК-2, ПК-3)

7. Процессы управления проекта. (ПК-2, ПК-3)

8. Управление интеграцией проекта. (ПК-2, ПК-3)

9. Управление замыслом или содержанием проекта. (ПК-2, ПК-3)

10. Управление сроками проекта. (ПК-2, ПК-3)

11. Управление качеством проекта. (ПК-2, ПК-3)

12. Управление трудовыми ресурсами проекта. (ПК-2, ПК-3)

13. Управление коммуникациями проекта. (ПК-2, ПК-3)

14. Управление рисками. (ПК-2, ПК-3)

15. Управление поставками проекта. (ПК-2, ПК-3)

16. Договор на разработку программного обеспечения. (ПК-2, ПК-3)

17. Техническое задание на разработку программного обеспечения. (ПК-2, ПК-3)

18. Проблема формирования системы требований к программному продукту. (ПК-2, ПК-3)

19. Формирование первичных требований к программному проекту. (ПК-2, ПК-3)

20. Анализ первичных требований к программному продукту. (ПК-2, ПК-3)

21. Управление требованиями в ходе разработки программного продукта. (ПК-2, ПК-3)

22. Метрики размера программных проектов. (ПК-2, ПК-3)

23. Количество строк в коде как метрика программного проекта. (ПК-2, ПК-3)

24. Функциональные пункты как метрика программного проекта. (ПК-2, ПК-3)

25. Оценка стоимости программного проекта. (ПК-2, ПК-3)

26. Управление рисками программного проекта. (ПК-2, ПК-3)

27. Риски, связанные с реализацией программного проекта. (ПК-2, ПК-3)

28. Типичные и специфические источники рисков. (ПК-2, ПК-3)

29. Возможности GantProject. (ПК-2, ПК-3)

30. Возможности ProjectLibre. (ПК-2, ПК-3)

31. Диаграмма Ганта. Критический путь проекта. (ПК-2, ПК-3)

32. Типы и профили работ. Зависимости между работами. (ПК-2, ПК-3)

33. Элементы графической нотации BPMN 2. (ПК-2, ПК-3)

34. Правила соединения элементов на диаграммах BPMN 2. (ПК-2, ПК-3)

35. Возможности Bizagi Modeler. (ПК-2, ПК-3)

36. Планирование управления рисками.

37. Идентификация рисков проекта.

38. Качественная и количественная оценка рисков.

39. Планирование реагирования на значимые риски.

40. Карточка риска, план управления рисками.

1. **Последовательность фаз жизненного цикла проекта. (ПК-2, ПК-3)**

**1.Фаза инициирования проекта**

- Определение потребностей заказчика, рыночной возможности, проблемы как идеи для проекта.

- Разработка идеи проекта с оценкой первых рисков и ограничений.

- Формализация идеи в виде письменного документа.

- Определение потребности в управлении проектом. Подписание договора.

*Основные цели, результаты и контрольные точки:*

- формализация запуска проекта;

- назначение руководителя проекта и предварительное определение команды проекта;

- предварительное определение необходимых ресурсов;

- принятие решения о продолжении разработки проекта;

- подписание договора.

**3. Фаза концепции проекта**

- концептуальная разработка утвержденной идеи, экспертиза;

- принятие решения, проведение конкурса или тендера, внутреннее решение о финансировании проекта.

*Основные цели, результаты и контрольные точки:*

- концепция или предварительный план проекта;

- принятие решения о продолжении разработки проекта.

**4. Фаза планирования**

- разработка и утверждение базового плана проекта;

- формирование и развитие команды проекта;

*Основные цели, результаты и контрольные точки:*

- уточненные договоренности с заказчиком;

- внутренние совещания и совещания с заказчиком;

- утвержденный базовый план проекта.

**5. Фаза реализации. (ПК-2, ПК-3)**

В фазе реализации выполняются основные работы, необходимые для достижения проекта.

Данная фаза включает в себя:

- Организацию и проведение торгов, заключение контрактов.

- Полный ввод в действие разработанной системы УП.

- Организацию выполнения работ.

- Ввод в действие средств и способов коммуникации и связи участников проекта.

- Ввод в действие системы стимулирования (участников) проекта.

- Детальное проектирование и технические спецификации.

- Оперативное планирование работ.

- Установление системы информационного контроля за ходом работ.

- Организацию и управление материально-техническим обеспечением работ, в т.ч. запасами, закупками.

- Выполнение работ, предусмотренных проектом (в т.ч. производство строительно-монтажных и пуско-наладочных работ).

Руководство, координация работ, согласование темпов, мониторинг прогресса, прогноз состояния, оперативный контроль и регулирование основных показателей проекта:

- ход работ, их темпы,

- качество работ и проекта,

- продолжительность и сроки,

- стоимость и другие показатели.

- Решение возникающих проблем и задач.

Реализация управленческого решения на основе разработанного плана мероприятий. Этап реализации решения предполагает доведение решения до исполнителей, наделение исполнителей ресурсами, делегирование полномочий и координацию действий исполнителей на всех участках реализации решения.

Доведение решения до исполнителей является одним из важнейших элементов организации выполнения решения. Оно осуществляется посредством постановки задач лицом, принимающим решение в виде приказа, распоряжения, указания и прочего. При этом руководитель должен убедиться в точности понимания существа поставленных исполнителям задач и сроков исполнения, их значения для достижения общей цели, добиться уяснения каждым исполнителем прав и обязанностей, порядка взаимодействия с другими исполнителями. Эффективность реализации принятого решения во многом зависит от своевременного обеспечения исполнителей запланированными для решения конкретных задач ресурсами. Каждый исполнитель должен быть наделен определенными полномочиями и обладать некоторой свободой действий на случай непредвиденного изменения условий реализации решения. Необходимо определить ситуации, в которых исполнитель имеет право принятия ситуативных решений, являющихся прерогативой более высокого уровня управления. Эффективность реализации управленческого решения определяется также согласованностью действий всех исполнителей. Как правило, в процессе реализации управленческого решения какие-то задачи выполняются с опережением плановых сроков, какие-то с отставанием. Разрешение этого может быть достигнуто лишь за счет непрерывной координации выполняемых работ, перераспределения тех или иных ресурсов (времени, финансовых и материальных средств, сотрудников и т.п.).

**6.) Фаза оценки и завершения (ПК-2, ПК-3)**

*Решение об окончании проекта принимается в двух случаях:*

–после выполнения всех работ по проекту;

–в результате решения о прекращении работы на любом этапе, если будет показана неэффективность дальнейшего продолжения работы.

Примечание: работа над проектом может быть приостановлена, если потребуется изменить задание и скорректировать планово-финансовые документы.

*Фаза завершения проекта включает в себя следующие этапы:*

–проведение испытаний (контрольных, эксплуатационных, приемосдаточных, имитационных). Иногда название испытаний обобщаются и определяются одним термином – приемо-сдаточные. Это название точнее определяет суть этапа т.к. в результате проведения испытаний подтверждаются основания для передачи ответственности за результаты работы от исполнителей к заказчику;

–сдача проекта по акту;

–закрытие контракта;

–утверждение отчета по финансовым документам.

**7.) Процессы управления проекта**

Управление проектами — интегрированный процесс. Действия (или их отсутствие) в одном направлении обычно влияют и на остальные направления. Такая взаимосвязь заставляет балансировать между задачами проекта — часто улучшение в одной области может быть достигнуто лишь за счет ухудшения в другой. Для лучшего понимания интегрированной природы управления проектами опишем его через процессы, из которых оно состоит, и их взаимосвязи. Проект состоит из процессов. **Процесс** — это совокупность действий, приносящая результат. Процессы проекта обычно выполняются людьми и распадаются на две основные группы:

* процессы управления проектами — касающиеся организации и описания работ проекта (которые будут подробно описаны далее);
* процессы, ориентированные на продукт — касающиеся спецификации и производства продукта. Эти процессы определяются жизненным циклом проекта и зависят от области приложения.

В проектах процессы управления проектами и процессы, ориентированные на продукт, накладываются и взаимодействуют. Например, цели проекта не могут быть определены при отсутствии понимания того, как создать продукт. Процессы управления проектами могут быть разбиты на шесть основных групп, реализующих различные функции управления:

* процессы инициации — принятие решения о начале выполнения проекта;
* процессы планирования — определение целей и критериев успеха проекта и разработка рабочих схем их достижения;
* процессы исполнения — координация людей и других ресурсов для выполнения плана;
* процессы анализа — определение соответствия плана и исполнения проекта поставленным целям и критериям успеха и принятие решений о необходимости применения корректирующих воздействий;
* процессы управления — определение необходимых корректирующих воздействий, их согласование, утверждение и применение;
* процессы завершения — формализация выполнения проекта и подведение его к упорядоченному финалу.

Процессы управления проектами накладываются друг на друга и происходят с разной интенсивностью на всех стадиях проекта, кроме того, процессы управления проектами связаны своими результатами — результат выполнения одного становится исходной информацией для другого. И наконец, имеются взаимосвязи групп процессов различных фаз проекта. Например, закрытие одной фазы может являться входом для инициации следующей фазы (пример: завершение фазы проектирования требует одобрения заказчиком проектной документации, которая необходима для начала реализации). В реальном проекте фазы могут не только предшествовать друг другу, но и накладываться. Повторение инициации на разных фазах проекта помогает контролировать актуальность выполнения проекта. Если необходимость его осуществления отпала, очередная инициация позволяет вовремя это установить и избежать излишних затрат.

**8.) Управление интеграции проекта**

Управление интеграцией проекта включает в себя процессы и действия, необходимые для определения, уточнения, комбинирования, объединения и координации различных процессов и действий по управлению проектом в рамках групп процессов управления проектами.

В контексте управления проектами интеграция включает в себя такие характеристики как объединение, консолидация, сочленение и интегративные действия, являющиеся ключевыми для завершения проекта, успешного управления ожиданиями заинтересованных сторон проекта и выполнения требований. Управление интеграцией проекта охватывает принятие решений относительно распределения ресурсов, поиск компромиссов между конфликтующими целями и альтернативами, а также управление взаимозависимостями между областями знаний по управлению проектами.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

Рисунок 1. Схема процессов управления интеграцией проекта

**9.) Управление замыслом или содержанием проекта. (ПК-2, ПК-3)**

Управление замыслом или содержанием проекта включает в себя процессы и работы, обеспечивающие включение в проект всех тех и только тех работ, которые необходимы для успешного выполнения проекта.

Состав области:

- сбор требований – определение и документирование потребностей заинтересованных лиц проекта для достижения целей проекта;

- определение целей и содержания – разработка детального описания проекта и продукта;

- создание иерархической структуры работ (декомпозиция проекта на меньшие управляемые элементы);

- подтверждение содержания – формализация принятия завершенных результатов проекта;

- контроль – мониторинг статуса проекта.

Основными рабочими документами являются иерархическая структура работ и спецификации.

**10.) Управление сроками проекта. (ПК-2, ПК-3)**

**Управление сроками проекта**, включает процессы, обеспечивающие своевременное завершение проекта.

Состав области:

- определение работ проекта – определение только тех работ, которые необходимы для создания результатов проекта;

- определение и документирование последовательности выполнения работ, связей между работами;

- оценка ресурсов работ – оценка типов и количества ресурсов, требуемых для выполнения каждой работы;

- оценка длительности работ – оценка времени, необходимого для выполнения работ с учетом имеющихся ресурсов;

- разработка расписания – составление расписания с учетом последовательности работ, их длительности, имеющихся ресурсов и временных ограничений;

- контроль расписания – мониторинг статуса проекта, управление изменениями расписания проекта.

Основным документом является календарно-сетевой график.

11. Управление качеством проекта. (ПК-2, ПК-3)

**Управление качеством проекта** объединяет все осуществимые процессы и работы, определяющие политику, цели, распределение ответственности в области качества таким образом, чтобы проект удовлетворял тем потребностям, для решения которых он был предпринят.

Состав области:

- планирование качества – определение того, какие из стандартов качества относятся к данному проекту и как их удовлетворить;

- подтверждение качества – проверка требований качества и результатов измерений в процессе выполнения плановых работ по качеству;

- контроль качества – мониторинг и документирование результатов действия, направленных на обеспечение качества.

Основным документом является план управления качеством.

**12. Управление трудовыми ресурсами проекта и менеджмент человеческих ресурсов проекта**

 Персонал - это конкретные индивидуумы, частью которых является их квалификация, исполнение функционально-должностных обязанностей и проч., что описывается в рамках штатного расписания проекта.

Планировать можно то, что поддается измерению. В рамках организационного планирования проекта проводится расчет требующихся для его осуществления трудовых ресурсов.

Во всех специализированных программных продуктах (ПП) по управлению проектами используются блоки по управлению штатом и трудовыми ресурсами с хорошими коммуникационными возможностями для совместной работы персонала по проекту. Но этого недостаточно.

Для проекта важно понимание границ применимости программных продуктов в области управления человеческими ресурсами: там, где речь идет об "управлении человеком" как измеряемым ресурсом, там использование специализированных программных продуктов по управлению проектами достаточно.

В проектах, в которых человеческий фактор имеет решающее значение, ориентация только на управление "трудовыми ресурсами" и "штатом" без учета организационной и профессиональной культур, индивидуальных особенностей членов команд и других плохо идентифицируемых и измеряемых характеристик команд часто приводит к конфликтам и неуспеху всего проекта.

**13. Управления коммуникациями проекта**

Управление коммуникациями обеспечивает поддержку системы связи (взаимодействий) между участниками проекта, передачу управленческой и отчетной информации, направленной на обеспечение достижения целей проекта. Каждый участник проекта должен быть подготовлен к взаимодействию в рамках проекта в соответствии с его функциональными обязанностями. Функция управления информационными связями включает в себя следующие процессы:

* планирование системы коммуникаций — определение информационных потребностей участников проекта (состав информации, сроки и способы доставки);
* сбор и распределение информации — процессы регулярного сбора и своевременной доставки необходимой информации участникам проекта;
* отчетность о ходе выполнения проекта — обработка фактических результатов состояния работ проекта, соотношение с плановыми и анализ тенденций, прогнозирование;
* документирование хода работ — сбор, обработка и организация хранения документации по проекту.

*Планирование системы коммуникаций*

План коммуникаций является составной частью плана проекта. Он включает в себя:

* план сбора информации, в котором определяются источники информации и методы ее получения;
* план распределения информации, в котором определяются потребители информации и способы ее доставки;
* детальное описание каждого документа, который должен быть получен или передан, включая формат, содержание, уровень детальности и используемые определения;
* план ввода в действие тех или иных видов коммуникаций;
* методы обновления и совершенствования плана коммуникаций.

План коммуникаций формализуется и детализируется в зависимости от потребностей проекта.

*Сбор и распределение информации*

В рамках проекта существует потребность в осуществлении различных видов коммуникаций:

* внутренние (внутри команды проекта) и внешние (с руководством компании, заказчиком, внешними организациями и т. д.);
* формальные (отчеты, запросы, совещания) и неформальные (напоминания, обсуждения);
* письменные и устные;
* вертикальные и горизонтальные.

Системы сбора и распределения информации должны обеспечивать потребности различных видов коммуникаций. Для этих целей могут использоваться автоматизированные и неавтоматизированные методы сбора, обработки и передачи информации.

Неавтоматизированные методы включают сбор и передачу данных на бумажных носителях, проведение совещаний.

Автоматизированные методы предусматривают использование компьютерных технологий и современных средств связи для повышения эффективности взаимодействия: электронная почта, системы документооборота и архивирования данных.

*Отчетность о ходе выполнения проекта*

Процессы сбора и обработки данных о фактических результатах и отображение информации о состоянии работ в отчетах обеспечивают основу для координации работ, оперативного планирования и управления. Отчетность о ходе выполнения включает:

* информацию о текущем состоянии проекта в целом и в разрезе отдельных показателей;
* информацию об отклонениях от базовых планов;
* прогнозирование будущего состояния проекта.

*Документирование хода работ*

Основные промежуточные результаты хода работ должны быть формально задокументированы.

Документирование результатов хода работ включает в себя:

* сбор и верификацию окончательных данных;
* анализ и выводы о степени достижения результатов проекта и эффективности выполненных работ;
* архивирование результатов с целью дальнейшего использования.

Компьютерные системы ведения электронных архивов позволяют автоматизировать процессы хранения и индексации текстовых и графических документов, значительно облегчить доступ к архивной информации.

**14. Управление рисками проекта**

**Управление рисками** проекта включает в себя процессы, относящиеся к планированию управления рисками, их идентификации и анализу, реагированию на риски, мониторингу и управления рисками проекта.

**Цели управления рисками проекта** — повышение вероятности возникновения и воздействия благоприятных событий и снижение вероятности возникновения и воздействия неблагоприятных для проекта событий.

Процессы управления рисками взаимодействуют как друг с другом, так и с процессами из других областей знаний.

**Риск проекта** - это неопределенное событие или условие, которое в случае возникновения имеет позитивное или негативное воздействие по меньшей мере на одну из целей проекта, например сроки, стоимость, содержание или качество (т. е. в зависимости от конкретного проекта: когда цель проекта определена как сдача результатов согласно определенному расписанию или как сдача результатов, не превышающих по стоимости оговоренный бюджет и т. д.).

**Причиной возникновения риска** является неопределенность, которая присутствует во всех проектах. **Известные риски** - это те риски, которые идентифицированы и подвергнуты анализу. В отношение таких рисков можно спланировать ответные действия с помощью процессов, описанных в данной главе. Но для **неизвестных рисков** спланировать ответные действия невозможно. В таких случаях разумным решением для команды проекта является выделение **общего резерва на непредвиденные обстоятельства**, в который будут включены эти неизвестные риски, а также все известные риски, для которых разработка конкретных мер реагирования не представляется экономически эффективной или возможной.

**Последствия риска**, если он случится, выражаются через дни расписания, трудозатраты, деньги и определяют степень воздействия на цели проекта.

**Величина риска** - показатель, объединяющий вероятность возникновения риска и его последствия. Величина риска рассчитывается путем умножения вероятности возникновения риска на соответствующие последствия.

**Резерв для непредвиденных обстоятельств (или резерв для покрытия неопределенности) -** сумма денег или промежуток времени, которые необходимы сверх расчетных величин для снижения риска перерасхода, связанного с достижением целей проекта, до приемлемого для организации уровня; обычно включаются в базовый план стоимости или расписания проекта.

**Управленческий резерв - сумма денег или промежуток времени, не включаемые в базовый план стоимости или расписания проекта и используемый руководством для предотвращения негативных последствий ситуаций, которые невозможно спрогнозировать**.

**Толерантность к риску -** это готовность или неготовность лица или организации рисковать. Некоторые организации берут на себя риск, в то время как другие его избегают. Одни компании рискуют потерять очень много денег ради шанса получить их еще больше. Другие компании не идут на риски, связанные с финансовыми потерями.

**Управление рисками** включает в себя шесть процессов:

·                     планирование управления рисками,

·                     идентификация рисков,

·                     качественный анализ рисков,

·                     количественный анализ рисков,

·                     планирование реагирования на риски,

·                     мониторинг и управление рисками.

**Планирование управления рисками** - выбор подхода, планирование и выполнение операций по управлению рисками проекта.

**План управления рисками** содержит описания структуры управления рисками проекта и порядок его выполнения в рамках проекта. Этот план включается в состав плана управления проектом.

План управления рисками (выход процесса планирования рисками) включает в себя следующие элементы:

·                     Методология. Определение подходов, инструментов и источников данных, которые могут использоваться для управления рисками в данном проекте.

·                     Распределение ролей и ответственности. Определение руководящих и вспомогательных членов команды, а также членов команды, отвечающих за управление рисками, для каждого вида операций, включенных в план управления рисками, и разъяснение их ответственности.

·                     Разработка бюджета. Выделение ресурсов и оценка стоимости мероприятий, необходимых для управления рисками.

·                     Определение сроков. Определение сроков и частоты выполнения процесса управления рисками на протяжении всего жизненного цикла проекта, а также определение операций по управлению рисками, которые необходимо включить в расписание проекта.

·                     Классификация рисков (Категории рисков). Определение структуры, на основании которой производится систематическая и всесторонняя идентификация рисков с нужной степенью детализации. Иерархическая структура рисков – это иерархически организованное изображение определенных рисков проекта, сгруппированных по категориям и подкатегориям, которое определяет различные области и причины потенциальных рисков.

·                     Определение вероятности возникновения рисков и их последствий. Общие определения уровней вероятности и уровней воздействия адаптируются отдельно для каждого проекта в ходе процесса планирования управления рисками и используются в процессе качественного анализа рисков. Можно применить относительную шкалу, на которой вероятность обозначена описательно, со значениями от "крайне маловероятно" до "почти наверное", или шкалу, на которой вероятности соответствует цифровое значение, например: 0,1 - 0,3 - 0,5 - 0,7 - 0,9.

·                     Матрица вероятности и последствий. Расстановка рисков по приоритету соответствует потенциальной степени значимости их последствий для достижения целей проекта.

·                     Уточненная толерантность к рискам участников проекта.

·                     Формы отчетности. Содержит определение, каким образом производится документирование, анализ и обмен информацией о результатах процесса управления рисками.

·                     Отслеживание. Документирует порядок регистрации всех аспектов операций по риска, в каких случаях и как будет проводиться аудит процессов управления рисками.

1. **Идентификация рисков** предусматривает определение рисков, способных повлиять на проект, и документальное оформление их характеристик. Идентификация рисков - это итеративный процесс, поскольку по мере развития проекта в рамках его жизненного цикла могут обнаруживаться новые риски.

Для идентификации рисков могут использоваться следующие методы сбора информации:

• Мозговой штурм. Целью мозгового штурма является создание подробного списка рисков проекта. Наиболее распространенный метод идентификации рисков. Цель - составить перечень возможных рисков, которые позднее могут быть отобраны в процессе окончательного формирования списка рисков.

При использовании такого метода организуются встречи с наиболее квалифицированными специалистами, которые высказывают свои идеи по рискам проекта. Встречи проходят без перерыва и без комментариев по поводу суждения каждого. Затем риски группируются по типам и их характеристикам, им даются определения.

• Метод Дельфи - метод, позволяющий достичь единогласия экспертов и специалистов в области управления рисками. Все участники опроса определяются заранее, но выступают анонимно, не встречаясь друг с другом.

Экспертиза проводится в несколько этапов. Ведущий экспертизы рассылает *опросник*, собирает и обрабатывает ответы. Полученные результаты рассылаются экспертам для уточнения с учетом мнения других экспертов. Каждый эксперт имеет возможность ознакомиться с комплексными результатами экспертизы, а затем дать новую, более взвешенную оценку. Согласованный список может быть получен в результате нескольких итераций заочных согласований. Данный метод позволяет уменьшить необъективность, предвзятость анализа и преждевременное влияние отдельных членов группы на мнение других экспертов. Метод Дельфи помогает преодолеть необъективность в оценке данных и устраняет избыточное влияние отдельных лиц на результат работы.

• Опросы. Проведение опросов среди опытных сотрудников, принимающих участие в проекте, среди участников проекта и экспертов в этой области, может способствовать идентификации рисков. Результаты опросов являются одним из основных источников информации в процессе сбора данных об идентификации рисков.

• Идентификация основной причины. Это выявление наиболее существенных причин возникновения рисков проекта. Это позволяет дать более точные определения рискам и сгруппировать риски по причинам, их вызывающих. Реагирование на риски может быть эффективным только тогда, когда оно направлено на устранение основной причины возникновения риска.

• Анализ сильных и слабых сторон, возможностей и угроз (анализ SWOT). Анализ сильных и слабых сторон проекта, возможностей и угроз. Обеспечивает анализ проекта с каждой из перечисленных сторон, чтобы сформулировать предположения об основных угрозах реализации проекта в целом.

**Реестр рисков (**выход процесса идентификации рисков) включает в себя следующие элементы:

·                     Список идентифицированных рисков.В этом списке содержится перечень и описания идентифицированных рисков, включая основные причины их возникновения и неопределенные допущения проекта.

·                     Список потенциальных действий по реагированию.

·                     Основные причины возникновения риска.

·                     Уточнение категорий рисков.

1. **Качественный анализ рисков** включает в себя расстановку приоритетов для идентифицированных рисков, результаты которой используются впоследствии в ходе количественного анализа рисков, планирования реагирования на риски.

При качественном анализе рисков определяются приоритеты идентифицированных рисков на основании вероятности их возникновения, их влияния на достижение целей проекта в случае возникновения этих рисков, а также с учетом ряда других факторов (например, временных рамок и толерантности к риску, заложенной в ограничениях проекта по стоимости, расписанию, содержанию и качеству). Качественный анализ рисков подлежит уточнению на протяжении всего жизненного цикла проекта и должен отражать все изменения, относящиеся к рискам проекта.

Инструменты и методы, используемые для качественного анализа рисков

**Определение вероятности и воздействия рисков**. Вероятность и воздействие оцениваются для каждого идентифицированного риска на основании экспертных оценок и ранжируются в соответствии с определениями, представленными в плане управления проектом. В некоторых случаях риски с явно низкой степенью вероятности возникновения и воздействия в рейтинг не включаются, но включаются в список рисков, за которыми в дальнейшем ведется наблюдение.

**Матрица вероятности и последствий** - инструмент, позволяющий определять ранг риска отдельно для каждой цели, например для стоимости, времени или содержания. Ранг риска помогает управлять реагированием на риски.

**Оценка срочности рисков**.

**Экспертная оценка**.

1. **Количественный анализ** производится в отношении тех рисков, которые в процессе качественного анализа рисков были квалифицированы как потенциально или существенным образом влияющие на конкурентоспособные свойства проекта. В процессе количественного анализа рисков оценивается эффект от таких рисковых событий и таким рискам присваивается цифровой рейтинг. Данный анализ также представляет количественный подход к принятию решений в условиях неопределенности. В ходе этого процесса используются такие методы, как **моделирование Монте-Карло** и анализ **дерева решений**; они используются для:

• Определения количества возможных выходов проекта и степени их вероятности

• Оценки вероятности достижения конкретных целей проекта

• Идентификации рисков, требующих наибольшего внимания, путем количественной оценки их относительного вклада в общий риск проекта

• Определения реалистичных и достижимых целей по стоимости, расписанию или содержанию с учетом рисков проекта

• Определения лучшего решения по управлению проектом в ситуации, когда некоторые условия или выходы остались неопределенными

**15. Управление поставками проекта. (ПК-2, ПК-3)**

Управление поставками проекта включает в себя процессы покупки или приобретения тех необходимых продуктов, услуг или результатов, которые производятся вне исполняющей организации.

Процессы управления поставками проекта включают в себя следующие

элементы:

**12.1 Планирование покупок и приобретений**– определение того, что

необходимо купить или приобрести, а также когда и на каких условиях.

**12.2 Планирование контрактов**– представление в документальном виде

требований к продуктам, услугам и результатам, которые необходимо

приобрести, а также определение потенциальных продавцов.

**12.3 Запрос информации у продавцов**– получение информации, расценок,

оферт или предложений (в зависимости от поставки) от продавцов.

**12.4 Выбор продавцов**– анализ предложений, отбор потенциальных

продавцов и обсуждение условий контракта с каждым продавцом.

**12.5 Администрирование контрактов**– включает в себя 1) управление

контрактом и взаимоотношениями между покупателем и продавцом, 2)

анализ и документальное оформление текущей и прошлой деятельности

продавца для определения необходимых корректирующих действий и

обеспечения основы для будущих отношений с продавцом, 3) управление

изменениями, связанными с контрактом, и, при необходимости, 4) управление

контрактными взаимоотношениями со сторонним покупателем проекта.

**12.6 Закрытие контрактов**– завершение каждого контракта, включая

разрешение всех открытых вопросов и закрытие каждого контракта,

относящегося к проекту или к фазе проекта.

**Контракт** – это взаимное соглашение, обязывающее продавца предоставить указанные продукты, услуги или результаты, а покупателя – предоставить продавцу денежное или иное надлежащее встречное удовлетворение. Контракт фиксирует юридические отношения, все споры по которым могу быть урегулированы в судебном порядке. В обязанности команды управления проектом входит **участие в адаптации контракта** к конкретным нуждам проекта.

В зависимости от области приложения контракты могут называться договорами, субдоговорами или заказами на покупку. В большинстве организаций имеются документально оформленные нормы и правила, определяющие, кто обладает правом подписи и администрирования таких соглашений от имени организации.

Различные операции, входящие в состав процесса управления поставками проекта, образуют **жизненный цикл контракта**. Активное управление жизненным циклом контракта и тщательно выверенные формулировки положений и условий контракта позволят избежать или ослабить некоторые из идентифицируемых рисков проекта.

**Сложный проект** может предполагать управление – последовательно или

одновременно – несколькими контрактами или субконтрактами. В таких случаях жизненный цикл каждого контракта может заканчиваться во время любой из фаз жизненного цикла проекта рассматривается с точки зрения отношений покупатель-продавец.

В любом проекте отношения покупатель-продавец могут реализовываться на

разных уровнях и затрагивать как различные внутренние подразделения, так и внешние организации по отношению к организации заказчика. В зависимости от области приложения продавец может именоваться подрядчиком, субподрядчиком, исполнителем, поставщиком или поставщиком услуг.

В зависимости от положения покупателя в цикле приобретений проекта **покупатель может называться:**

· клиентом,

· заказчиком,

· Генеральным подрядчиком,

· подрядчиком,

· организацией заказчика,

· правительственной организацией,

· заказчиком услуг или

· покупателем.

На протяжении жизненного цикла контракта **продавец может рассматриваться** как: контрагент, предлагающий цену, затем как выбранный поставщик и наконец как поставщик или исполнитель, имеющий контрактные обязательства.

Обычно **продавец осуществляет управление работой как проектом**, если

предметом приобретения не являются материалы, изделия или обычные продукты. В этом случае покупатель становится заказчиком и в силу этого является ключевым участником проекта для продавца. Команда по управлению проектом со стороны продавца должна участвовать во всех процессах по управлению проектом, а не только в процессах из данной области знаний. Положения и условия контракта становятся ключевыми входами для многих процессов управления со стороны продавца. Контракт может содержать непосредственно входы (например, основные результаты поставки, ключевые контрольные события, определение затрат) или ограничивать возможности выбора для команды проекта (например, в проектах по проектированию и дизайну часто оговаривается необходимость одобрения покупателем вопросов назначения персонала).

**16. Договор на разработку программного обеспечения. (ПК-2, ПК-3)**

Договор на разработку программного обеспечения представляет собой соглашение, в силу которого одна сторона разрабатывает по заданию другой стороны одну или множество программ.

Круг субъектов в рамках настоящего соглашения не ограничен. Таким образом, в качестве субъектов могут выступать как физические и юридические лица, так и индивидуальные предприниматели. Стороны в рамках настоящей сделки именуются Заказчиком и Исполнителем.

Данный договор пользуется высокой популярностью в Российской Федерации. Это обусловлено тем, что многие организации имеют потребность в создании программного обеспечения.

Исходя из этого, существует множество вариантов его создания. Это может быть как разработка ПО с нуля, так и доработка уже созданных продуктов.

Требованиями законодательства предусмотрено, что настоящий договор должен оформляться в письменной форме. В связи с вышесказанным, ниже мы разберем процесс составления указанного вида договора, детально рассмотрев ключевые аспекты при его оформлении.

**Преамбула**

Преамбула выступает в качестве начальных положений при оформлении договора. В ней прописываются следующие положения:

* Во-первых, указывается вид заключаемого соглашение, то есть наименование договора;
* Во-вторых, указывается город, в котором оформляется соглашение;
* В-третьих, дата заключения договора;
* В-четвертых, фамилия, имя и отчество физического лица и представителя от юридического лица;
* В-пятых, паспортные данные физического лица;
* В-шестых, роли участников по договору разработки ПО.

Далее в тексте документа прописываются положения, содержащие в себе информацию о существенных условиях (условия, без которых договор не вступает в юридическую силу) и дополнительных условиях.

**Предмет**

Раздел о предмете является основополагающей составляющей документа. В нашем случае, предметом являются услуги Исполнителя по разработке программного обеспечения. В разделе необходимо указать, чем конкретно должен заниматься исполнитель, либо же сослаться на документ, содержащий перечень его действий.  
Итак, положения, связанные с предметом соглашения, в тексте документа прописываются следующим образом:

**Права и обязанности сторон**

В рамках настоящего раздела указываются положения об обязательствах Контрагентов. Именно те условия, которые здесь прописываются, служат отправной точкой для действий Контрагентов.

Примерные формулировки, которые фигурируют в таком разделе, мы представим ниже:

Исполнитель вправе:

• Запрашивать необходимую документацию для осуществления деятельности, связанной с разработкой ПО.

• Требовать оплаты работы в порядке и сроки, предусмотренные Приложением 1 к настоящему договору.

• Требовать от Заказчика выполнения условий, закрепленных в тексте соглашения и Приложения к нему.

Исполнитель обязуется:

• Разработать программное обеспечение в соответствии с техническим заданием Заказчика.

• Осуществить установку необходимых программ.

• Сохранять в тайне конфиденциальную информацию, полученную в ходе осуществления работы.

• Нести ответственность за невыполнение условий, предусмотренных настоящим договором.

• Действовать в соответствии с условиями, предусмотренными настоящим соглашением.

Заказчик вправе:

• Требовать от исполнителя разработку программного обеспечения надлежащим образом, в порядке и в сроки, предусмотренные содержанием Приложения 1 к настоящему договору.

• Требовать осуществления разработки программного обеспечения в строгом соответствии с техническим заданием.

• Требовать от Исполнителя соблюдения условий, предусмотренных настоящим договором и Приложением 1.

Заказчик обязуется:

• Своевременно оплачивать работу Исполнителя в соответствии с условиями настоящего договора.

• Предоставить всю необходимую информацию и документацию для осуществления деятельности по разработке программного обеспечения.

• Нести ответственность за невыполнение условий, предусмотренных настоящим договором.

• Действовать в соответствии с условиями, предусмотренными настоящим соглашением.

**Заключительные положения**

В таком разделе отражаются положения, которые по своему существу не связаны с вышеперечисленными разделами, но имеют значение при заключении договора. Их формулировки выглядят следующим образом:

• Настоящее соглашение приобретает юридическую силу с момента его подписания Контрагентами.

• В случае возникновения каких-либо разногласий или споров, стороны разрешают их путем переговоров.

• В случае если стороны не приходят к компромиссу, все споры разрешаются в судебном порядке.

• Подписание соглашения может осуществляться в электронном варианте.

**Заключение**

В завершении договора стороны прописывают информацию о реквизитах и юридических адресах. После подписания документа договор на разработку программного обеспечения считается заключенным.

**17. Техническое задание на разработку программного обеспечения.**

Техническое задание, или ТЗ — это **документ, в котором фиксируются требования к проекту**. Условно ТЗ можно назвать любое поручение исполнителю, главное, чтобы в нем были ясно прописаны характеристики итогового продукта.

 В РФ действуют 2 стандарта на состав программной документации: «ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов» и «ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем».

Обычно ГОСТ 19.101 применяют в случае разработки отдельных программ или относительно несложной программной системы. ГОСТ 34.201 представляет более полное множество программных документов и применяется в случае разработки сложных программных систем. Оба стандарта являются в достаточной мере гибкими и позволяют разработчикам по согласованию с заказчиком объединять некоторые документы в один документ или отказаться от ряда документов, если в них нет необходимости.

**Техническое задание на создание автоматизированной системы в соответствии с ГОСТ 34.602-89 «ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ НА СОЗДАНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ»**

Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы (АС) для автоматизации различных видов деятельности (управление, проектирование, исследование и т. п.), включая их сочетания, и устанавливает состав, содержание, правила оформления документа «Техническое задание на создание (развитие или модернизацию) системы» (далее - ТЗ на АС).

ТЗ на АС является основным документом, определяющим требования и порядок создания (развития или модернизации - далее создания) автоматизированной системы, в соответствии с которым проводится разработка АС и ее приемка при вводе в действие.

ТЗ на АС разрабатывают на систему в целом, предназначенную для работы самостоятельно или в составе другой системы.

Дополнительно могут быть разработаны ТЗ на части АС:

- на подсистемы АС, комплексы задач АС и т. п. в соответствии с требованиями настоящего стандарта;

- на комплектующие средства технического обеспечения и программно-технические комплексы в соответствии со стандартами ЕСКД и СРПП;

- на программные средства в соответствии со стандартами ЕСПД;

- на информационные изделия в соответствии с ГОСТ 19.201 и НТД, действующей в ведомстве заказчика АС.

**Примечание.** В ТЗ на АСУ для группы взаимосвязанных объектов следует включать только общие для группы объектов требования. Специфические требования отдельного объекта управления следует отражать в ТЗ на АСУ этого объекта.

Требования к АС в объеме, установленном настоящим стандартом, могут быть включены в задание на проектирование вновь создаваемого объекта автоматизации. В этом случае ТЗ на АС не разрабатывают.

Включаемые в ТЗ на АС требования должны соответствовать современному уровню развития науки и техники и не уступать аналогичным требованиям, предъявляемым к лучшим современным отечественным и зарубежным аналогам. Задаваемые в ТЗ на АС требования не должны ограничивать разработчика системы в поиске и реализации наиболее эффективных технических, технико-экономических и других решений.

ТЗ на АС разрабатывают на основании исходных данных, в том числе содержащихся в итоговой документации стадии «Исследование и обоснование создания АС», установленной ГОСТ 24.601.

В ТЗ на АС включают только те требования, которые дополняют требования к системам данного вида (АСУ, САПР, АСНИ и т. д.), содержащиеся в действующих НТД, и определяются спецификой конкретного объекта, для которого создается система.

Изменения к ТЗ на АС оформляют дополнением или подписанным заказчиком и разработчиком протоколом. Дополнение или указанный протокол являются неотъемлемой частью ТЗ на АС. На титульном листе ТЗ на АС должна быть запись «Действует с ... ».

**Состав и содержание ТЗ**

ТЗ на АС содержит следующие разделы, которые могут быть разделены на подразделы:

1) общие сведения;

2) назначение и цели создания (развития) системы;

3) характеристика объектов автоматизации;

4) требования к системе;

5) состав и содержание работ по созданию системы;

6) порядок контроля и приемки системы;

7) требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие;

8) требования к документированию;

9) источники разработки.

**18. Проблема формирования системы требований к программному продукту.**

*Основное следствие проблем с требованиями* — переделка того, что, как вы думаете, уже готово. На это расходуется от 30 до 50% общего бюджета разработки, а ошибки в требованиях стоят от 70 до 85% стоимости переделки.

Гораздо дороже исправить дефекты, которые найдены позднее в проекте, чем сразу после создания. Следовательно, предотвращение ошибок в требованиях и обнаружение их на ранних стадиях сильно уменьшает объем переделки.

**Недостаточное вовлечение пользователей**

**Заказчики** зачастую не понимают, почему так важно тщательно собрать требования и обеспечить их качество.

**Разработчики** не всегда придают значение вовлечению пользователей в процесс, из-за того, что среди них больше фанатов написания кода, а не любителей возиться с клиентами или же потому что они считают, что все уже знают о потребностях пользователей.

**Разрастание требований пользователей**

Так как требования тщательно прорабатываются, и их объем со временем увеличивается, проект часто выходит за установленные рамки, как по срокам, так и по бюджету.

**Двусмысленность требований**

Двусмысленность — страшилка любой спецификации требований.

Один из ее симптомов— пользователь имеет возможность интерпретировать одно и то же положение по-разному.

Другой — что у нескольких читателей требований возникает разное представление о продукте.

**Золочение продукта**

Под золочением понимают такие ситуации, когда разработчики добавляют функции, которых нет в спецификации, но им кажется, что это понравится пользователям.

***Минимальная спецификация***

Иногда менеджеров охватывает искушение создать урезанный вариант спецификации, как, например набросок основных концепций продукта. Они ожидают, что разработчики «нарастят мясо» на основе этих набросков, пока проект развивается.

***Пропуск классов пользователей***

Большинство продуктов предназначены для нескольких групп пользователей, которые могут применять различные наборы функций с разной частотой, и имеют опыт работы с ПО самого широкого диапазона.

***Небрежное планирование***

«Я кое-что придумал для нового продукта. Когда вы сможете это сделать?» Не отвечайте на подобный вопрос, пока больше не узнаете о проблеме. Неопределенные, не детализированные требования порождают слишком оптимистические оценки: они выходят боком, когда возникает перерасход средств.

**19. Формирование первичных требований к программному проекту.**

***Разработка требований***

Разработку требований можно разделить на следующие этапы:

- извлечение требований;

- анализ требований;

- документирование требований;

- утверждение требований.

В эти этапы входят все действия, включающие сбор, оценку и документирование требований для ПО, в том числе:

- идентификация классов пользователей программного продукта;

- выяснение потребностей тех, кто представляет каждый класс пользователей;

- определение задач и целей пользователей, а также бизнес-целей,с которыми эти задачи связаны;

- анализ информации, полученной от пользователей, чтобы отделить задачи от функциональных и нефункциональных требований, бизнес-правил, предполагаемых решений и поступающих извне данных;

- распределение высокоуровневых требований по компонентам программной системы, определенным в системной архитектуре;

-установление относительной важности атрибутов качества;

- установление приоритетов реализации;

- документирование собранной информации и построение моделей;

- просмотр спецификации требований, который позволяет удостовериться в том, что запросы пользователей всеми понимаются одинаково, и устранение возникших проблем до передачи документа разработчикам.

Постепенность процесса — ключ к успеху разработки требований.

Планируйте цикличность исследования требований, детализируйте высокоуровневые требования и уточняйте их корректность у пользователей.

**20. Анализ первичных требований к программному продукту.**

Разработку требований можно разделить на следующие этапы:

-  извлечение требований;

- анализ требований;

- документирование требований;

- утверждение требований.

В эти этапы входят все действия, включающие сбор, оценку и документирование требований для ПО, в том числе:

- идентификация классов пользователей программного продукта;

- выяснение потребностей тех, кто представляет каждый класс пользователей;

- определение задач и целей пользователей, а также бизнес-целей, с которыми эти задачи связаны;

- анализ информации, полученной от пользователей, чтобы отделить задачи от функциональных и нефункциональных требований, бизнес-правил, предполагаемых решений и поступающих извне данных;

- распределение высокоуровневых требований по компонентам программной системы, определенным в системной архитектуре;

-установление относительной важности атрибутов качества;

- установление приоритетов реализации;

- документирование собранной информации и построение моделей;

- просмотр спецификации требований, который позволяет удостовериться в том, что запросы пользователей всеми понимаются одинаково, и устранение возникших проблем до передачи документа разработчикам.

Постепенность процесса — ключ к успеху разработки требований.

Планируйте цикличность исследования требований, детализируйте высокоуровневые требования и уточняйте их корректность у пользователей. Выполнение этих задач требует времени и может разочаровать, однако это важный аспект работы с неясно определенным новым ПО.

Как можно отличить хорошую спецификацию требований к ПО от проблематичной?

Здесь обсуждается несколько характеристик, которым должны отвечать отдельные положения требований, а также соответствующие им черты спецификации в целом.

Лучший способ определить, действительно ли ваши требования имеют желаемые атрибуты, — попросить нескольких заинтересованных в проекте лиц внимательно просмотреть спецификацию.

Они обнаружат различные виды проблем. Так, например, аналитики и разработчики не могут точно определить полноту или корректность документа, тогда как пользователям не удается оценить технические характеристики.

**21. Управление требованиями в ходе разработки программного продукта.**

***Управление требованиями***

Этот этап определяется как «выработка и поддержание взаимного

согласия с заказчиками по поводу требований к разрабатываемому

ПО».

 Это соглашение воплощается в спецификации (в письменной форме) и моделях. Одобрение пользователей — только половина дела. Разработчики также должны принять задокументированные требования и высказаться за создание этого продукта.

К действиям по управлению требованиями относятся:

- определение основной версии требований (моментальный срез требований для конкретной версии продукта);

- просмотр предлагаемых изменений требований, и оценка вероятности воздействия каждого изменения до его принятия;

- включение одобренных изменений требований в проект установленным способом;

- согласование плана проекта с требованиями;

- обсуждение новых обязательств, основанных на оцененном влиянии изменения требований;

- отслеживание отдельных требований до их дизайна, исходного кода и вариантов тестирования;

- отслеживание статуса требований и действий по изменению на протяжении всего проекта.

Зачастую невозможно полностью определить требования до предварительного конструирования. В этом случае действуйте итеративно и постепенно: разрабатывайте одну порцию требований за раз, обязательно дождитесь ответной реакции заказчика, прежде чем приступать к следующему циклу. У вас не будет оправдания, если вы начнете писать код до того, как просмотрите требования перед следующим шагом. Итерации при кодировании стоят гораздо дороже, чем при разработке концепций.

Иногда впустую тратится время, отведенное на *написание требований*, но этот этап не самый сложный. *Самое трудное — выявить эти требования*.

Первоначальное написание требований представляет собой процесс выяснения, разработки и расшифровки данных. Не зная, что собой представляют требования, вы не сможете определить момент окончания проекта, установить, достигнуты ли цели, или выбрать компромиссное решение.

*Основное следствие проблем с требованиями* — переделка того, что, как вы думаете, уже готово. На это расходуется от 30 до 50% общего бюджета разработки, а ошибки в требованиях стоят от 70 до 85% стоимости переделки.

Гораздо дороже исправить дефекты, которые найдены позднее в проекте, чем сразу после создания. Следовательно, предотвращение ошибок в требованиях и обнаружение их на ранних стадиях сильно уменьшает объем переделки.

**22. Метрики размера программных проектов.**

Уменьшение сложности ПО обеспечивает снижение трудоемкости проектирования, разработки, испытаний и сопровождения, обеспечивает простоту и надежность производимого ПО и информационной системы в целом. Целенаправленное снижение сложности ПО представляет собой многошаговую процедуру и требует предварительного исследования существующих показателей сложности, проведения их классификации и соотнесения с типами программ и их местоположением в жизненном цикле. В настоящее время многообразие показателей, в той или иной степени описывающих сложность программ, столь велико, что для их употребления требуется предварительное упорядочение.

При оценке сложности программ, как правило, выделяют три основные группы метрик:

• метрики размера программ;

• метрики сложности потока управления программ;

• метрики сложности потока данных программ.

Оценки первой группы метрик наиболее просты и, очевидно, поэтому получили широкое распространение. Традиционной характеристикой размера программ является количество строк исходного текста. Под *строкой* понимается любой оператор программы, поскольку именно оператор, а не отдельно взятая строка является тем интеллектуальным «квантом» программы, опираясь на который можно строить метрики сложности ее создания. Непосредственное измерение размера программы, несмотря на свою простоту, дает хорошие результаты. Конечно, оценка размера программы недостаточна для принятия решения о ее сложности, но вполне применима для классификации программ, существенно различающихся объемами. При уменьшении различий в объеме программ на первый план выдвигаются оценки других факторов, оказывающих влияние на сложность. Таким образом, *оценка размера программы* есть оценка по номинальной шкале, на основе которой определяются только категории программ без уточнения оценки для каждой категории. Типичным представителем этой группы метрик является ***метрика Холстеда***

Для учета взаимосвязей элементов внутри программы используются ***топологические меры сложности***.

Простейшей мерой такого типа является ***цикломатическая мера, предложенная Мак-Кейбом***.

**23. Количество строк в коде как метрика программного проекта.**

Оценка программных проектов в строках кода имеет как положительные, так и отрицательные стороны. С одной стороны у них есть ряд преимуществ.

1) Данные по количеству строк в прошлых проектах легко собираются при помощи служебных программ.

2) Во многих организациях уже наработан большой объем исторических данных, выраженных в строках кода.

3) Объем работ на одну строку кода остается более или менее постоянным для разных языков программирования, или, во всяком случае, достаточно близким для практических целей.

4) Измерения в строках кода позволяют выполнять межпроектные сравнения и оценивать будущие проекты по данным прошлых проектов.

5) В большинстве коммерческих программ оценки объема работ и сроков в конечном итоге основываются на строках кода.

С другой стороны, строки кода создают определенные трудности при оценке размера.

1) Упрощенные модели вида «количество строк кода на человеко-месяц» подвержены ошибкам из-за издержек масштаба и заметных различий в скорости кодирования для различных типов программного обеспечения.

2) Строки кода не могут использоваться в качестве основы для оценки задач, порученных отдельным программистам из-за огромных различий в производительности.

3) Применение метрики LOC (количество строк кода) при оценке работы по постановке требований, проектированию и других действий, выглядит противоестественно.

Некоторые эксперты возражают против использования строк кода в качестве метрики размера из-за проблем, возникающих при попытке анализа производительности в проектах с разными типами, размерами, языками программирования и программистами. Другие эксперты указывают, что и при использовании других метрик размеров.

**24. Функциональные пункты как метрика программного проекта.**

Одной из альтернатив метрики LOC являются функциональные пункты.

Это синтетическая метрика размера программы, которая может применяться для оценки размера проекта на его ранних стадиях. *Функциональные точки проще вычислять по спецификациям требований, чем строки кода; кроме того, они формируют основу для вычисления размера в строках кода.*

Существует много различных методик для вычисления функциональных пунктов. Стандарт подсчета функциональных пунктов поддерживается группой International Function Point Users Group (IFPUG) и размещается на сайте www.ifpug.org.

Размер программы в функциональных пунктах базируется на количестве и сложности следующих элементов.

*Внешние входные элементы* – экраны, формы, диалоговые окна или управляющие сигналы, при помощи которых пользователь или внешняя программа добавляет, удаляет или изменяет данные программы. К этой категории относятся все входные элементы, обладающие уникальным форматом или уникальной логикой обработки.

*Внешние выходные элементы* -  экраны, отчеты, диаграммы или управляющие сигналы, генерируемые программой для пользователя или внешних программ. К этой категории относятся все выходные элементы, отличающиеся по формату или логике обработки от других типов вывода.

*Внешние запросы* – комбинации входных/выходных элементов, в которых входному элементу ставится в соответствие простая выходная форма. Термин происходит из мира баз данных и относится к прямому поиску данных (обычно по уникальному ключу). В современных графических и веб-приложениях граница между запросами и выходными элементами размыта, но в общем случае запросы производят выборку данных непосредственно из базы и ограничиваются минимальным форматированием, а выходные элементы поддерживают обработку, комбинирование и обобщение сложных данных с широкими возможностями форматирования.

*Внутренние логические файлы* – основные логические группы пользовательских или управляющих данных, находящихся под полным контролем программы. Логический файл представляет собой один неструктурированный файл или одну таблицу в реляционной базе данных.

*Внешние интерфейсные файлы* – файлы, находящиеся под контролем других программ, с которыми взаимодействует измеряемая программа. К этой категории относятся все основные группы логических или управляющих данных, принимаемых или передаваемых программой.

В таблице показано, как количество входных элементов, выходных элементов и т.д. преобразуются в *нескорректированные функциональные пункты*.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристика программы | Функциональные пункты | | |
| Низкая сложность | Средняя сложность | Высокая сложность |
| Внешние входные элементы | \*3 | \*4 | \*6 |
| Внешние выходные элементы | \*4 | \*5 | \*7 |
| Внешние запросы | \*3 | \*4 | \*6 |
| Внутренние логические файлы | \*4 | \*10 | \*15 |
| Внешние интерфейсные файлы | \*5 | \*7 | \*10 |

После получения суммы нескорректированных функциональных пунктов вычисляется *коэффициент влияния*, оказываемом на программу 14 факторами. Среди таких факторов можно назвать передачу данных, оперативный ввод данных, сложность обработки и простоту установки. Коэффициент влияния лежит в диапазоне от 0,65 до 1,35. После умножения нескорректированной суммы на коэффициент влияния получают *скорректированную величину в функциональных пунктах*.

Следует отметить, что стандарт ISO/IEC 20926:2003 базируется на нескорректированных функциональных пунктах, поскольку корректировка (тем более по 14 факторам) – это субъективный процесс. Более того, исследования показывают, что нескорректированные функциональные пункты в большей степени коррелируются с итоговым размером программы, чем скорректированные.

В следующей таблице приведен пример составления итоговой метрики в скорректированных функциональных пунктах. Конкретные значения приводятся в демонстрационных целях.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Характеристика программы | Функциональные пункты | | |
| Низкая сложность | Средняя сложность | Высокая сложность |
| Внешние входные элементы | 6\*3=18 | 2\*4=8 | 3\*6=18 |
| Внешние выходные элементы | 7\*4=28 | 7\*5=35 | 0\*7=0 |
| Внешние запросы | 0\*3=0 | 2\*4=8 | 4\*6=24 |
| Внутренние логические файлы | 0\*4=0 | 2\*10=20 | 3\*15=45 |
| Внешние интерфейсные файлы | 2\*5=10 | 0\*7=0 | 7\*10=70 |
| Нескорректированная сумма в функциональных пунктах | 284 | | |
| Коэффициент влияния | 1 | | |
| Скорректированная сумма в функциональных пунктах | 284 | | |

Исследования показали, что сертифицированные специалисты по оценке функциональных пунктов обычно выдают показатели, отличающиеся не более чем на 10%, так что подсчет функциональных пунктов открывает реальную возможность сокращения неопределенности, связанной с объемом проекта на ранней стадии его жизненного цикла.

**25. Оценка стоимости программного проекта.**

Управление затратами проекта объединяет процессы и работы, выполняемые в ходе планирования, разработка сметы и контролирования затрат, обеспечивающее выполнение проекта в рамках утвержденной сметы.

Состав области:

- оценка затрат – определение примерной стоимости денежных ресурсов для проекта;

- составление сметы – суммирование оценок стоимости отдельных работ и формирование базового плана стоимости;

- контроль затрат – мониторинг статуса проекта, воздействие на факторы, вызывающие отклонения от стоимости, управление изменениями бюджета проекта.

Основными документами являются смета, бюджет проекта, требования по финансированию.

**35. Возможности Bizagi Modeler.**

Bizagi Modeler — это бесплатное программное обеспечение для составления карт бизнес-процессов и моделей в нотации BPMN.

Программный продукт Bizagi Modeler (рус. Бизаги Моделер) от компании Bizagi позволяет создавать и документировать бизнес-процессы в центральном облачном хранилище, чтобы лучше управлять повседневной работой компании и определить возможности улучшения процессов для повышения эффективности организации.

Система моделирования бизнес-процессов Bizagi Modeler предлагает следующие функциональные возможности:

* Создание, интерпретация и оптимизация диаграмм рабочих процессов с использованием нотации BPMN.
* Публикация документации по бизнес-процессу в Word, PDF, Excel, Wiki.
* Устранение непредвиденных узких мест и выявление возможностей для улучшения процессов в ходе моделирования (симуляции) процессов, с целью повышения эффективности организации.
* Совместная работа над схемами процессов на облачном портале в команде.
* Связывание диаграммы цепочки создания стоимости и сквозного или дочернего процесса.
* Доступ к библиотеке процессов в качестве единственного источника информации об операционной деятельности.

**36. Планирование управления рисками**

***Планирование управлениями рисками*** – процесс выбора подходов к управлению рисками для конкретного проекта. Фактически на этом этапе речь идет не о самих рисках, обсуждается и строится система управления ими. Управление рисками должно быть спланировано адекватно как уровню и типу рисков, так и важности проекта

На первом этапе управления рисками нужно разработать подходы, процедуры и документы, а также спланировать деятельность по управлению рисками.

Нужно определить следующее:

- Кто выполняет обязанности по управлению рисками и как эти обязанности распределены? Может быть назначен ответственный за выполнение плана управления рисками, контрольные действия, мероприятия по отчетности. На практике за все риски проекта отвечает его руководитель. Однако, он может создать роль ***владельцев рисков*** в виде специально назначенных риск-менеджеров или делегируя работу по ведению рисков функциональным менеджерам команды.

- По какому временному плану осуществляется управление рисками? Используются контрольные точки проекта, а также особые контрольные точки, связанные с управлением рисками.

- Какими способами собирается информация и классифицируются риски?

- Какая документация готовится и используется? В целом документация включает: карточки рисков, графические карты рисков, план управления рисками, матрицу реагирования на риски, реестр рисков,  распределение степеней риска и другие документы. Единым документом, включающим описание всех правил и интегрирующим все перечисленные и подобные документы, может быть регламент управления рисками. Его обязательные составляющие: методология, распределение ролей и ответственности, разработка бюджета управления рисками, виды мероприятий по управлению рисками, категории рисков, определение вероятности возникновения рисков и их последствий, формы отчетности, методы отслеживания рисков.

- Кто отслеживает риски? Кто и как заполняет документы при формулировании процедур работы с рисками? Этим могут заниматься и члены команды проекта в роли владельцев рисков, однако основная обязанность лежит на риск-менеджерах.

- Кто принимает решения? Как правило, руководитель проекта.

- Как финансируется управление рисками? Заложено ли это в смету проекта? Предусмотрен ли резерв на случай возникновения неизвестных рисков? Управленческую деятельность по рискам необходимо оплачивать так же, как и любую другую деятельность в проекте. Затраты на методы реагирования должны включаться в отдельную смету.

**37. Идентификация рисков проекта.**

***Идентификация рисков проекта*** – определение всех первоначальных рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик. В процессе должно быть задействовано как можно больше участников: руководитель проекта, заказчик, пользователи, независимые эксперты. Желательно использовать тактику мозговых штурмов. Идентификацию рисков следует проводить регулярно на протяжении всего жизненного цикла проекта.

Типичные причины рисков могут быть ***внешними*** (инфляция, низкая компетентность персонала на свободном рынке, нестандартные условия контракта с внешним подрядчиком и т.д.) т ***внутренними*** (длительный срок проекта, новизна используемой технологии, некомпетентность команды и т.п.).

Идентификация рисков включает их поиск и составление перечня. Для облегчения этого процесса можно использовать различные варианты **классификации рисков, например по категориям PEST**:

- политические (P);

- экономические (E);

- социальные (S);

- технологические (T).

**По отношению к проекту и компании**:

- внутренние риски самого проекта;

- внешние риски по отношению к проекту, но внутренние по отношению к компании;

- внешние риски по отношению к компании.

**По категориям ограничений**:

- природно-климатические;

- экологические;

- культурные;

- и т. п.

Не столь важно, какие категории будут использоваться при классификации. Важно чтобы они позволили выявить максимальное количество рисков.

Определив принципы классификации, нужно идентифицировать все возможные риски. Для этого используются следующие **источники информации:**

- материалы аналогичных прошлых или текущих проектов (что еще раз подчеркивает необходимость ведения и хранения документации);

- спецификации программного продукта проекта;

- документы базового или текущих планов проекта (расписание проекта, список критических работ, описание запасов времени, листы назначения ресурсов);

- списки рисков или дерево рисков, составленное для компании и пополняемое по мере их появления;

- анализ прямых участников и заинтересованных лиц;

- ограничения и допущения проекта;

- финансовые документы проекта.

Основной инструментарий идентификации рисков следующий:

- анализ проектных материалов;

- мозговые штурмы и встречи с участниками проектов и заинтересованными лицами;

- аналитическое моделирование сценариев развития проекта;

- использование интуиции и опыта участников проекта;

- SWOT-анализ проекта (определение сильных и слабых сторон проекта, возможностей и угроз);

- техника причинно-следственных диаграмм Ишикавы, напоминающая рыбий скелет (в «голове» находятся возможные риски, а по костям расположены так называемые 5М: оборудование (machines), люди (men), материалы (materials), методы (metods), окружающая среда или администрирование (media, management); при анализе «костей» можно получить информацию о возможных причинах появления рисков);

- экспертная оценка;

- тестирование продукта.

**38. Качественная и количественная оценка рисков.**

- определение вероятности возникновения, значимости риска, расстановку приоритетов для разных категорий рисков. В течении жизненного цикла переоценка должна проводиться постоянно.

Качественная оценка подразумевает определение следующих параметров:

- причины или источника возникновения риска;

- описания характера и природы воздействия на проект условий, которые могут сделать его более значимым;

- возможных индикаторов приближения риска или его наступления (триггеры);

- качественного значения вероятности и воздействия;

- другой качественной информации.

Качественное значение вероятности и воздействия можно оценить по шкале «очень низко», «низко», «средне», «высоко», «очень высоко».(либо в баллах от 1 до 5 соответственно)

Для ***количественной оценки рисков*** используют численное значение вероятности и денежного выражения величины воздействия. Количественное определение вероятности – непростое дело. Хорошо, когда речь идет об известном или типовом риске. Хуже, когда речь идет о малоизвестных или периодических рисках. В таком случае при отсутствии информации о точном значении вероятности можно использовать качественную и субъективную оценку или предположение, основанное на личном опыте. Величина вероятности определяется на ближайший период планирования, на конкретную дату или временной период, в течении которого она не меняется и должна быть оценена заново в следующей контрольной точке.

***Вероятность риска – не раз и навсегда определенная величина, она меняется по мере развития проекта.***

**39. Планирование реагирования на значимые риски.**

Используются четыре основные группы методов реагирования на риски.

1) Избежание или уклонение от риска. Метод заключается в простом уклонении от конкретной работы, ресурса или обстоятельств, содержащих источник риска или в радикальной переделке проекта. Для его применения анализируется источник риска и по возможности устраняется. Действия требуют определенных изменений в плане и смете проекта. Устранение риска часто связано с появлением чего-то нового в проекте, что может привести к новому риску.

2) Передача риска, или перевод ответственности за риск другой стороне. Метод, который называют диссипацией, подразумевает передачу всего риска или его части заказчику, субодрядчику или третьей стороне, например страхование и, соответственно, передачу риска страховой компании; включение ответственности за риск в договор (при соответственном увеличении стоимости) и т.п. Передача риска подразумевает изменение договора и увеличение бюджета проекта.

3) Сокращение значимости риска – проведение собственных предварительных мероприятий по снижению влияния риска, его вероятности. Среди способов сокращения – физическая защита, например организация охраны объекта, автоматические системы пожаротушения; организационные меры, к которым относится систематическая проверка и надзор, разработка и исполнение соответствующих инструкций, создание безопасных условий труда; послеаварийные меры. Риск набора некомпетентного штата в проект может быть значительно снижен введением жесткой процедуры отбора, четких условий ответственности в контракте и системы аттестации. Действия также требуют определенных изменений в плане и смете проекта.

4) Удержание или принятие риска либо сохранение всей ответственности за риск и способность покрыть все возможные убытки. Как правило это выражается в формировании дополнительного бюджета проекта или наличие возможности выбивания дополнительного финансирования у куратора проекта в нужный момент. Удержание – это излюбленный метод реагирования на риски в России. Однако, если правильное удержание предполагает уверенность в предоставлении необходимых ресурсов при наступлении риска, то в России они не планируются и тем более не гарантируются.

**40. Карточка риска, план управления рисками.**

Вся информация по конкретному риску заносится в ***карточку риска***. Для рисков, анализируемых впервые, она составляется в начале проекта, ведется в течение всего проекта и архивируется после его окончания. Для вновь выявленных рисков она готовится в преддверии их наступления.

***Карточка риска***

Идентификационный номер риска в реестре рисков –

Название проекта –

Регистрационный номер проекта –

Дата составления карточки –

Карточка подготовлена – Ф.И.О., должность

***Идентификация и качественный анализ***

Краткое название риска –

Категория риска –

Рассматриваемый временной интервал –

Возможные причины возникновения риска –

Триггер риска –

Условия, которые могут сделать его более вероятным –

***Количественный анализ***

Оцениваемая вероятность возникновения риска –

Оцениваемая величина последствий в случае наступления –

Значимость риска (произведение вероятности наступления на величину последствий) –

Значимость для управления риском (по сравнению с другими рисками) –

***Способ реагирования***

Способ управления риском –

Ответственный за управление риском –

Дата следующего контроля –

Дополнительная информация о риске -

Карточки рисков отдельных проектов сводятся в единый реестр карточек риска компании, а одного проекта – формируют план управления рисками