

**БАНК ЗАДАНИЙ ДЛЯ ПОСТУПЛЕНИЯ В МАГИСТРАТУРУ
МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ «СТРАТЕГИЧЕСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ В ОРГАНИЗАЦИИ»**

Тема 1. Основы управления качеством (правильный ответ 8 баллов)

1.1. Историческое развитие управления качеством прошло несколько этапов. Какой этап, характеризующийся переходом от контроля отдельных операций к управлению процессами на основе статистических методов и принципа «делать правильно с первого раза», связан с именем У. Э. Деминга?

- а) Инспекционный контроль (отбраковка)
- б) Статистический контроль качества (SQC)
- в) Всеобщее управление качеством (TQM)
- г) Управление качеством на основе стандартов ИСО 9000

1.2. Чем обусловлена необходимость повышения уровня качества продукции?

- а) Произойдёт снижение затрат на рекламу продукции.
- б) Выпуск некачественной продукции приведёт к повышению уровня заработной платы у сотрудников.
- в) Качество – один из решающих факторов повышения эффективности производства.
- г) Это способствует сужению ассортимента продукции.

1.3. Укажите предпосылки повышения качества продукции

- а) Снижаются затраты на качество продукции.
- б) Необходимость повышения конкурентоспособности продукции.
- в) Увеличение объёмов производства.
- г) Необходимость значительного наращивания производственного персонала.

1.4. Причинами /факторами для повышения качества НЕ является:

- а) Качество - важнейший фактор конкурентоспособности продукции.
- б) Изменения требований потребителя к качеству продукции.
- в) Снижение затрат на производство любой ценой.
- г) Выпуск некачественной продукции наносит большой экономический ущерб.
- д) Качество продукции решающий фактор повышения эффективности производства и интенсивного развития экономики.

1.5. Одним из фундаментальных принципов современных систем менеджмента качества, закрепленных в стандартах серии ИСО 9000, является:

- а) Приоритет прибыли над удовлетворенностью потребителя.
- б) Процессный подход.
- в) Делегирование ответственности за качество отделу технического контроля.
- г) Фокус на устранение последствий несоответствий, а не их причин.

1.6. Руководство по планированию мероприятий улучшения качества, в основе которых лежит цикл «Планируй – Выполняй – Проверяй – Воздействуй» (PDCA), разработал:

- а) Джозеф Джуран
- б) Уильям Эдвардс Деминг
- в) Филип Кросби
- г) Каору Исикава

1.7. Что из перечисленного является НЕПРАВИЛЬНЫМ утверждением о стандартах серии ИСО 9000?

- а) Они устанавливают требования к системе менеджмента качества организации.
- б) Их внедрение может повысить доверие потребителей и открыть новые рынки.
- в) Сертификация по ИСО 9001 является добровольной, но часто требуется контрагентами.
- г) Они предписывают организации конкретные технологические процессы, которые она должна использовать.

1.8. Ключевым отличием Всеобщего управления качеством (TQM) от традиционного контроля качества является:

- а) Использование более точных измерительных приборов.
- б) Ориентация на предотвращение дефектов, а не их обнаружение, и вовлечение всего персонала.
- в) Ужесточение требований к готовой продукции.
- г) Передача всех функций по качеству в один специализированный отдел.

1.9. Основная цель внедрения Системы менеджмента качества (СМК) в соответствии с ISO 9001 – это:

- а) Получение сертификата для участия в тендерах.
- б) Демонстрация способности организации стабильно предоставлять продукцию/услуги, соответствующие требованиям, и повышение удовлетворенности потребителей.
- в) Снижение заработной платы сотрудников за счет выявления

неэффективных операций.

г) Автоматическая гарантия превосходного качества продукции.

1.10. Принцип «Триады Джурана» («трилогия качества») включает в себя:

а) Планирование, мотивацию, контроль.

б) Планирование качества, контроль качества, улучшение качества.

в) Стандартизацию, измерение, корректирующие действия.

г) Затраты, сроки, технические характеристики.

Пример решения задания по Теме 1:

1. 11. Что НЕ относится к понятию "конкурентоспособность продукции"?

а) Конкурентоспособность — это характеристика продукции, отражающая степень удовлетворения конкретной потребности по сравнению с лучшей аналогичной продукцией, представленной на данном рынке.

б) Конкурентоспособность показывает способность продукции выдерживать конкуренцию на рынке.

в) Конкурентоспособность продукции зависит исключительно от цены продукции, независимо от качества.

г) Конкурентоспособность продукции отражает её способность удовлетворять запросы потребителей лучше, чем товары конкурентов.

Тема 2. Процессы организации (правильный ответ 8 баллов)

2.1. Какие крупные стадии НЕ подразумевает процесс реинжиниринга?

а) Выбор процесса.

б) Регистрация достоверной информации.

в) Описание и оценка существующего процесса.

г) Улучшение процесса и стандартизация достигнутого усовершенствования.

2.2 Процессный подход к управлению организацией рассматривает компанию прежде всего как:

а) Иерархическую структуру отделов и подразделений.

б) Совокупность финансовых центров ответственности.

в) Совокупность взаимосвязанных и взаимовлияющих процессов, преобразующих входы в выходы.

г) Место для выполнения функций, закрепленных в должностных инструкциях.

2.3. Принцип «Принятие решений, основанное на доказательствах» (Evidence-based decision making) требует:

- а) Принятия решений исключительно на основе мнения топ-менеджмента.
- б) Сбора и анализа достоверных данных и информации перед принятием решений.
- в) Следования указаниям внешнего аудитора без изменений.
- г) Интуитивного управления процессами.

2.4. Процедура, при которой организация оценивает свою собственную деятельность и результаты относительно требований стандарта или модели, называется:

- а) Внешний аудит третьей стороной (сертификационный).
- б) Внутренний аудит (первой стороной).
- в) Аудит второй стороны (аудит поставщика/потребителя).
- г) Бенчмаркинг.

2.5. Что является конечной целью процессного подхода в СМК?

- а) Создание большого количества документированных процедур.
- б) Повышение результативности и эффективности организации за счет управления взаимосвязанными процессами как системой.
- в) Увеличение численности отдела качества.
- г) Автоматизация всех операций.

2.6. Ключевое отличие «процесса» от «процедуры» заключается в том, что:

- а) Процедура всегда длиннее по времени.
- б) Процесс – это деятельность, направленная на достижение результата (выхода), в то время как процедура – это формализованный способ выполнения этой деятельности.
- в) Процесс относится только к производству, а процедура – к управлению.
- г) Это синонимичные понятия.

2.7. Основная цель внедрения процессного подхода в организацию согласно стандартам ISO серии 9000 – это:

- а) Создание большого количества красивых схем процессов.
- б) Повышение способности организации достигать запланированных результатов эффективным и согласованным образом.
- в) Сокращение численности персонала за счет устранения дублирующих функций.
- г) Обязательное требование для получения сертификата.

2.8. Матрица RACI используется для:

- а) Оценки рисков процесса.

- б) Четкого распределения ролей и ответственности в процессе: кто Выполняет, кто Подотчетен, кого Консультируют, кого Информировать.
- в) Ранжирования процессов по степени важности.
- г) Анализа причинно-следственных связей в процессе.

2.9. Что из перечисленного является классическим видом потерь в процессе с точки зрения Бережливого производства?

- а) Создание ценности для клиента.
- б) Излишняя транспортировка, перемещения.
- в) Операции, за которые клиент готов платить.
- г) Контроль качества, встроенный в процесс.

2.10. Управление бизнес-процессами (Business Process Management, BPM) – это:

- а) Разовое мероприятие по их описанию.
- б) Циклическая операция, сочетающая моделирование, исполнение, мониторинг и оптимизацию процессов для достижения стратегических целей.
- в) Синоним закупки программного обеспечения BPMS.
- г) Обязанность исключительно отдела ИТ.

Пример решения задания по Теме 2:

2.11. Методология постоянного улучшения процессов PDCA (Plan-Do-Check-Act) должна применяться в первую очередь:

- а) Только при возникновении критических проблем.
- б) Циклически и непрерывно к каждому значимому процессу организации.**
- в) Один раз при первоначальном описании процесса.
- г) Только к производственным процессам.

Тема 3. Метрология, стандартизация и сертификация (правильный ответ 8 баллов)

3.1. Сертификат соответствия НЕ включает в себя:

- а) наименование и местонахождение заявителя.
- б) наименование технического регламента, на соответствие требованиям которого проводилась сертификация.
- в) расчетный счет органа по сертификации.
- г) срок действия сертификата соответствия.

3.2 Почему страны осуществляют сотрудничество в области взаимного признания сертификатов.

- а) для преодоления технических барьеров - проведение повторных испытаний и сертификации продукции.
- б) для запрещения странам - союзникам распространять свою продукцию на их территории.
- в) для повышения цен на внутреннем рынке.
- г) для снижения затрат на повторную сертификацию.

3.3. Что из нижеперечисленного является основной целью сертификации?

- а) Снижение себестоимости продукции
- б) Повышение эстетических свойств товара
- в) Документальное подтверждение соответствия продукции, процессов или услуг установленным требованиям
- г) Разработка новых технических регламентов

3.4. Как называется разность между показанием средства измерений и истинным (действительным) значением измеряемой величины?

- а) Порог чувствительности
- б) Погрешность измерения
- в) Стабильность средства измерений
- г) Цена деления шкалы

3.5. Что из перечисленного является основной задачей государственной системы обеспечения единства измерений (ГСИ)?

- а) Создание новых типов измерительных приборов
- б) Создание и поддержание эталонов единиц величин и передача их размеров рабочим средствам измерений
- в) Разработка стандартов на методики измерений
- г) Контроль за ценами на средства измерений

3.6. Чем отличается «поверка» средств измерений от «калибровки»?

- а) Более точная процедура
- б) Процедура, выполняемая только государственными органами
- в) Совокупность операций, выполняемых для подтверждения соответствия СИ метрологическим характеристикам, обязательным требованиям (утвержденным регламентом)
- г) Процедура, выполняемая только раз при выпуске прибора

3.7. Что характеризует «класс точности» средства измерений?

- а) Материал, из которого изготовлен прибор
- б) Обобщенная характеристика, выражаемая пределами допускаемых погрешностей
- в) Страна-производитель прибора
- г) Стоимость средства измерений

3.8. Что из перечисленного является видом метрологического контроля?

- а) Патентный поиск
- б) Экологический аудит
- в) Поверка и калибровка средств измерений
- г) Сертификация систем менеджмента

3.9. Что из перечисленного представляет собой документ по стандартизации, в котором содержатся технические правила и/или описание процессов проектирования, производства, монтажа, эксплуатации и утилизации, и который применяется на уровне одной организации?

- а) Свод правил (СП)
- б) Национальный стандарт (ГОСТ Р)
- в) Стандарт организации (СТО)
- г) Технический регламент

3.10. Что из перечисленного является одним из прямых экономических эффектов от внедрения стандартизации?

- а) Увеличение сроков разработки продукции
- б) Рост стоимости сырья
- в) Снижение затрат за счет унификации продукции
- г) Усложнение процессов закупок

Пример решения задания по Теме 3:

3.11. Как называется вид стандарта, который устанавливает термины и их определения для определенной области?

- а) Стандарт на продукцию
- б) Стандарт основополагающий (терминологический)
- в) Стандарт на процессы
- г) Стандарт на методы контроля

Тема 4. Средства и методы управления качеством (правильный ответ 8 баллов)

4.1. Какая из перечисленных концепций наиболее точно соответствует определению: «Непрерывный, систематический процесс совершенствования продуктов, услуг и процессов за счет небольших, постепенных улучшений силами всех сотрудников организации»?

- а) Реинжиниринг бизнес-процессов (BPR)
- б) Кайдзен (Kaizen)

- в) Бенчмаркинг (Benchmarking)
- г) Шесть сигм (Six Sigma)

4.2. Причинно-следственная диаграмма (диаграмма Исикавы или «рыбья кость») является инструментом качества, основное назначение которого:

- а) Графическое представление динамики изменения показателя во времени.
- б) Систематический поиск и наглядное представление всех возможных причин, приводящих к конкретному последствию (проблеме).
- в) Ранжирование факторов по степени их значимости.
- г) Анализ соответствия распределения данных нормальному закону.

4.3. Методология «Шесть сигм» (Six Sigma) нацелена прежде всего на:

- а) Повышение скорости производства.
- б) Снижение вариабельности (разброса) процессов для минимизации дефектов.
- в) Сокращение затрат на контроль и инспекцию.
- г) Разработку новых продуктов.

4.4. Основное предназначение «Петли качества» (спирали Джурана) – это:

- а) Наглядное представление этапов жизненного цикла продукта, на каждом из которых осуществляется управление качеством.
- б) Описание цикла управления PDCA (Шухарта-Деминга).
- в) Инструмент для анализа причин и последствий проблем.
- г) Модель непрерывного обучения персонала.

4.5. Основная цель внедрения Системы менеджмента качества (СМК) в соответствии с ISO 9001 – это:

- а) Получение сертификата для участия в тендерах.
- б) Демонстрация способности организации стабильно предоставлять продукцию/услуги, соответствующие требованиям, и повышение удовлетворенности потребителей.
- в) Снижение заработной платы сотрудников за счет выявления неэффективных.
- г) Автоматическая гарантия превосходного качества продукции.

4.6. Для визуального отслеживания динамики изменения показателя во времени, выявления трендов и цикличности лучше всего подходит инструмент:

- а) Диаграмма Парето.
- б) Контрольная карта (Control Chart).

- в) Диаграмма Исикавы.
- г) Гистограмма.

4.7. Диаграмма Парето строится для:

- а) Поиска коренной причины проблемы.
- б) Выявления и ранжирования наиболее значимых факторов (принцип 20/80).
- в) Изучения формы распределения данных.
- г) Построения причинно-следственных связей.

4.8. Инструмент «5 Почему?» (5 Whys) используется для:

- а) Ранжирования проблем по важности.
- б) Поэтапного углубления в проблему с целью выявления её коренной (системной) причины.
- в) Сбора данных о частоте возникновения дефектов.
- г) Построения плана проекта.

4.9. Внедрение принципов «Бережливого производства» (Lean Production) нацелено в первую очередь на:

- а) Максимизацию загрузки оборудования любой ценой.
- б) Устранение всех видов потерь в процессе.
- в) Ужесточение требований к допускам деталей.
- г) Закупку самого современного оборудования.

4.10. Что является конечной целью процессного подхода в СМК?

- а) Создание большого количества документированных процедур.
- б) Повышение результативности и эффективности организации за счет управления взаимосвязанными процессами как системой.
- в) Увеличение численности отдела качества.
- г) Автоматизация всех операций.

Пример решения задания по Теме 4:

4.11. Требование «постоянного улучшения» в ISO 9001 может быть продемонстрировано через:

- а) Наличие лозунгов о качестве на стенах.
- б) Циклическую работу по PDCA, корректирующие действия и достижение целей в области качества.
- в) Ежегодное повышение цен на продукцию.
- г) Отсутствие рекламаций за последний год.

Тема 5. Статистическая обработка данных (правильный ответ 8 баллов)

5.1. Выборочный метод в статистических исследованиях используется для:

- а) повышения качества прогноза.
- б) повышения точности прогноза.
- в) снижения затрат на проведение статистического исследования.
- г) анализа факторов взаимосвязи.

5.2. Чем определяется количественная репрезентативность?

- а) числом наблюдений, гарантирующим получение статистически достоверных данных.
- б) качественным отбором статистических данных,
- в) динамикой статистических данных,
- г) разбросом статистических данных.

5.3. Чем выборочная совокупность отличается от генеральной совокупности:

- а) разными единицами измерения наблюдаемых объектов.
- б) не имеет отличий.
- в) разным числом зарегистрированных наблюдений.
- г) выборка это часть генеральной совокупности, которая была охвачена сбором данных.

5.4. Случайная величина — это переменная, значения которой представляют собой исходы какого-либо случайного события. Случайные величины целесообразно разделить на 2 большие группы: непрерывные и

- а) математические,
- б) дискретные,
- в) постоянные,
- г) дробные.

5.5. Чем определяется качественная репрезентативность?

- а) числом наблюдений, гарантирующим получение статистически достоверных данных,
- б) количеством статистических данных - «чем больше наблюдений — тем результаты достоверней»,
- в) качественным отбором сырья для исследования,
- г) структурным соответствием выборочной и генеральной совокупностей.

5.6. Случайная величина — это переменная, значения которой представляют собой исходы какого-либо случайного события. Случайные величины целесообразно разделить на 2 большие группы: дискретные и

- а) математические,
- б) постоянные,
- в) непрерывные.
- г) дробные

5.7. Какой показатель центральной тенденции наиболее устойчив к выбросам (экстремальным значениям) в выборке?

- а) Медиана
- б) Среднее арифметическое
- в) Мода
- г) Дисперсия

5.8. Диаграмма Парето строится на основе:

- а) Динамики изменения параметра во времени
- б) Ранжированного списка причин проблем по убыванию их вклада в общий эффект (частоте или стоимости)
- в) Распределения данных по интервалам
- г) Зависимости одного фактора от другого

5.9. Какой инструмент «7 QC Tools» используется для выявления потенциальных причин проблемы путем систематического структурирования и классификации идей?

- а) Контрольный листок
- б) Диаграмма Исикавы (причинно-следственная диаграмма, «рыбий скелет»)
- в) Диаграмма разброса
- г) Стратификация

5.10. Какой метод используется для проверки статистической гипотезы о равенстве средних значений нескольких (более двух) групп?

- а) t-критерий Стьюдента
- б) Критерий хи-квадрат
- в) Дисперсионный анализ (ANOVA)
- г) Регрессионный анализ

Пример решения задания по Теме 5:

5.11. Какой из перечисленных статистических инструментов используется в первую очередь для изучения формы распределения данных (симметрия, мода, разброс)?

- а) Контрольная карта
- б) Диаграмма Парето
- в) Гистограмма
- г) Диаграмма разброса (рассеивания)

Тема 6. Основы экономической оценки производства (правильный ответ 8 баллов)

6.1. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,2%, во 2 партии - 1,4%, а в третьей – 1,1%. Первая партия составляет 20% всей продукции, вторая - 50%, третья - 30%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,15 %
- 2) 1,20 %
- 3) 1,27 %
- 4) 1,32 %

6.2. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,2%, во 2 партии - 1,5%, а в третьей – 1,1%. Первая партия составляет 40% всей продукции, вторая - 25%, третья - 35%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,15 %
- 2) 1,20 %
- 3) 1,24 %
- 4) 1,27 %

6.3. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,7%, во 2 партии - 1,5%, а в третьей – 2,1%. Первая партия составляет 30% всей продукции, вторая - 40%, третья - 30%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,65 %
- 2) 1,70 %
- 3) 1,74 %
- 4) 1,87 %

6.4. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,5%, во 2 партии - 1,3%, а в третьей – 1,9%. Первая партия и вторая составляют по 30% всей продукции, третья - 40%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,52 %
- 2) 1,55 %
- 3) 1,60 %
- 4) 1,64 %

6.5. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,5%, во 2 партии - 1,7%, а в третьей – 2,4%. Первая партия составляет 30% всей продукции, вторая - 20%, третья - 50%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,85 %
- 2) 1,90 %
- 3) 1,99 %
- 4) 2,01 %

6.6. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 2,9%, во 2 партии - 1,7%, а в третьей – 2,4%. Первая партия и вторая составляют по 40% всей продукции, третья - 20%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 2,30 %
- 2) 2,33 %
- 3) 2,32 %
- 4) 2,34 %

6.7. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 2,5%, во 2 партии – 2,1%, а в третьей – 0,9%. Первая партия составляет 40% всей продукции, вторая - 25%, третья - 35%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,75 %
- 2) 1,80 %
- 3) 1,84 %
- 4) 1,91 %

6.8. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,5%, во 2 партии - 3,5%, а в третьей – 2,5%. Первая партия и вторая составляют по 27% всей продукции, третья - 46%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 2,30 %
- 2) 2,43 %
- 3) 2,50 %
- 4) 2,54 %

6.9. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 0,8%, во 2 партии – 0,5%, а в третьей – 1,1%. Первая партия составляет 28% всей продукции, вторая – 41%, третья - 31%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 0,90 %
- 2) 0,68 %
- 3) 0,77 %
- 4) 0,89 %

6.10. Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,6%, во 2 партии – 1,8%, а в третьей – 2,7%. Первая партия и вторая составляют по 41% всей продукции, третья - 18%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 1) 1,13 %
- 2) 1,43 %
- 3) 1,88 %
- 4) 2,04 %

Пример решения задания по Теме 6:

Задача:

Доля бракованной продукции в 1 партии изделий составила 1,2%, во 2 партии - 1,4%, а в третьей – 0,8%. Первая партия и вторая составляют по 35% всей продукции, третья - 30%.

Определить средний процент бракованной продукции:

- 5) 1,10 %
- 6) 1,15 %
- 7) 1,20 %
- 8) 1,25 %

Решение:

По данным задачи составим таблицу:

№ партии	Доля бракованной продукции, % (x)	Удельный вес каждой партии в общем объеме продукции (d)
1	1,2	0,35
2	1,4	0,35
3	0,8	0,30
Итого	-	1

Средний процент бракованной продукции определяется по формуле средней арифметической взвешенной:

$$\bar{x} = \frac{\sum xf}{\sum f} = \sum x*d = 1,2 \cdot 0,35 + 1,4 \cdot 0,35 + 0,8 \cdot 0,30 = 1,15\%$$

Ответ: 2) 1,15%

Тема 7. Вероятность появления события (правильный ответ 10 баллов)

7.1. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 35% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1).

Какова вероятность того, что среди первых шести взятых наугад подшипников окажется только один подшипник завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

7.2. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 30% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые пять подшипников.

Какова вероятность того, что среди взятых подшипников есть хотя бы один завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

7.3. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 30% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые пять подшипников.

Каково число подшипников завода ГПЗ-1 среди взятых?

7.4. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 40% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1).

Какова вероятность того, что среди первых четырех взятых наугад подшипников окажется только один подшипник завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

7.5. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 45% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые четыре подшипника.

Какова вероятность того, что среди взятых подшипников есть хотя бы один завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

7.6. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 35% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые шесть подшипников.

Какова вероятность того, что среди взятых подшипников есть хотя бы один завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

7.7. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 20% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые десять подшипников.

Каково число подшипников завода ГПЗ-1 среди взятых?

7.8. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 45% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые семь подшипников.

Каково число подшипников завода ГПЗ-1 среди взятых?

7.9. Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 50% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые шесть подшипников.

Каково число подшипников завода ГПЗ-1 среди взятых?

7.10 Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 20% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1). Взяли наугад первые четыре подшипника.

Какова вероятность того, что среди взятых подшипников есть хотя бы один завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

Пример решения задания по Теме 7:

Решите задачу на формулу Бернулли: Предположим, что 30% подшипников на склад комплектующих изделий поступает с Первого государственного подшипникового завода (ГПЗ-1).

Какова вероятность того, что среди первых пяти взятых наугад подшипников окажется только один подшипник завода ГПЗ-1? В ответе укажите два знака после запятой.

Решение:

Так как подшипников на складе много (несколько тысяч), то по мере выбора нескольких из них, пропорции в оставшейся части практически не изменяются. Поэтому можно считать выбор каждого подшипника независимым опытом. Всего опытов производится $n = 5$, а вероятность положительного выбора $p = 0,3$.

По формуле Бернулли имеем: $P_5(1) = C_5^1 \cdot 0,3 \cdot (0,7)^4 = 0,36015$

Ответ: 0,36

Тема 8. Структурное планирование (правильный ответ 12 баллов)

8.1. Известно, что сетевой график проекта «А» имеет вид (рис.1.).

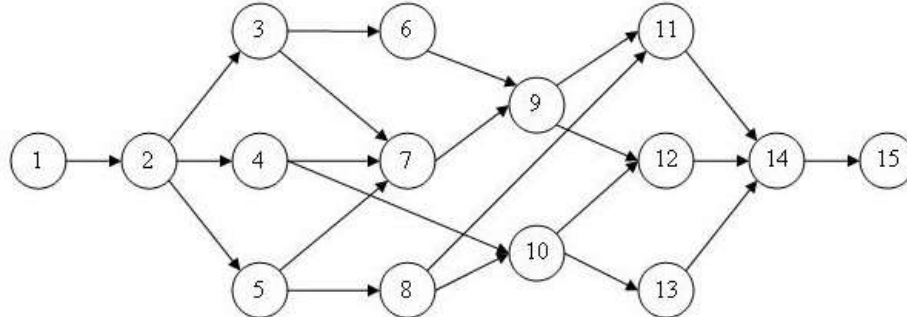


Рис.1. Сетевой график проекта

Известна длительность работ проекта:

Номер работы:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Длительность работ, ч	-	4	7	8	6	4	7	5	3	7	5	4	3	2	-

ОПРЕДЕЛИТЕ:

Взаимосвязи между работами и представить в виде таблицы.

Раннее и позднее время начала работ.

Резерв времени.

Критический путь проекта «А».

Сделайте развернутый вывод о представленном сетевом графике проекта, его назначении и роли в дальнейшей реализации проекта.

8.2. Известно, что сетевой график проекта «А» имеет вид (рис.1.).

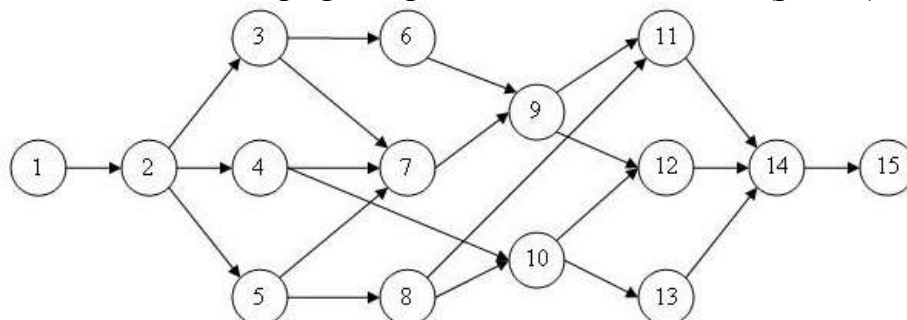


Рис.1. Сетевой график проекта

Известна длительность работ проекта:

Номер работы:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Длительность работ, ч	-	7	10	8	9	7	5	6	5	3	4	3	5	5	-

ОПРЕДЕЛИТЕ:

Взаимосвязи между работами.

Раннее и позднее время начала работ.

Резерв времени.

Критический путь проекта «А».

Сделайте развернутый вывод о представленном сетевом графике проекта, его назначении и роли в дальнейшей реализации проекта.

8.3. Известно, что сетевой график проекта «А» имеет вид (рис.1.).

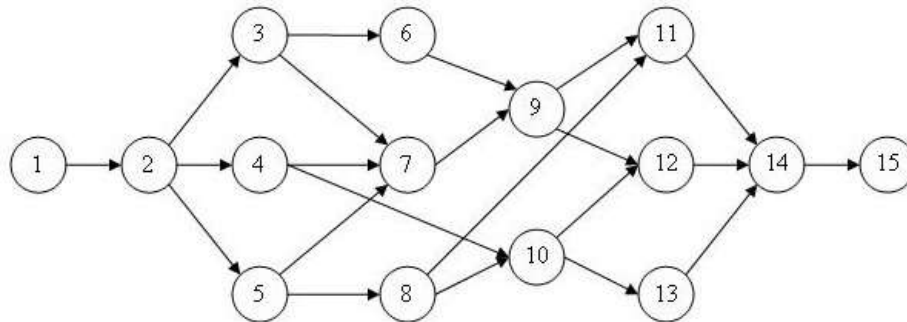


Рис.1. Сетевой график проекта

Известна длительность работ проекта:

Номер работы:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Длительность работ, ч	-	3	6	4	7	5	4	5	4	6	3	6	7	4	-

ОПРЕДЕЛИТЕ:

Взаимосвязи между работами.

Раннее и позднее время начала работ.

Резерв времени.

Критический путь проекта «А».

Сделайте развернутый вывод о представленном сетевом графике проекта, его назначении и роли в дальнейшей реализации проекта.

8.4. Известно, что сетевой график проекта «А» имеет вид (рис.1.).

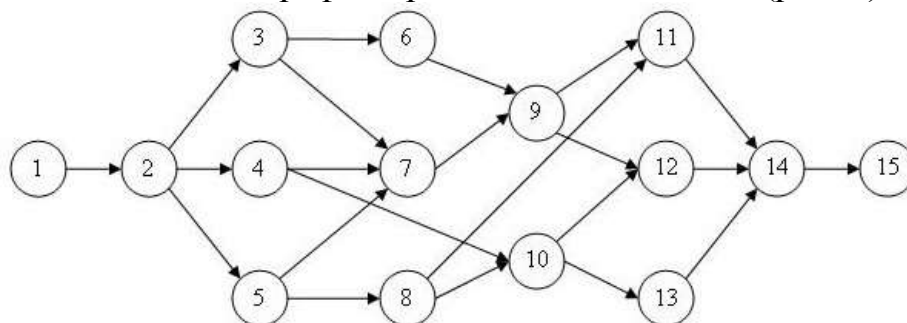


Рис.1. Сетевой график проекта

Известна длительность работ проекта:

Номер	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
-------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----	----	----	----

работы:															
Длительность работ, ч	-	2	2	3	2	6	4	5	4	3	3	4	5	7	-

ОПРЕДЕЛИТЕ:

Взаимосвязи между работами.

Раннее и позднее время начала работ.

Резерв времени.

Критический путь проекта «А».

Сделайте развернутый вывод о представленном сетевом графике проекта, его назначении и роли в дальнейшей реализации проекта.

8.5. Известно, что сетевой график проекта «А» имеет вид (рис.1.).

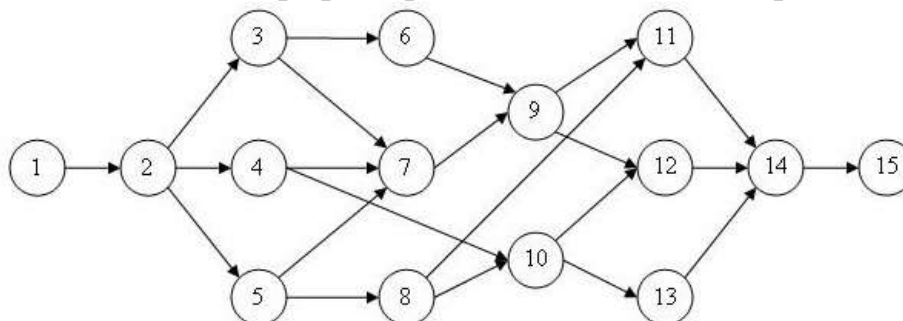


Рис.1. Сетевой график проекта

Известна длительность работ проекта:

Номер работы:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Длительность работ, ч	-	7	6	5	4	4	5	6	7	5	5	8	6	3	-

ОПРЕДЕЛИТЕ:

Взаимосвязи между работами.

Раннее и позднее время начала работ.

Резерв времени.

Критический путь проекта «А».

Сделайте развернутый вывод о представленном сетевом графике проекта, его назначении и роли в дальнейшей реализации проекта.

Пример решения задания по Теме 8:

Известно, что сетевой график проекта «А» имеет вид (рис.1.).

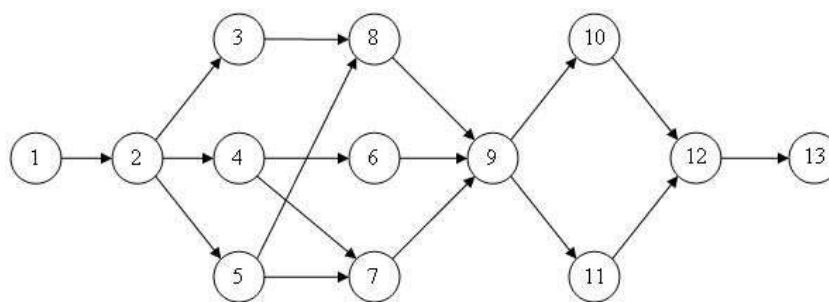


Рис.1. Сетевой график проекта

Известна длительность работ проекта:

Номер работы:	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Длительность работ, ч	-	15	7	7	15	30	20	5	25	40	30	5	-

ОПРЕДЕЛИТЕ:

Взаимосвязи между работами.

Раннее и позднее время начала работ.

Резерв времени.

Критический путь проекта «А».

Решение:

Этап 1. Определение взаимосвязей между работами

В соответствии с сетевым графиком на рисунке 1, для каждой работы из таблицы 1 требуется установить номера работ-предшественников. Результат заносится в таблицу 1.

Таблица 1		
№	Название работы	Предшественники
1	Начало проекта	-
2	Выбор системы	1
3	Приобретение программного обеспечения	2
4	Составление проекта сети	2
5	Приобретение компьютеров и сетевого оборудования	2
6	Обучение администратора и программиста	4
7	Монтаж локальной сети	4. 5
8	Установка ПО на компьютеры	3. 5
9	Установка сетевого ПО, настройка сети	6. 7. 8
10	Ввод начальных данных в информационную базу	9
11	Обучение персонала	9

12	Передача в эксплуатацию	10. 11
13	Конец проекта	12

Этап 2. Вычисление раннего времени начала работ

Вычисления начинаются с первой и заканчиваются последней работой проекта. Последовательность вычислений приведена в таблице 2. Результат показывает, что длительность проекта равна 122 дня.

Таблица 2					
№ раб.	№ предш.	РВН предш.	Длительность предш.		РВН
1	-	-	-	-	0
2	1	0	0	0+0	0
3	2	0	15	0+15	15
4	2	0	15	0+15	15
5	2	0	15	0+15	15
6	4	15	7	15+7	22
7	4	15	7	Max(15 + 7.	30
	5	15	15	15 + 15)	
8	3	15	7	Max(15 + 7.	30
	5	15	15	15 + 15)	
9	6	22	30	Max(22+ 30.	52
	7	30	20	30+20.	
	8	30	5	30+5)	
10	9	52	25	52+25	77
11	9	52	25	52+25	77
12	10	77	40	Max(77+ 40.	117
	11	77	30	77+30)	
13	12	117	5	117+5	122

Этап 3. Вычисление позднего времени начала работ

Вычисления начинаются с последней работы проекта, ведутся в обратном порядке и заканчиваются первой работой. Результаты вычислений приведены в таблице 3.

Таблица 3					
№ раб.	№ след.	ПВН след.	Длительность		ПВН
13	-	-	-	-	122
12	13	122	5	122-5	117

11	12	117	30	117-30	87
10	12	117	40	117-40	77
9	10 11	77 87	25	Min(77- 25. 87-25)	52
8	9	52	5	52-5	47
7	9	52	20	52-20	32
6	9	52	30	52-30	22
5	7 8	32 47	15	Min(32- 15. 47-15)	17
4	6 7	22 32	7	Min(22- 7. 32-7)	15
3	8	47	7	47-7	40
2	3 4 5	40 15 17	15	Min(40- 15. 15-15. 17-15)	0
1	2	0	0	0-0	0

Этап 4. Вычисление резерва времени работ

Резерв времени равен разнице между поздним и ранним временем начала работ.

Занесем в таблицу 4 их значения и разность (резерв).

Таблица 4			
Работа №	Раннее время начала	Позднее время начала	Резерв времени
1	0	0	0
2	0	0	0
3	15	40	25
4	15	15	0
5	15	17	2
6	22	22	0
7	30	32	2
8	30	47	17
9	52	52	0
10	77	77	0
11	77	87	10
12	117	117	0
13	122	122	0

Этап 5. Нахождение критического пути

ОТВЕТ: Критический путь состоит из работ с нулевым резервом времени:

1-2-4-6-9-10-12-13

Тема 9. Статистический анализ процесса (правильный ответ 15 баллов)

9.1. Даны следующие диаметры головок заклепок:
3,182. 3,169. 3,174. 3,172. 3,181, 3,174, 3,173. 3,175. 3,174 мм.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.2. В результате контроля внутреннего диаметра кольца подшипника были получены следующие данные:

3,018. 3,017. 3,020. 3,019. 3,017. 3,016. 3,017. 3,019. 3,016

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.3. В результате контроля внутреннего диаметра отверстия вала были получены следующие данные:

10,667. 10,666. 10,669. 10,668. 10,666. 10,665. 10,666. 10,668. 10,665.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.4. В результате контроля внешнего диаметра вала были получены следующие данные:

4,256. 4,255. 4,258. 4,257. 4,255. 4,254. 4,255. 4,257. 4,254.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.5. В результате контроля внешнего диаметра винта были получены следующие данные:

15,891. 15,890. 15,893. 15,892. 15,890. 15,889. 15,890. 15,892. 15,889.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.6. В результате контроля внутреннего диаметра шайбы были получены следующие данные:

9,342. 9,341. 9,344. 9,343. 9,341. 9,340. 9,341. 9,343. 9,340.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.7. Даны следующие диаметры штифта:

6,075. 6,074. 6,077. 6,076. 6,074. 6,073. 6,074. 6,076. 6,073.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.

- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.8. В результате контроля внешнего диаметра гайки были получены следующие данные:

12,508. 12,507. 12,510. 12,509. 12,507. 12,506. 12,507. 12,509. 12,506.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.9. В результате контроля внутреннего диаметра кольца подшипника были получены следующие данные:

5,431. 5,430. 5,433. 5,432. 5,430. 5,429. 5,430. 5,432. 5,429.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.
- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

9.10. В результате контроля внутреннего диаметра отверстия вала были получены следующие данные:

8,215. 8,213. 8,217. 8,214. 8,213. 8,212. 8,213. 8,214. 8,212.

Необходимо:

- 1) записать полученные данные в виде статистического ряда.
- 2) записать полученные данные в виде ранжированного ряда.
- 3) определить значение среднего арифметического
- 4) определить медиану.
- 5) определить моду.

- 6) определить размах.
- 7) определить дисперсию.
- 8) определить коэффициент вариации.

Пример решения задания по Теме 9:

Задача: В результате контроля внутреннего диаметра кольца подшипника были получены следующие данные:

7,123. 7,122. 7,125. 7,124. 7,122. 7,121. 7,122. 7,124. 7,121 мм.

Необходимо записать полученные данные в виде статистического и ранжированного ряда, а также определить значение среднего арифметического, медиану, моду, размах, определить дисперсию, коэффициент вариации.

Решение:

Ряд данных, упорядоченный в возрастающем или убывающем порядке, называют ранжированным:

7,121. 7,121. 7,122. 7,122. 7,122. 7,123. 7,124. 7,124. 7,125 мм.

Для получения статистического ряда необходимо не только ранжировать статистический материал, но и подвергнуть его дополнительной обработке, объединив одни и те же значения измеряемого параметра в группы:

x	Количество наблюдений	Частота
7,121	//	2
7,122	///	3
7,123	/	1
7,124	//	2
7,125	/	1

Значение среднего арифметического находим по формуле:

$$\bar{x} = \mu_x = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{7,121 \cdot 2 + 7,122 \cdot 3 + 7,123 + 7,124 \cdot 2 + 7,125}{9} = 7,123 \text{ мм}$$

Медиана – это среднее значение в нечетном ранжированном ряду:

7,121. 7,121. 7,122. 7,122. 7,122. 7,123. 7,124. 7,124. 7,125 мм.

Me = 7,122 мм.

Мода – это значение с наибольшей частотой (см. таблицу). Mo = 7,122 мм. Частота моды – 3.

Размах определяем по формуле:

$$R = X_{\max} - X_{\min} = 7,125 - 7,121 = 0,004 \text{ мм}$$

Дисперсию определяем по формуле:

$$s_x^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1} = \frac{(7,121 - 7,123)^2 \cdot 2 + (7,122 - 7,123)^2 \cdot 3 + (7,124 - 7,123)^2 \cdot 2 + (7,125 - 7,123)^2 \cdot 2}{9-1}$$
$$= 0,000002 \text{ мм}^2$$

Коэффициент вариации определяем по формуле:

$$V = (s / \bar{x}) \cdot 100 = (0,000002 / 7,123) \cdot 100 = 0,0199\%$$

Ответ:

$$\bar{x} = 7,123 \text{ мм}$$

$$Me = 7,122 \text{ мм}$$

$$Mo = 7,122 \text{ мм}$$

$$R = 0,004 \text{ мм}$$

$$S^2 = 0,000002 \text{ мм}^2$$

$$V = 0,000002 \text{ мм}^2$$

Тема 10. Экономика качества (правильный ответ 15 баллов)

10.1 Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 6%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 300 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 8 600 руб.
- Исторические данные показывают, что 20% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям.

Инженерный отдел предлагает инвестировать 3.5 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 80% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 2%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.2. Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 7%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 400 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 9 200 руб.

- Исторические данные показывают, что 19% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям. Инженерный отдел предлагает инвестировать 2.9 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 81% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 1%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.3 Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 7%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 300 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 8 600 руб.
- Исторические данные показывают, что 25% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям. Инженерный отдел предлагает инвестировать 3.5 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 75% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 2%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.4. Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 8%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 400 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 9 200 руб.
- Исторические данные показывают, что 24% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям. Инженерный отдел предлагает инвестировать 2.9 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 76% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 1%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.5 Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 8%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 100 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 8 900 руб.
- Исторические данные показывают, что 20% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям.

Инженерный отдел предлагает инвестировать 3.3 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 80% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 3%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.6. Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 9%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 800 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 9 100 руб.
- Исторические данные показывают, что 30% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям.

Инженерный отдел предлагает инвестировать 2.9 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 70% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 1%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.7 Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 9%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 500 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 9 600 руб.
- Исторические данные показывают, что 20% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям.

Инженерный отдел предлагает инвестировать 3.5 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и

устранять 80% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 3%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.8. Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 5%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 400 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 9 200 руб.
- Исторические данные показывают, что 40% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям.

Инженерный отдел предлагает инвестировать 1.9 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 60% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 1%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.9 Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 9%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 300 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 8 600 руб.
- Исторические данные показывают, что 15% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям.

Инженерный отдел предлагает инвестировать 3.1 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 85% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 4%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

10.10. Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 8%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 400 руб.

- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 7 200 руб.
- Исторические данные показывают, что 19% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям. Инженерный отдел предлагает инвестировать 4 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 81% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 2%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

Пример решения задания по Теме 10:

Задача: На заводе по сборке электроники ежемесячный объем производства составляет 10 000 единиц. Текущий уровень дефектности на выходе контроля – 5%. Анализ затрат показал:

- Средняя стоимость исправления одного дефекта (переделка) = 1 200 руб.
- Средняя стоимость устранения гарантийного случая (возврат, ремонт, логистика) = 8 500 руб.
- Исторические данные показывают, что 20% от всех внутренних дефектов в конечном итоге приводят к гарантийным случаям. Инженерный отдел предлагает инвестировать 2.5 млн руб. в новый контрольно-измерительный комплекс, который позволит выявлять и устранять 80% дефектов на более ранней стадии, снизив уровень дефектности на выходе до 1%. Срок службы комплекса – 5 лет.

Задание: Рассчитайте ежемесячную COPQ до и после внедрения. Обоснуйте экономическую целесообразность инвестиции за годовой период (без дисконтирования).

Решение:

Рассчитаем текущую ежемесячную COPQ:

Общее количество дефектов в месяц:

$10\ 000\ \text{ед.} \cdot 5\% = 500\ \text{дефектов/мес.}$

Внутренние потери (дефекты, исправленные внутри) по условию составляют 80% от 500 = 400 дефектов. Затраты на них: $400 \cdot 1\ 200\ \text{руб.} = 480\ 000\ \text{руб./мес.}$

Внешние потери (гарантийные случаи) по условию составляют 20% от 500 = 100 дефектов. Затраты на них: $100 \cdot 8\ 500\ \text{руб.} = 850\ 000\ \text{руб./мес.}$

Текущая общая месячная COPQ: $480\ 000 + 850\ 000 = 1\ 330\ 000\ \text{руб./мес.}$

Годовая: $1.33\ \text{млн} \cdot 12 = 15.96\ \text{млн руб.}$

Рассчитаем ежемесячную COPQ после внедрения:

Общее количество дефектов в месяц: $10\ 000\ \text{ед.} * 1\% = 100\ \text{дефектов/мес.}$
Предполагаем, что новые 80% дефектов выявляются и устраняются раньше (становятся внутренними потерями).
Внутренние потери: $80\ \text{дефектов} * 1\ 200\ \text{руб.} = 96\ 000\ \text{руб./мес.}$
Внешние потери: $20\ \text{дефектов} * 8\ 500\ \text{руб.} = 170\ 000\ \text{руб./мес.}$
Новая общая месячная СОРQ: $96\ 000 + 170\ 000 = 266\ 000\ \text{руб./мес.}$
Годовая: $0.266\ \text{млн} * 12 = 3.19\ \text{млн руб.}$

Рассчитаем обоснованность инвестиций:

Ежемесячная экономия от снижения СОРQ: $1\ 330\ 000 - 266\ 000 = 1\ 064\ 000\ \text{руб./мес.}$
Годовая экономия: $1\ 064\ 000 * 12 = 12\ 768\ 000\ \text{руб./год.}$
Срок окупаемости инвестиций: $2\ 500\ 000\ \text{руб.} / 1\ 064\ 000\ \text{руб./мес.} \approx 2.35\ \text{месяца.}$

Ответ:

Ежемесячная экономия от снижения СОРQ - $1\ 064\ 000\ \text{руб./мес.}$
Срок окупаемости инвестиций - 2.35 месяца.
Инвестиция в размере 2.5 млн руб. экономически целесообразна, так как срок окупаемости в 2,5 месяца - меньше срока службы комплекса (5 лет).