

Санкт-Петербургский политехнический университет
Институт компьютерных наук и технологий

КОРПОРАТИВНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ
СИСТЕМЫ
VII СЕМЕСТР

Лектор: *Кваснов Антон Васильевич*



Автор: *Шкалин Кирилл*

весна 2023

Содержание

1	Лекция от 09.02.2023	2
1.1	Корпоративные информационные системы	3
2	Лекция от 16.02.2023	5
2.1	Система менеджмента качества	5
2.2	Концепция управления производством	6
3	Лекция от 09.03.2023	9
3.1	Концепция управления проектированием и разработкой (Research & Development)	9
4	Лекция от 16.03.2023	12
4.1	MRP II	12
4.2	ERP	13
5	Лекция от 23.03.2023	15
5.1	Задачи	15
5.2	Производственный заказ	16

1 Лекция от 09.02.2023

Технические революции:

1. Неолитическая (стали применять изделия из металла);
2. Промышленная (фабричный, монофактурный метод производства XV–XVI вв);
3. Научно-техническая (повсеместное использования исследований).

Факторы организационной структуры управления:

- масштабы бизнеса (малый, средний, большой);
- производственные и отраслевые особенности предприятия;
- характер производства (массовый, серийный, единичный);
- сфера деятельности фирм (местный, национальный, внешний рынок);
- уровень механизации и автоматизации управленческих работ;
- квалификация работников.

Типы структур управления:

Структуры управления на многих современных предприятиях были построены в соответствии с принципами управления, сформированными еще в начале XX века:

1. Принцип иерархичности уровней управления, при котором каждый нижестоящий уровень контролируется вышестоящим и подчиняется ему;
2. Принцип разделения труда на отдельные функции и специализации работников по выполняемым функциям;
3. Вытекающий из него принцип обезличенности выполнения работниками своих функций;
4. Принцип квалификационного отбора.

Линейный тип организации

Преимущества линейной структуры:

- четкая система взаимных связей функций и подразделений;
- четкая система единоначалия — один руководитель сосредотачивает в своих руках руководство всей совокупностью процессов, имеющих общую цель;
- ясно выраженная ответственность;
- быстрая реакция исполнительных подразделений на прямые указания вышестоящих.

Недостатки линейной структуры:

- отсутствие звеньев, занимающихся вопросами стратегического планирования;

- тенденция к волоките и перекладыванию ответственности при решении проблем, требующих участия нескольких подразделений;
- малая гибкость и приспособляемость к изменению ситуации;
- критерии эффективности и качества работы подразделений и организации в целом — разные.

Матричный тип организации

Характерно, что существуют столбцы в которых выделяют конкретные задачи, а в строках выделяют инструменты необходимые для решения этих задач. Затем на эту задачу назначают сотрудника. Преимущества:

1. Лучшая ориентация на проектные (или программные) цели и спрос;
2. более эффективное текущее управление;
3. возможность снижения расходов и повышения эффективности использования ресурсов;
4. улучшения контроля за отдельными задачами проекта или целевой программы.

Недостатки:

1. Трудность установления четкой ответственности за работу по заданию подразделения и по заданию проекта или программы;
2. высокие требования к квалификации, личным и деловым качествам работников;
3. возможность нарушения правил и стандартов, принятых в функциональных подразделениях.

1.1 Корпоративные информационные системы

Корпоративная информационная система — это открытая интегрированная автоматизированная система реального времени по автоматизации бизнес-процессов компании всех уровней, в том числе, и бизнес-процессов принятия управленческих решений. При этом степень автоматизации бизнес-процессов определяется исходя из обеспечения максимальной прибыли компании. ($P \rightarrow \max$, P — profit (прибыль))

Признаки корпоративных информационных систем

1. Соответствие потребностям компании, бизнесу компании, согласованность с организационно-финансовой структурой компании.
Наличие документов, регламентирующих работу по финансовым, юридическим и техническим условиям законодательству РФ. Наличие структурных связей между подразделениями.
2. Интегрированность.
Сквозная автоматизированная система, в которой каждому отдельному модулю системы в реальном времени доступна вся необходимая информация, вырабатываемая другими модулями.

3. Открытость и масштабируемость.

Корпоративная информационная система должна быть открытой для включения дополнительных модулей и расширения системы как по масштабам и функциям.

Преимущества внедрения КИС:

1. Получение достоверной оперативной информации о деятельности всех подразделений компании;
2. повышение эффективности управления компанией;
3. сокращение затрат рабочего времени на выполнение рабочих операций;
4. повышение общей результативности работы за счет более рациональной ее организации.

Классификация КИС:

1. Финансово-управленческие системы. Предназначены для ведения учета по одному или нескольким направлениям (бухгалтерия, сбыт, склад, кадры и т.д.)
2. Производственные системы (также называемые системами производственного управления). Они предназначены в первую очередь для управления и планирования производственного процесса: серийное сборочное (электроника, машиностроение), мелкосерийное и опытное (авиация, тяжелое машиностроение), дискретное (металлургия, химия, упаковка), непрерывное (нефтедобыча).
3. Научно-исследовательские системы (управление НИОКР). Определяют процессы разработки новых продуктов на рынке. Структурно подразделяются на НИР (исследования, расчеты и заключения) и ОКР (макетирование, проектирование, настройка).

Ресурсы корпораций

- материальные (материалы, готовая продукция, основные средства)
- финансовые (денежные ресурсы, кредита)
- людские (персонал и его квалификация)
- знания (исследования)

Этапы проектирования КИС

- Анализ
- Проектирование
- Разработка
- Интеграция и тестирование
- Внедрение
- Сопровождение

2 Лекция от 16.02.2023

2.1 Система менеджмента качества

СМК — совокупность организационной структуры, методик, процессов и ресурсов, необходимых для общего руководства качеством. Она предназначена для постоянного улучшения деятельности, для повышения конкурентоспособности организации на национальном и мировом рынках, определяет конкурентоспособность любой организации.

СМК основана на восьми принципах менеджмента качества:

1. Ориентация на потребителя
2. Лидерство руководителя
3. Вовлечение персонала
4. Процессный подход
5. Системный подход к менеджменту
6. Постоянное улучшение
7. Принятие решения, основанных на фактах
8. Взаимовыгодные отношения с поставщиками

Цикл Деминга (PDCA)

Plan → do → Check → Act

1. Планирование — установление целей и процессов, необходимых для достижения целей;
2. Выполнение запланированных работ.
3. Проверка сбор информации и контроль результата на основе ключевых показателей эффективности;
4. Воздействие (управление, корректировка) принятие мер по устранению причин отклонений от запланированного результата.

ISO 9000 — серия международных стандартов, описывающих требования к системе менеджмента качества организаций и предприятий:

1. ISO 9000 Словарь терминов о системе менеджмента качества;
2. ISO 9001 Содержит набор требований к системам менеджмента качества;
3. ISO 9004 Содержит руководство по достижению устойчивого успеха любой организацией в сложной и постоянно изменяющейся среде;
4. ISO 19011 Стандарт, описывающий методы проведения аудита в системах менеджмента, в том числе, менеджмента качества

Продукция — материальный объект, который является результатом деятельности не требующей для своего осуществления прямого взаимодействия между поставщиком и потребителем.

Услуга — нематериальный объект, который является результатом по меньшей мере, одного действия, требующего для своего осуществления прямого взаимодействия между поставщиком и потребителем.

Структура СМК:

1. Модель бизнес-процессов верхнего уровня, в которые интегрированы требования СМК
2. Уровень департаментов
3. Уровень управлений
4. Уровень отделов
5. Уровень автоматизации деятельности отделов

Риск — влияние неопределенности на ожидаемый результат.

Поддерживающая деятельность.

Организация должна определить знания, необходимые для функционирования ее процессов и для достижения соответствия продукции и услуг.

Эти знания должны поддерживаться на соответствующем уровне и быть доступными для распространения в необходимом объеме.

При рассмотрении вопросов, касающихся изменений потребностей или тенденций, организация должна рассмотреть свои имеющиеся знания и определить, каким образом она будет приобретать необходимые дополнительные знания или получит к ним доступ.

Оценочная деятельность

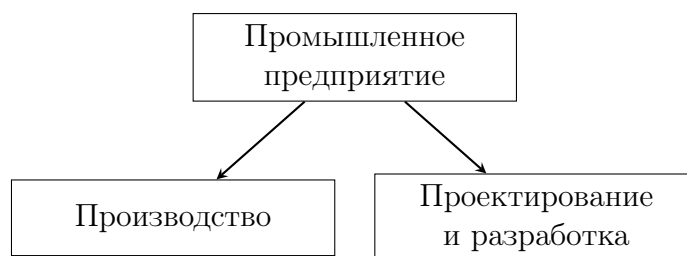
Общие положения:

Организация должна определить:

1. что необходимо подвергнуть мониторингу и измерениям;
2. применимые методы мониторинга, измерений, анализа и оценивания, обеспечивающая признание из результатов;
3. когда должны проводиться мониторинг и измерения;
4. когда результаты мониторинга и измерений должны быть проанализированы и оценены.

2.2 Концепция управления производством

Типы производства **Типы производства** — это категоричность производства продукции по видам организации структуры производственных факторов в отношении количества самого продукта или услуги. В машиностроении определяется в зависимости от коэффициента закрепления операций.



Тип производства определяется согласно ГОСТ 3.1108-74

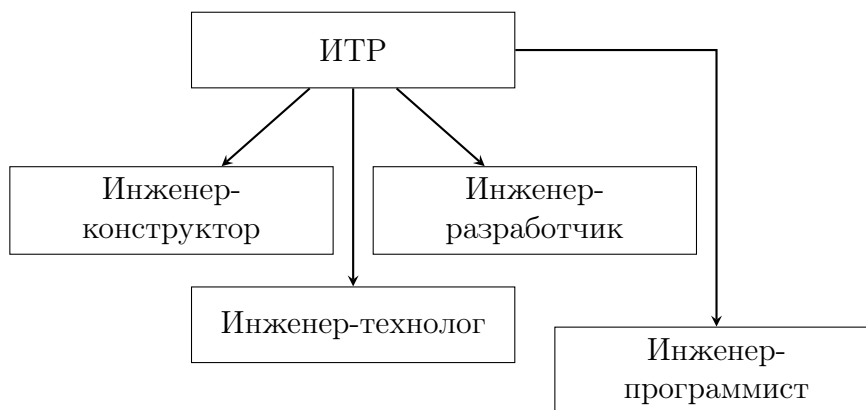
$$K = \frac{N}{P_m}$$

Где N — число различных операций, выполняемых в течение календарного времени;
 P_m — число рабочих мест, на которых выполняются данные операции.
 Таким образом коэффициент закрепления операций:

1. Единичное производство — больше 40
2. Мелкосерийное производство — $20 \dots 40$
3. Среднесерийное — $10 \dots 20$
4. Крупносерийное — $1 \dots 10$
5. Массовое — 1

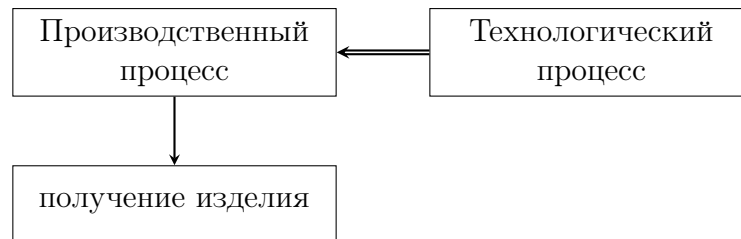
Автоматизация производства — процесс в развитии машинного производства, при котором функции управления и контроля, ранее выполнявшиеся человеком, передаются приборам и автоматическим устройствам.

Спецификация — основной конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса, комплекта.



Производственный процесс — это целенаправленное, поэтапное превращение исходного сырья и материалов в готовый продукт заданного свойства и пригодный к потреблению или к дальнейшей обработке.

Технологический процесс — это упорядоченная последовательность взаимосвязанных действий, выполняющих целенаправленные действия по изменению и (или) определению состояния предмета труда.



Документирование технологического процесса

- **Маршрутная карта** — описание маршрутов движения по цеху изготавливаемой детали.
- **Операционная карта** — перечень переходов, установок и применяемых инструментов.
- **Технологическая карта** — документ, в котором описан: процесс обработки деталей, материалов, конструкторская документация, технологическая оснастка.

Методология автоматизации производства

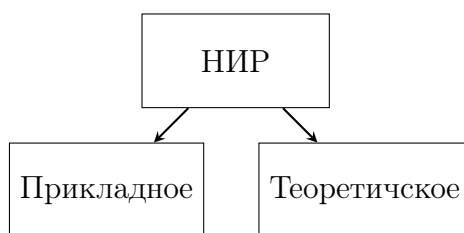
1. Организация и планирование проекта.
2. Диагностика существующей системы управления предприятием.
3. Совершенствование бизнес-процессов и функций предприятий.
4. Внедрение и управление корпоративным документооборотом и деловыми процессами.
5. Проектирование КИС.
6. Построение макета КИС.
7. Проведение пилотной эксплуатации КИС.
8. Промышленная эксплуатация.
9. Анализ эффективности внедрения КИС.

3 Лекция от 09.03.2023

3.1 Концепция управления проектированием и разработкой (Research & Development)

НАОКР — полный цикл проектирования. Комплекс мероприятий, включающий в себя как научные исследования так и производство опытных и мелкосерийных образцов продукции, предшествующий запуску нового продукта в промышленное производство.

Научно-исследовательские работы (НИР) — работы поискового, теоретического и экспериментального характера, выполняемые с целью определения технической возможности создания новой техники в определенные сроки.



Опытно-конструкторские работы (ОКР) — комплекс работ по разработке конструкторской и технологической документации на опытный образец.

Жизненный цикл изделия

1. НИР
2. Техническое предложение
3. ТЗ на ОКР
4. ОКР
5. Разработка и изготовление опытных образцов
6. Испытание и контроль
7. Технологическая подготовка
8. Производство
9. Эксплуатация, ремонт
10. Утилизация

Этапы опытно-конструкторских работ



Рабочая документация

Изначально производится разработка рабочей документации на изготовление и испытание опытного образца, формирование комплекта конструкторских документов в следующей последовательности.

Схемы

- По типу
 1. Общие
 2. Функциональные
 3. Принципиальные
 4. Соединений
 5. Подключений
- По характеру
 1. Электрические
 2. Кинематические
 3. Гидравлические
 4. Пневматические

Испытание и доводка Предварительные испытания производятся с целью проверки соответствия опытного образца требованиям ТЗ и определения возможности его появления на окончательные (государственные, ведомственные или внутрикорпоративные испытания). Предварительные испытания включают в себя:

- предъявительские испытания;
- приемо-сдаточные испытания;
- предварительные испытания.

Эволюция стандартов планирования

1. MRP (Material Resource Planning)
2. MRPII (Manufacturing Resource Planning)
3. ERP (Enterprise Resource Planning)
4. CSRP (Customer Synchronized Resource Planning)
5. S. PLM

MRP — методология планирования потребностей в материалах. Суть в том, чтобы минимизировать издержки, связанные со складскими запасами и на различных участках в производстве.

Задачи MRP

1. Минимизация запасов сырья.
2. Оптимизировать поступление материалов и комплектующих в производство
3. Исключить простои оборудования

Недостатки MRP

1. Отсутствие контроля выполнения плана закупок и механизма корректировки этого плана в случае возникновения ситуаций, мешающих его нормальному исполнению.
2. Ограниченный учет производственных факторов.

4 Лекция от 16.03.2023

4.1 MRP II

MRP II (manufacturing resource planning — планирование производственных ресурсов) — стратегия производственного планирования, обеспечивающая как операционное, так и финансовое планирование производства, обеспечивающая более широкий охват ресурсов предприятия, нежели MRP.

MRP II — методология, направленная на эффективное управление всеми ресурсами производственного предприятия (сырья, материалов, оборудования, персонала и т.д.).

Планирование производственных ресурсов:

- Цель: Планирование и мониторинг всех ресурсов производственной компании (замкнутый цикл):
 - Производство
 - Маркетинг
 - Финансы
 - Инженеринг

Замкнутый цикл MRP



Формула Байеса

$$P(\theta|Data) = \frac{P(Data|\theta) \cdot P(\theta)}{P(Data)}$$

Задача:

На фабрике производят монтаж светодиодов печатной лампы. Первый монтажник делает эту операцию с вероятностью брака 0.1, второй с 0.2. Первый монтажник совершает 30 подобных операций в час. Второй 20. Определить вероятность того, что бракованное изделие сделано вторым монтажником.

$$P(M_1) = \frac{30}{20 + 30} = 0.6$$

$$P(M_2) = \frac{20}{20 + 30} = 0.4$$

$$P(B|M_1) = 0.1$$

$$P(B|M_2) = 0.2$$

$$P(B) = P(B|M_1) \cdot P(M_1) + P(B|M_2) \cdot P(M_2) = 0.06 + 0.08 = 0.14$$

Надо найти $P(M_2|B)$

$$P(M_2|B) = \frac{P(B|M_2) \cdot P(M_2)}{P(B)} = \frac{0.08}{0.14} = 0.57$$

4.2 ERP

ERP — (Enterprise Resource Planning) планирование ресурсов предприятия. Организационная стратегия интеграции производства и операций, управления трудовыми ресурсами, финансового менеджмента и управления активами, ориентированная на непрерывную балансировку и оптимизацию ресурсов предприятия посредством специализированного интегрированного пакета прикладного программного обеспечения, обеспечивающего общую модель данных и процессов для всех сфер деятельности.

Характеристики ERP-системы:

- интеграция основных производственных процессов организации;
- обработка большинства бизнес-операций;
- единовременное сохранение каждой единицы информации в общей базе данных предприятия для последующего ее использования;
- обеспечение доступа к базе данных в режиме реального времени;
- интеграция обработки деловых операций и действий по планированию в случае необходимости;
- применение как в традиционной внутренней среде «Клиент — сервер», так и во внешней среде с привлечением Интрнета-технологий
- поддержка различных отраслей народного хозяйства;

- возможность настройки системы с учетом специфических нужд предприятия при отсутствии навыков программирования;
- поддержка нескольких языков и иностранных валют.

Модули ERP

Финансы	Персонал	Операции
Бухгалтерские учетно-управленческие финансово-управленческие	Кадровый учет оценка персонала подбор персонала	Логистические Производственные Обеспечивающие Сбытовые

Задача:

Станок-автомат штампует детали. Вероятность того, что изготовленная деталь окажется бракованной равна 0.001. Найти вероятность того, что среди 350 деталей окажется ровно 3 бракованных.

5 Лекция от 23.03.2023

ERP система — это комплекс интегрированных программных инструментов для создания единой базы данных, благодаря которым обеспечивается автоматизация процессов планирования, учета, контроля и анализа всех ключевых аспектов деятельности организации.

Этапы жизненного цикла программного обеспечения ERP:

- Каскадная модель;
- Поэтапная модель с промежуточным контролем;
- Спиральная модель.

ПО

- алгоритм;
- структурирование данных.

Каскадная модель предусматривает последовательное выполнение всех этапов проекта в строго фиксированном порядке. Переход на следующий этап означает полное завершение работ на предыдущем этапе.

Спиральная модель предусматривает, что на каждом витке спирали выполняется создание очередной версии продукта, уточняются требования проекта, определяется его качество и планируются работы следующего витка.

5.1 Задачи

1. Завод изготавливает светодиодные лампы. Известно, что для партии из 1000 ламп потребляемое напряжение каждой распределено по нормальному закону характеристиками $M = 12.1$ В, СКО = 0.3 В. Рассчитать вероятность того, что взятая наугад лампа будет потреблять напряжение 11.9 В. Формула распределения Гаусса:

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-M)^2}{2\sigma^2}} \quad (1)$$

Воспользуемся ей:

$$P(x) = \frac{1}{0.3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(11.9-12.1)^2}{2(0.3)^2}}$$

Это неправильно

Интеграл Лапласа:

$$\Phi(X) = \frac{1}{2\pi} \int_0^X e^{-\frac{x^2}{2}} dx \quad (2)$$

$$X = \frac{x - M}{\sigma}$$

$$\Phi(X) = \Phi(0.66)$$

$$1 - \Phi(0.66) = 0.75$$

Математическое ожидание:

$$M = \sum_{i=1}^n x_i p_i \quad (3)$$

Среднеквадратичное отклонение:

$$\sigma^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - M)^2 p_i \quad (4)$$

2. Самолет имеет 4 турбовинтовых двигателя (2 на каждое крыло). Вероятность выхода из строя каждого из них равна 10^{-3} . Известно, что самолет способен продолжать полет в случае выхода из строя трех двигателей. Найти вероятность крушения самолета.

Ответ: 10^{-12}

5.2 Производственный заказ

Производственный заказ — планово-учетная единица, объединяющая весь комплекс работ по выполнению заказа.

Производственный заказ как планово-учетная единица включает весь комплекс работ, от которых зависит достижение конечного результата — выполнение заказа. Сюда входит продукция конструкторских бюро, технологического отдела, производственных цехов, работы по испытаниям в доводке.

Заказы на товары длительного пользования является показателем объема заказов, которые имеются у производителей на товары длительного пользования. Под ними подразумеваются те виды товаров, срок пользования которых от трех лет и выше.

Около 3/5 всех заказов приходится на пассажирские и грузовые автомобили; 2/5 — стройматериалы, мебель, бытовые товары.

Заказы на товары кратковременного пользования включают продукты питания, одежду, товары легкой промышленности и т.д.

Технологические карты — последовательность действий

- ТК позволяют спланировать производство материалов (изделий).
- ТК используются в качестве шаблона для производственных заказов и графика из выполнения; как основа для расчета стоимости.
- Ряд последовательных действий, необходимых для создания данного изделия.
- ТК отвечает на вопросы: Что? Где? Когда? Каким образом?

Сетевой график **Сетевой график** — это динамическая модель производственного процесса, отражающая технологическую зависимость и последовательность выполнения комплекса работ, связывающая их свершение во времени с учетом затрат ресурсов и стоимости работ с выделением при этом узких (критических) мест.