

**Кафедра ИУ-4
«Проектирование и технология производства ЭС»**

Журнал практических работ

**по курсу: «Системы функционального
моделирования»**

Для студентов приборостроительных специальностей

20___ / ___ учебный год

Студент _____
(фамилия, и. о.)

Группа _____

Преподаватель _____
(фамилия, и. о.)

Допуск к экзамену (зачету)

_____ Подпись _____
(кол-во баллов)

**Москва
20___**

Программа

к учебному плану направления подготовки

Шифр направления/ специальности	Индекс выпуска- ющей кафедры	Наименование направления
211000.62	ИУ4	Конструирование и технология электронных средств

СИСТЕМЫ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Виды учебных работ	Объем работ, час.	
	Всего	7 семестр
Выделено на дисциплину	108	32,5
<u>Аудиторная работа:</u>	57	26
лекции	34	34
семинары	17	17
<u>лабораторные работы</u>	-	-
Самостоятельная работа:	51	6,5
домашнее задание	34	34
изучение разделов	-	-
подготовка к контрольным мероприятиям	17	17
Контроль знаний	11, 16 недели	
Срок сдачи домашнего задания		15
Зачет	3	зачет
Экзамен		-

График выполнения контрольных мероприятий*																				
Сентябрь				Октябрь					Ноябрь				Декабрь				Январь			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
5	12	19	26	3	10	17	24	31	7	14	21	28	5	12	19	26	2	9	16	23
										M1					M2					

* - все контрольные мероприятия должны быть сданы не менее чем на минимальную пороговую рейтинговую оценку

Модуль 1. Основы интеллектуальных визуальных систем моделирования

Модуль 2. Маршруты моделирования сложных производственных систем

Цель дисциплины - изучение основных методик функционального моделирования, принципов построения и реализации функциональных моделей производственных процессов, методов разработки концептуальных, информационных (логических и физических) и объектных моделей. Материал курса является основой для изучения методов разработки информационных систем в курсах «Конструкторско-технологические базы данных в САПР ЭС», «Системы искусственного интеллекта», выполнения исследовательской части курсового проекта, курсовых работ по технологии производства ЭС, квалификационной работы и дипломного проекта.

Состав рейтинговой система контроля освоения дисциплины в 7-ом семестре

№	Наименование мероприятия	Минимальная рейтинговая оценка	Минимальный зачетный бал	Максимальная рейтинговая оценка
Модуль 1 Основы интеллектуальных визуальных систем моделирования				
1	Практическая работа в компьютерном классе №1 1. «Концептуальное моделирование	0	3	5
2	Практическая работа в компьютерном классе №2 «Структурно-функциональное моделирование, нотация IDEF0»	0	3	5
3	Практическая работа в компьютерном классе №3 «Операционные модели, нотация IDEF3»	0	3	5
4	Практическая работа в компьютерном классе №4 «Проведение оптимизации бизнес процесса»	0	3	5
4	Домашнее задание (часть 1)	0	13	20
5	Аттестация по модулю 1			
Итого			25	40
Модуль 2 Маршруты моделирования сложных производственных систем				
1	Практическая работа в компьютерном классе №5 «Разработка модели данных»	0	3	5
2	Практическая работа в компьютерном классе №6 «Проектирование инфологической модели в IDEF1x»	0	3	5
3	Практическая работа в компьютерном классе №7 «Объектное моделирование, часть 1»	0	3	5
4	Практическая работа в компьютерном классе №8 «Объектное моделирование, часть 1»	0	3	5
4	Домашнее задание (часть 2)	0	13	20
5	Защита проекта в рамках деловой игры	0	10	20
6	Аттестация по модулю 2			
Итого			35	60

Зачет выставляется студентам, отработавшим и защитившим не менее чем на минимальный зачетный бал **все** практические занятия, контрольные мероприятия и набравшим не менее 60 баллов по рейтингу.

КОМПЛЕКСНОЕ ЗАДАНИЕ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО КУРСУ

Цель работы: разработка структурно-функциональной и информационной моделей производственного процесса и документооборота производственного участка по выпуску изделий электронной техники (на примере образцов МАСТЕРКИТ по вариантам задания).

Исходные данные для проектирования:

- Материалы аудита технологических процессов производства на практике, операционные и маршрутные карты базовых технологических процессов, разработанные в рамках 6 семестра и практики, конструкторско-технологическая документация по изделию мастеркит, подготовленному в рамках курсовых работ по схемотехнике и технологии ЭС.
- Дополнительные требования к технологическому процессу:
 - выпуск 1000 изделий в смену;
 - возможность быстрой переналадки линии;
 - обеспечение постоянного контроля качества;
 - автоматизация процесса документооборота на рабочих местах.

Решаемые задачи:

- Системный анализ объекта производства с точки зрения разбиения на иерархические уровни модульности, выявление базовых деталей, составление схемы сборочного состава.
- Разработка моделей технологического процесса (AS-IS, TO-BE), расчёт временных параметров, подбор технологического оборудования, разработка планировки производственного участка.
- Исследования функциональной модели технологического процесса, временной, стоимостной и UDP анализ модели.
- Техничко-экономическое обоснование оптимизации технологического процесса (применение группировки операций, распараллеливания и т.п.).

Комплексное задание лабораторных работ:

Провести системный анализ, используя средства визуального проектирования и моделирования бизнес процессов, основных производственных процессов виртуальной научно-производственной фирмы, включающей следующие базовые подсистемы: модуль обработки заказов, модуль планирования, финансовый модуль, модуль управления производством, модуль управления персоналом и подсистема отчетности (данный перечень модулей и подсистем может быть изменен и дополнен). По результатам анализа разработать структурно-функциональные и информационные модели в стандарте IDEF.

Управление проектом и его документирование осуществлять с помощью Wiki технологии.

Сроки выполнения: Октябрь – ноябрь.

Краткое описание типового бизнес процесса фирмы по производству ЭВМ

Бизнес процессы «виртуальной» фирмы направлены на выпуск вычислительных систем (рис.1.), обобщенная схема сборки которых представлена на рисунке 2.

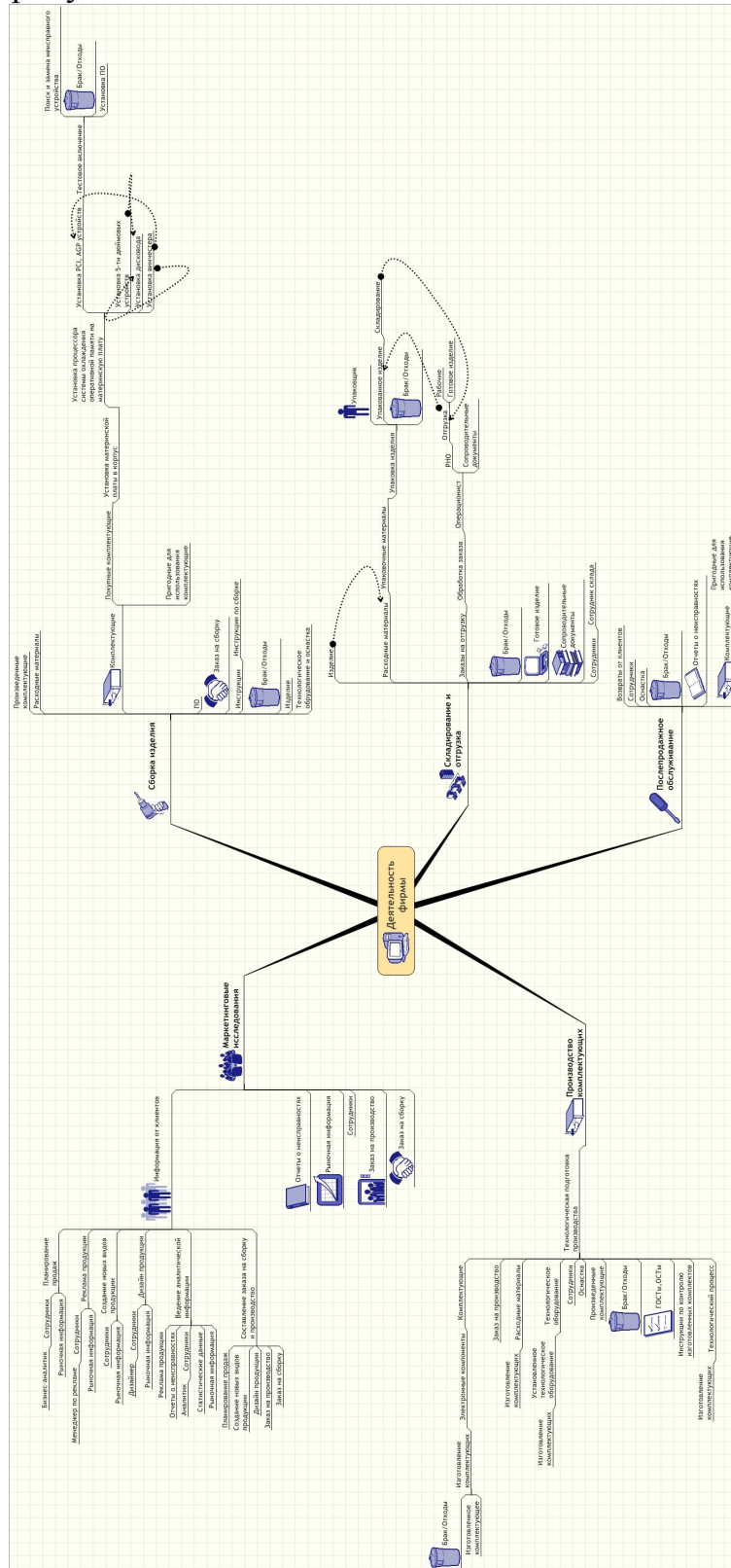


Рисунок 1 - Представление деятельности фирмы в виде MindMap

Схема сборки изделия

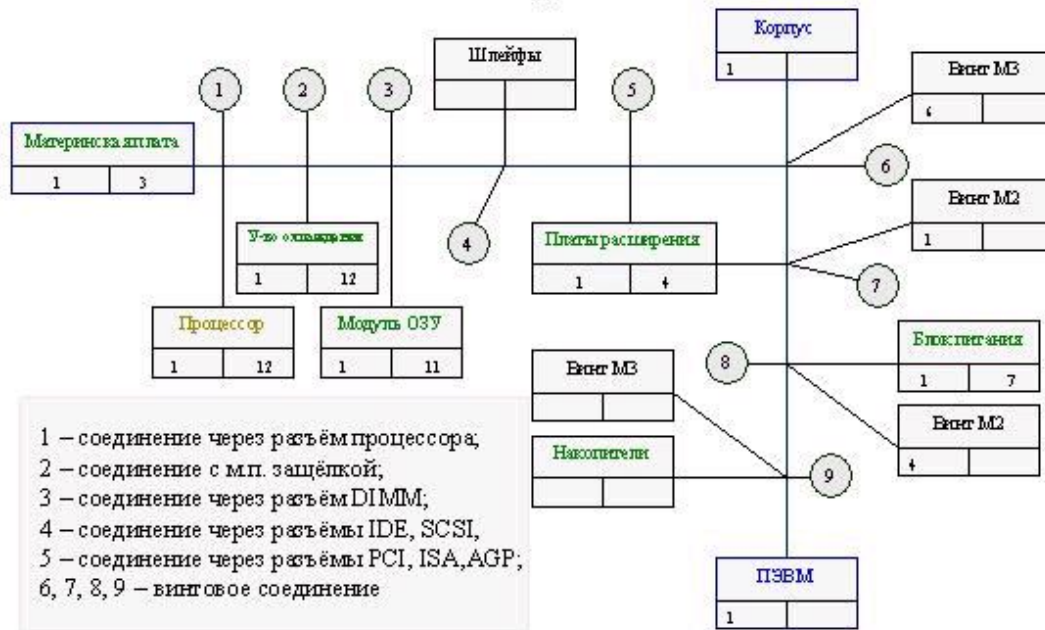


Рисунок 2 - Схема сборки

Характеристики и требования к проектируемому производству:

- электронная система управление заказами
- выпуск 10^N изделий в смену (где N - номер варианта).
- возможность быстрой переналадки линии
- обеспечение постоянного контроля качества
- автоматизация процесса документооборота на рабочих местах
- 100% технологическая прозрачность и возможность формирования отчетности по любому производственно-временному срезу.
- выходной 24-часовой контроль изделий в термокамере.

Рекомендуемая планировка производственного участка с размещением рабочих мест представлена на рисунке (может быть изменена в зависимости от варианта задания). Каждое рабочее место оснащено средствами ввода данных (возможен ручной ввод данных в эл. формы, использование сканеров для считывания штрих кодов, радиометок и т.п.). На каждом рабочем месте имеется возможность получить информацию по эскизам выполняемых переходов, сборочных операций и пр. предусмотренные ТП документы.

Организация ТП

Способ организации линии – маршрутизированный конвейер дискретного типа с гибкой логикой

Преимущества: отсутствие пере сечений грузопотоков, минимизация времени на транспортировку, автоматизация контроля за перемещением предметов труда.

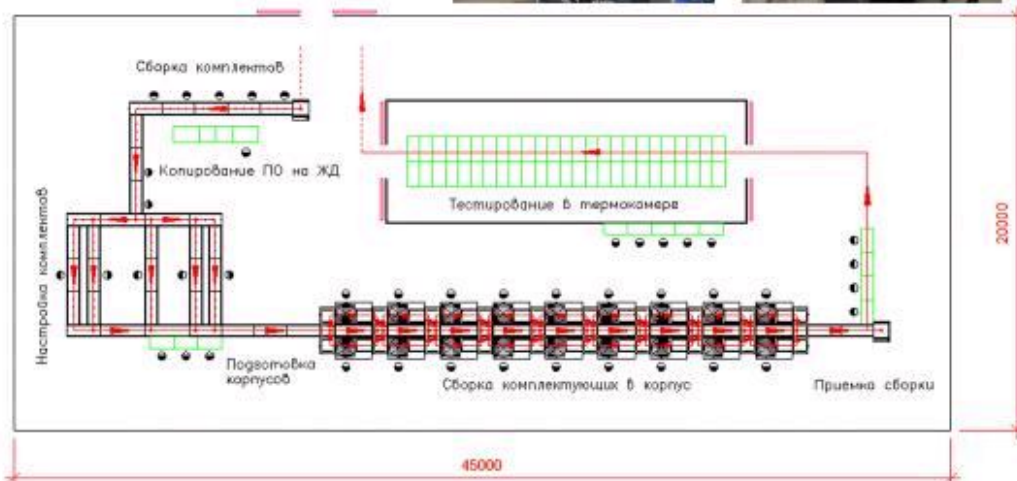


Рисунок 3 - Планировка производственного участка

Информационная система компьютерного сопровождения жизненного цикла изделий, строится на основе парадигмы – «**корпоративного портала**» и реализует возможность автоматизированной обработки всех документальных потоков, предусмотренных производственным циклом. Корпоративный портал объединяет все имеющиеся у организации информационные ресурсы (приложения, базы и хранилища данных, аналитические системы и пр.) и, используя web-интерфейс, предоставляет пользователям единый защищенный доступ к корпоративной и внешней информации.

Для пользователя это выглядит как обычная работа в Интернете: используя любой web-браузер, он входит в портал и получает доступ к своей персональной странице. На порталной странице пользователь может работать с корпоративными документами и информационными системами, а также получать информацию из внешних источников (курсы валют, новости, погода и т.д.) в зависимости от своих прав (роли в системе). В результате внедрения портала каждый пользователь получает на своем экране доступ к тем функциям программного обеспечения, которые ему необходимы, без установки специализированных клиентских мест соответствующих программ.

Отчет по лабораторной работе № 1 «Разработка концептуальной модели производственного процесса»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Разработка концептуально-абстрактной модели деятельности отдела фирмы согласно заданию в виде MindMap.

Задачи работы:

Разработать штатную структуру отдела (группы) фирмы

Разработать штатные инструкции сотрудников отдела фирмы

Определить основные производственные процессы на каждом рабочем месте

Определить перечень документов, обрабатываемых на отдельном рабочем месте

Провести начальную формализацию документов, их систематизацию, разработать регламент их обработки, учета и хранения.

Результаты оформить в виде концептуально-абстрактной модели деятельности отдела фирмы согласно заданию в виде MindMap и спецификации на модель.

Задание повышенной сложности (бонус за сложность – 5 баллов):

Разработать флеш-анимацию, иллюстрирующую движение документов по рабочим местам фирмы. Провести концептуальный анализ используя различные методы: Методики «лучистого мышления», Методика полиэкранного мышления, Графические методики принятия решений (Цветущий лотос, иерархическая схема, пирамида, рыбий скелет, сетевой график).

Краткий конспект теоретической части

Понятие концептуально-абстрактных моделей _____

Определение Mind Map _____

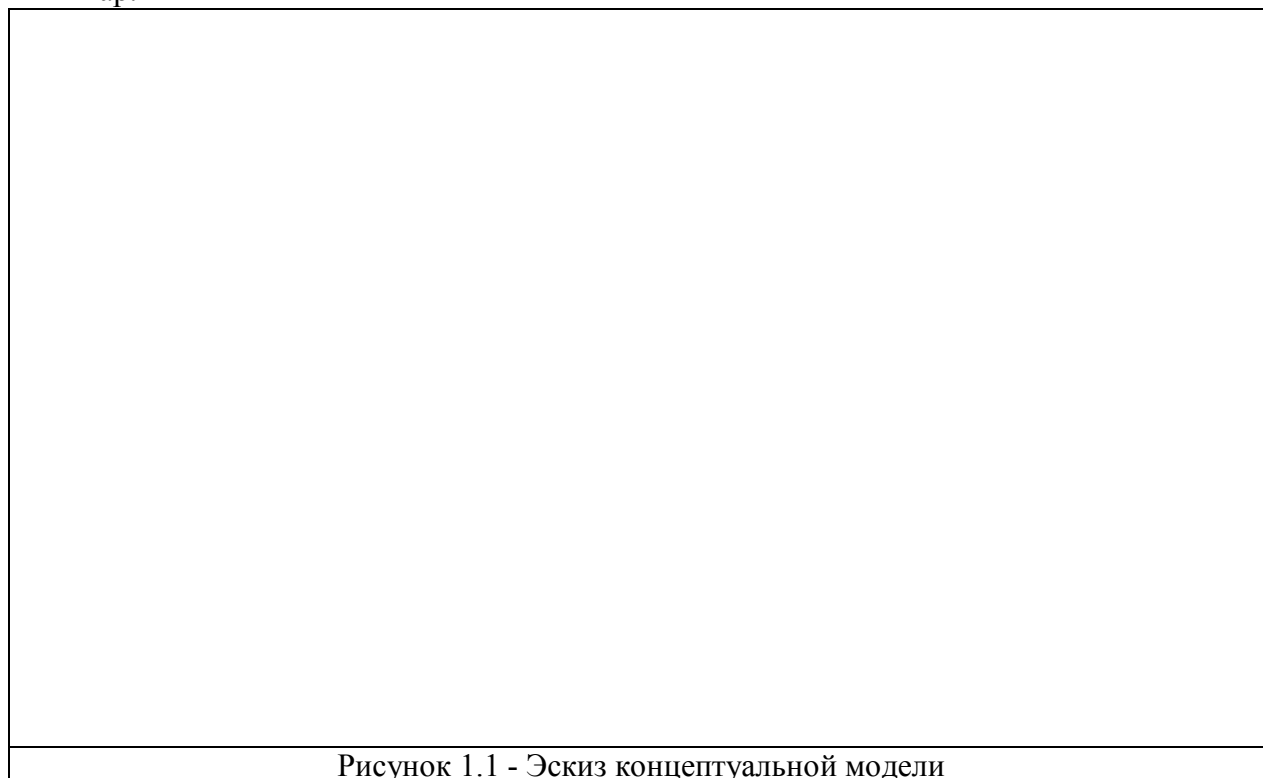
Понятие и характеристики базовых элементов шаблонов проектирования _____

Виды знаний и данные, которые можно представить в виде концептуально-абстрактных моделей _____

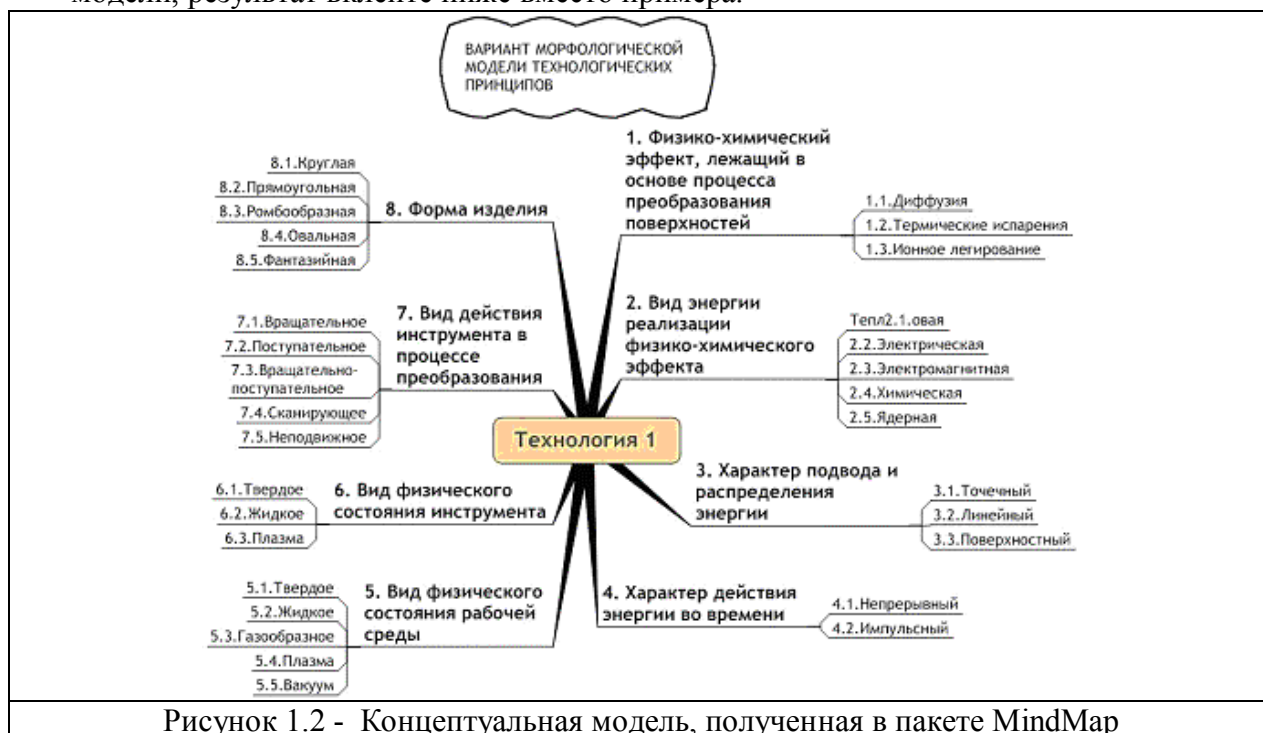
Задачи, решаемые концептуально-абстрактным моделированием _____

Знакомство с работой программы Mind Map

1. Изучите инструкцию по использованию пакета MindMap (или Visio).
2. Проведите предварительный анализ согласно задачам работы и зарисуйте эскиз Mind Map.



3. Уточните эскиз модели методом мозгового штурма (методами синектики, случайного стимула, фокальных объектов, ТРИЗ, Колера и т.п.) с сотрудниками отдела, группы.
4. С использованием пакета Mind Map изобразите итоговый вариант концептуальной модели, результат вклейте ниже вместо примера.



5. Проанализировать структуру и состав разработанной концептуальной модели, внести описание базовых элементов модели в спецификацию

Табл.1.1.1.Спецификация модели

Ключевое слово (понятие)	Графический образ понятия	Описание свойств понятия

Контрольные вопросы

1. Дайте определение концептуально-абстрактных моделей?
2. Какие знания и данные можно представить в виде концептуально-абстрактных моделей?
3. Дайте характеристики базовых элементов шаблонов проектирования?
4. Приведите классификацию шаблонов проектирования?
5. Приведите примеры шаблонов концептуально-абстрактного проектирования?
6. Представьте знания и данные по отдельным этапам конструкторско-технологического проектирования с использованием конкретного шаблона проектирования и сравните полученные результаты?
7. Сформулируйте рекомендации по применению конкретных шаблонов концептуально-абстрактного проектирования для конкретных видов знаний и данных конструкторско-технологического проектирования?

Отчет по лабораторной работе № 2 «Разработка контекстной диаграммы производственного процесса»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Разработка контекстной диаграммы деятельности отдела фирмы согласно заданию в стандарте IDEF.

Задачи работы:

Разработать контекстную диаграмму отдела (группы) фирмы

Результаты оформить в виде контекстной диаграммы деятельности отдела фирмы на основе результатов концептуального моделирования (лаб.1.) в виде MindMap и спецификации на модель.

Краткий конспект теоретической части

Стандарт функционального моделирования IDEF _____

Виды диаграмм в IDEF _____

Свойства IDEF модели _____

Инструментарий IDEF _____

Концептуальная диаграмма IDEF _____

Задачи, решаемые концептуальной диаграммой _____

Практическая часть

1. Проанализировать концептуальную модель (лаб.1.). На основе анализа описать основные свойства модели бизнес процесса, свойства свести в таблицу.

Property	Value (пример)	Value (согласно варианту задания)
Name	Management dept.	
Definition	На данном уровне декомпозиции представлена общая модель функционирования отдела. На входе модели информация из СМИ и информация от партнеров. На основании нормативных документов, устава компании и теории управления с помощью персонала отдела и программного обеспечения создается конечный продукт отдела: структурная схема предприятия, стратегия продвижения товара, описание продукта, сметы расходов на комплектующие и на рекламу, план по персоналу, прайс-лист и анализ рисков.	
Time Frame	(AS-IS)	
Status	WORKING	
Purpose	Целью создания данной модели является формализация деятельности отдела маркетинга и менеджмента, а также попытка создания четкой структуры, основной задачей которой является повышение эффективности работы отдела и упрощение взаимосвязи между различными отделами компании.	
Source	Стандарты и нормативные документы: ГОСТы, ОСТы; Устав компании, Номенклатура документации, принятая на предприятии, Теория управления	
Author	Dmitry A. Ershov	
Creation Date	28.10.2007	
System Last Revision Date	29.10.2007	
User Last Revision Date	29.10.2007	

ВКЛЕИТЬ.

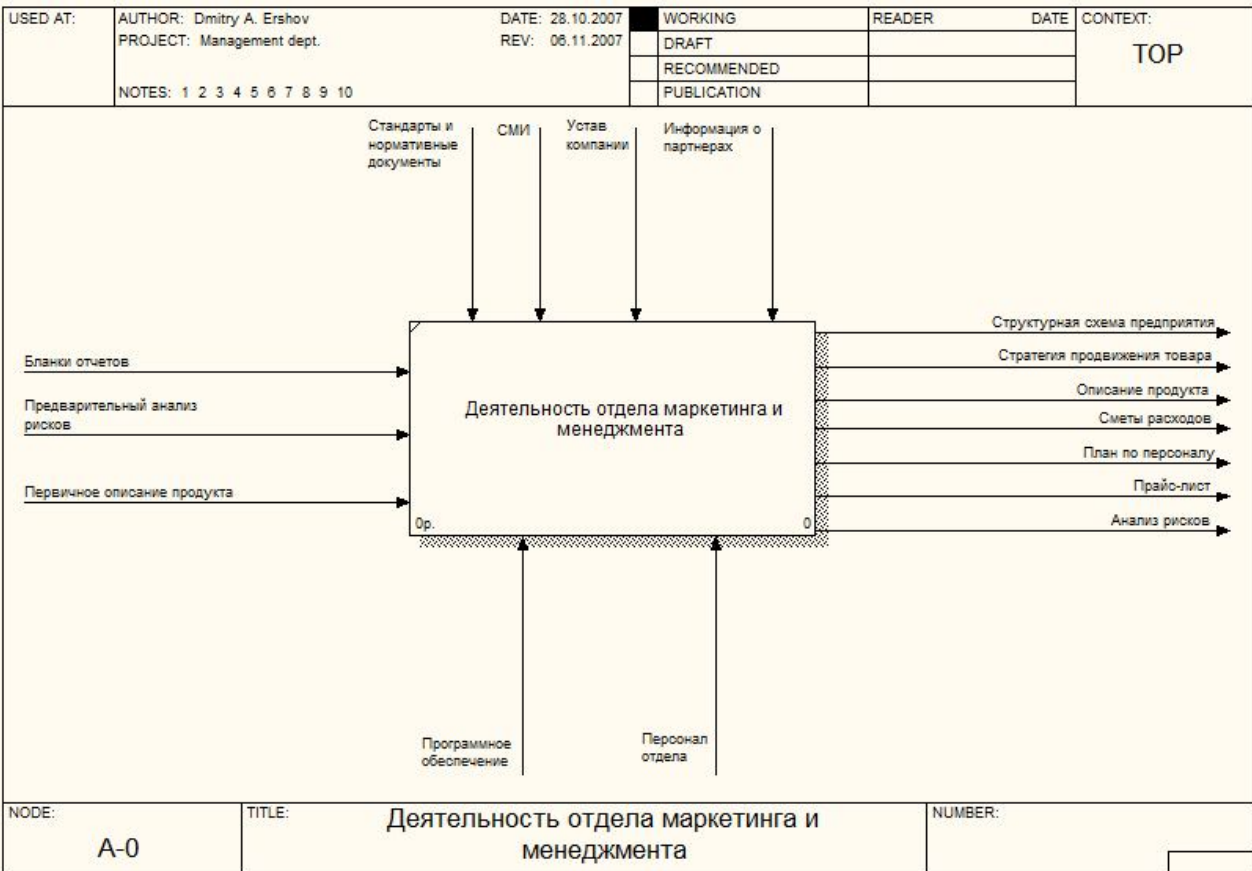


Рисунок 1 - Контекстная диаграмма деятельности _____.

Таблица 1 - Спецификация контекстной диаграммы

Name	Definition	Input Arrow	Output Arrow	Control Arrow	Mechanism Arrow
		→	→	→	→

Input Arrow(s) of "_____ " Activity

Name	Definition
------	------------

Output Arrow(s) of "_____ " Activity	
Name	Definition
Control Arrow(s) of "_____ " Activity	
Name	Definition
Mechanism Arrow(s) of "_____ " Activity	
Name	Definition
Arrow	
Name	Note

Выводы (дается краткое описание бизнес процесса, проиллюстрированного диаграммой):

На верхнем уровне декомпозиции модель технологического процесса представлена в виде контекстной диаграммы в нотации IDEF0, которая отражает взаимодействие исследуемого процесса с внешней средой.

В результате выполнения процесса на основе преобразования входных воздействий, которыми являются _____

формируются результаты, представляющие собой _____.

Данный процесс осуществляется под управлением _____

определяющих работу предприятия на территории РФ.

Работа производится на оборудовании _____ и рабочих столах, с привлечением персонала, потребности которого исходя из объема выпуска изделия _____ шт/год составляют _____ штатных единицы.

Контрольные вопросы

1. Методика IDEF0
2. Типы диаграмм, используемые в модели в нотации IDEF0
3. Основные понятия нотации IDEF0
4. Понятие декомпозиции

Отчет по лабораторной работе № 3 «Разработка иерархической диаграммы производственного процесса»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Разработка иерархической диаграммы деятельности отдела фирмы согласно заданию в стандарте IDEF.

Задачи работы:

Разработать иерархическую диаграмму бизнес процесса отдела (группы) фирмы

Разработать диаграмму дерева узлов бизнес процесса отдела (группы) фирмы

Провести сравнение ТП, описываемого диаграммой дерева узлов и ТП, описываемый схемой сборки (стр.5, рис.2.).

Результаты оформить в виде совокупности диаграмм деятельности отдела фирмы, расширяющих контекстную диаграмму, полученную в лаб.2.

Краткий конспект теоретической части

Виды диаграмм IDEF _____

Нотация IDEF3 _____

Свойства IDEF3 _____

Инструментарий IDEF3 _____

Нотация DFD _____

Инструментарий DFD _____

Применение IDEF3, DFD _____

Практическая часть

1. Провести декомпозицию бизнес процесса на первом уровне в нотации IDEF0. Результаты вклеить.

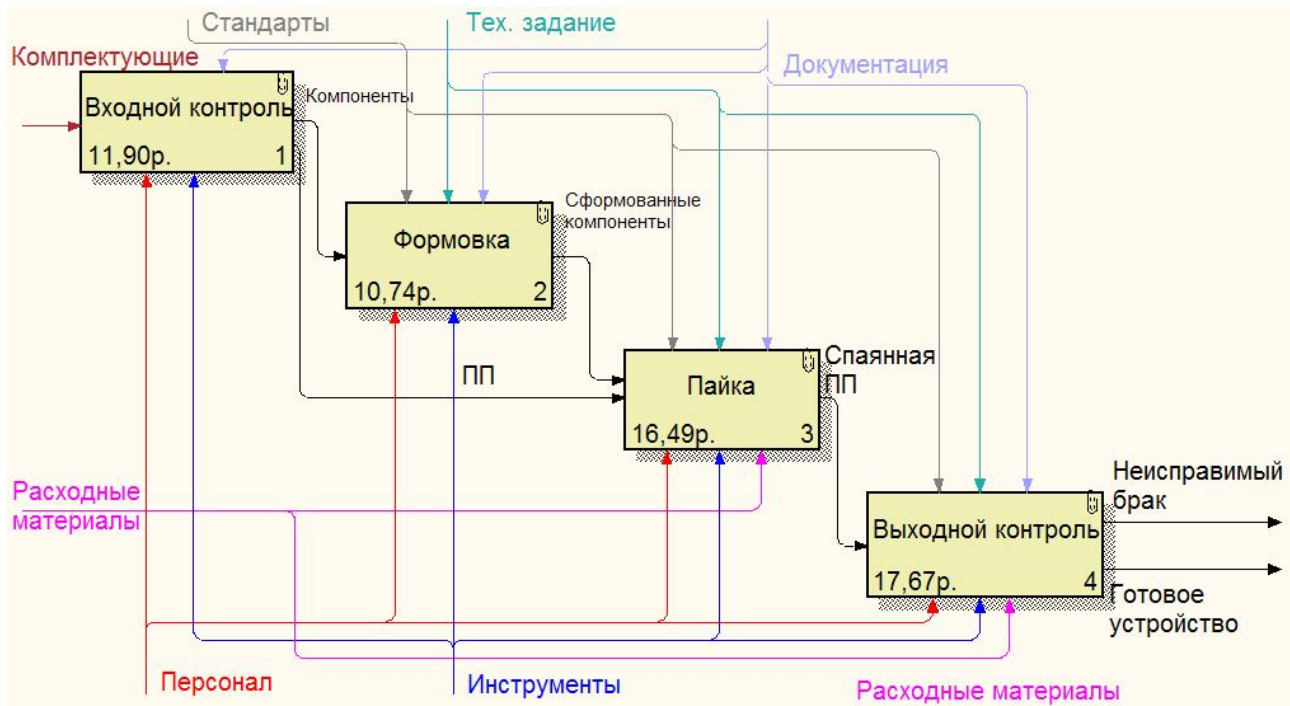


Рисунок 1 - Первый уровень декомпозиции «А-0 _____»

Краткое описание: На первом уровне декомпозиции (рис.1.) модель представляет собой _____ взаимосвязанные работы, представленные в нотации IDEF0: _____. Все эти работы выполняются на оборудовании и рабочих местах с привлечением персонала под управлением документации на оборудование и технологического процесса _____

Спецификация диаграммы первого уровня приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Спецификация первого уровня декомпозиции, работа _____

Name	
Number	
Definition	
Note	
Source	
UOW Objects	
Duration	
Cost	

Input Arrow(s) of "Входной контроль" Activity		
Definition	Name	
Output Arrow(s) of "Входной контроль" Activity		
Definition	Name	
Control Arrow(s) of "Входной контроль" Activity		
Definition	Name	
Mechanism Arrow(s) of "Входной контроль" Activity		
Definition	Name	
Cost Center(s) of "Входной контроль" Activity		
Name	Cost	Definition

Краткое описание: Работа «_____» преобразует входные воздействия
 в _____ виде _____ в _____ для
 _____. Результат работы поступает на вход следующей работы
 «_____», для которой выполняется преобразование
 _____ в _____ под управлением
 _____ при использовании
 _____. Следующая работа «_____»
 преобразует _____ в _____, при этом
 управляется _____ и использует _____.

Работы «_____», «_____», «_____» и

разбиваются на третий уровень декомпозиции в нотации IDEF3. В данных работах используется нотация IDEF3, т.к. она позволяет описать операционную логическую модель в отличие от нотации IDEF0.

Спецификации на остальные работы вклеить в данном месте отчета.

2. Провести декомпозицию бизнес процесса на втором уровне в нотации IDEF3. Результаты вклеить.

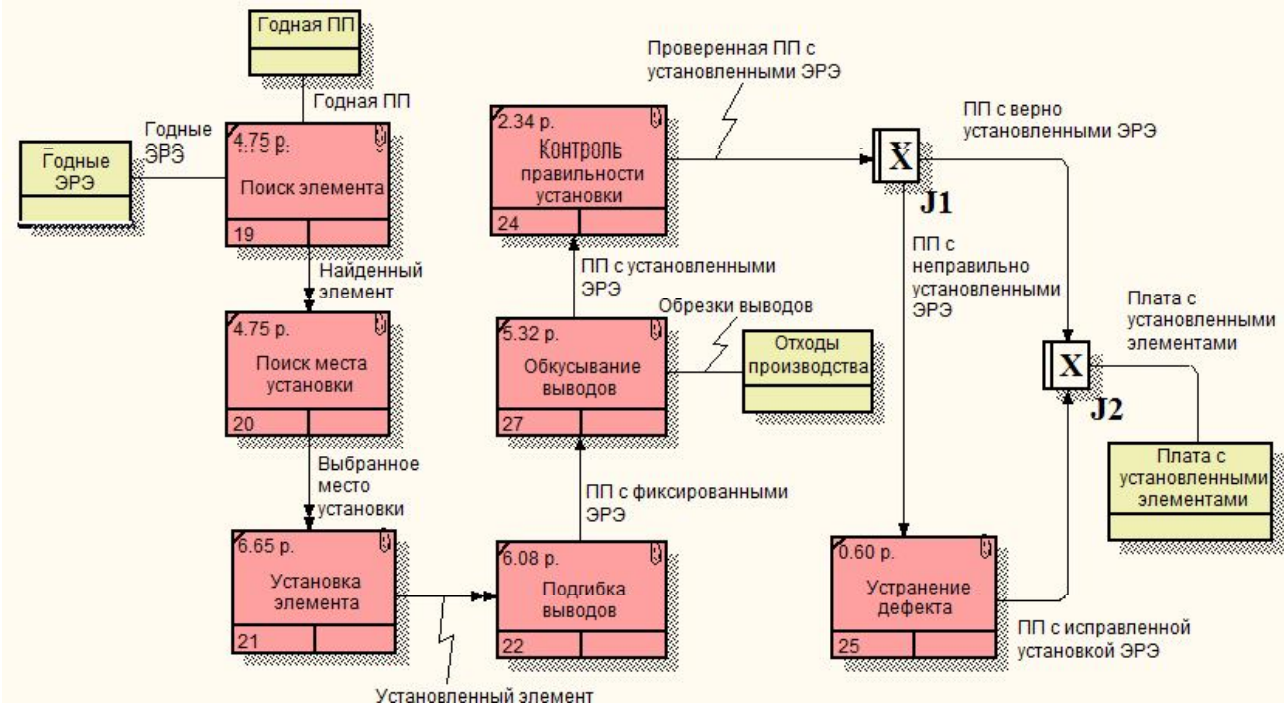


Рисунок 2 - Второй уровень декомпозиции «А-2 _____»

На втором уровне декомпозиции работа «_____» (рис.2.) представляет собой _____ взаимосвязны _____ работ: «_____», «_____», _____

Таблица 2 Спецификация второго уровня декомпозиции, работа _____

Name	
Number	
Definition	
Note	
Source	
UOW Objects	
Duration	
Cost	
Input Arrow(s) of " _____ " Activity	
Definition	Name

Output Arrow(s) of "_____ " Activity		
Definition	Name	
Cost Center(s) of "_____ " Activity		
Name	Cost	Definition
UDP(s) of "Распаковка" Activity		
Коэффициент технологичности	Коэффициент мех-ции контр и настройки	

Краткое описание: Работа «_____» преобразует входные воздействия в _____ в _____ для _____.

Результат работы поступает на вход следующей работы «_____», для которой выполняется преобразование _____ в _____ под управлением _____ при _____.

Следующая работа «_____» преобразует _____ в _____, при этом управляется _____ и использует _____.

Работы «_____», «_____», «_____» и _____
разбиваются на _____ уровень декомпозиции в нотации DFD.

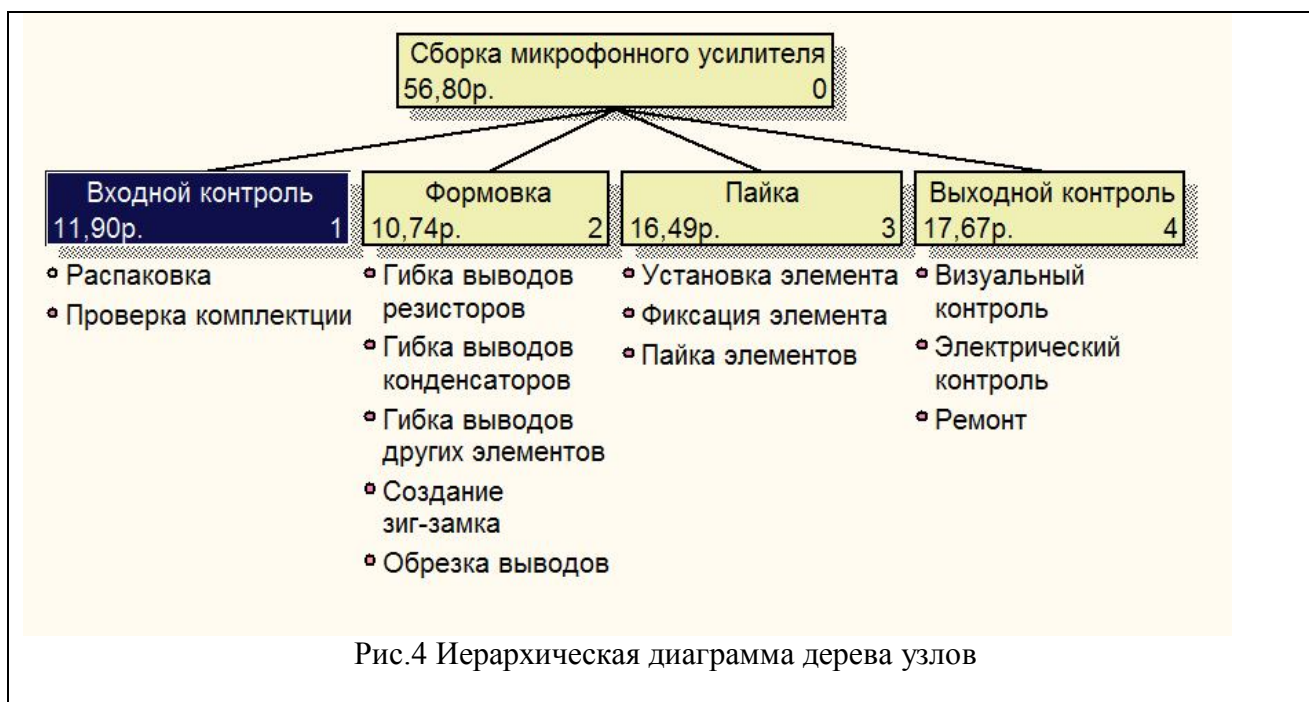
Спецификации на остальные работы вклеить в данном месте отчета.

3 Разработка иерархической диаграммы (взвешенного графа) ТП

Диаграмма дерева узлов (рис.4) представляет собой полную декомпозиционную модель разрабатываемого процесса, анализ которой очень важен для понимания бизнес-процесса в целом.

Схема сборки с базовой деталью (рис.5) дает представление об общей структуре сборки изделия, в то время как по диаграмме дерева узлов можно более детально проследить операции и переходы технологического цикла сборки.

Разработать и вклеить в соответствующие места отчета диаграмму дерева узлов и схему сборки (согласно моделируемому бизнес процессу по варианту).



На дереве узлов не представлена последовательность операций по изготовлению _____, однако она включает в себя весь процесс изготовления _____. Кроме того, на дереве узлов не представлена базовая деталь – _____. На дереве узлов можно увидеть конечный результат работы, а также стоимость (длительность) процесса, что нельзя показать на схеме сборки. Дерево узлов является структурно-функциональной моделью, а схема сборки моделью потока работ. Сравнения представление ТП в виде схемы сборки с базовой деталью и ТП (исходные данные) в виде диаграммы дерева узлов можно сделать вывод, что все технологические операции исходного ТП описаны в структурно-функциональной модели и полностью соответствуют исследуемому ТП (модель AS – IS).

Выводы

Разработанные структурно-функциональные модели на различных уровнях декомпозиции отражают суть технологического процесса изготовления микрофонного усилителя. Изначально весь технологический цикл был представлен в виде черного ящика (контекстной диаграммы), который преобразовал входные воздействия в виде комплектующих и расходного материала в готовые _____ или бракованные изделия, под управлением документации, ТЗ, стандартов, используя персонал, инструменты. Далее последовательно производилось разбиение на различные уровни декомпозиции до достижения атомарного уровня – уровня конкретной операции (перехода), выполняющейся на конкретном рабочем месте конкретным рабочим. Таким образом, на первом уровне декомпозиции была представлена уточненная модель верхнего уровня в виде совокупности _____ работ (_____), описанных согласно спецификации IDEF0. Далее работы _____ разбиваются на _____ уровень декомпозиции в нотации IDEF3, DFD. _____

Итоговая иерархическая диаграмма дерева узлов представляет полную декомпозицию технологического процесса и дает возможность детально проследить все операции и переходы технологического цикла сборки, отследить все затраты и время на сборку.

Контрольные вопросы

1. Типы диаграмм, используемые в модели в нотации IDEF0
2. Методика IDEF3
3. Методика DFD.
4. Основные инструменты словаря нотации IDEF3.
5. Основные инструменты словаря нотации DFD.

Отчет по лабораторной работе № 4 «Оптимизация производственных процессов»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Провести оптимизацию производственного процесса по интегральным и дифференциальным критериям. Разработать альтернативные варианты производственного процесса и представить их в виде FEO диаграммы.

Задачи работы:

- провести оптимизацию ТП по интегральным критериям;
- провести оптимизацию ТП по дифференциальным критериям;
- разработать FEO диаграмму ТП;

Краткий конспект теоретической части

Понятие интегральных критериев оптимизации _____

Понятие дифференциальных критериев оптимизации _____

Понятие FEO диаграммы _____

Понятие центра затрат модели _____

Практическая часть

1 Провести временной анализ бизнес процесса

Результаты моделирования представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Спецификация временных затрат

[illegible]

Исходя из разрабатываемой модели можно сделать вывод, что наибольшее количество рабочего времени уходит на работу «_____». Расчетным путем определено, что на изготовление одного изделия требуется около _____ рабочего времени. Для оптимизации данной работы с точки зрения используемого оборудования можно применять _____, применять более универсальную _____. С точки зрения _____ необходимо иметь в виду возможность _____ и, таким образом, исключить работу «_____» из ТП. Данные преобразования ТП должны позволить снизить время сборки одного изделия до _____ минут.

2. Провести стоимостной анализ бизнес процесса

Для проведения стоимостного анализа выделим возможные расходы предприятия на изготовление устройства. Определим также, что расчет ведется на **единицу** продукции. Статьи расходов, учитываемых в процессе:

- Амортизация оборудования;
- Закупка комплектующих;
- Заработная плата;
- Коммунальные расходы;
- Расходные материалы.
- _____

Определив для каждой работы стоимость ее отдельных операций, определяем, что самой дорогостоящей работой является «_____» - _____ р, в которую также входит стоимость _____. Можно удешевить данную работу, исключив операцию «_____» и «_____». Это сократит расходы при изготовлении, но может привести к повышению процента брака и увеличению времени работы (за счет более частого устранения дефектов) _____.

Ниже приведены таблиц издержек производства для каждой работы (на всех уровнях декомпозиции в модели) в алфавитном порядке и таблица с указанием вида затрат и общей суммы. Операции разделены таким образом в связи с тем, что в модели рассматриваются пять видов затрат. Все затраты указаны в рублях.

Таблица 2 - Общие затраты на все операции

Затраты на выполнение работ		
Наименование	Цена	Определение
Амортизация		Расходы на амортизацию оборудования
Закупка комплектующих		Расходы на закупку комплектующих
Заработная плата		Расходы на заработную плату
Коммунальные платежи		Расходы на коммунальные платежи
Расходные материалы		Расходы на закупку материалов

Таблица 3 - Амортизация оборудования

Затраты на амортизацию работ	
Наименование работы	Цена
Входной контроль и комплектация элементов	
Выходной контроль изделия	
Извлечение ячейки из установки контроля	
Изготовление усилителя видеосигнала	
Исправление дефекта	
Контроль ЭРЭ	
Обкусывание выводов	
Обрезка перемычки	
Пайка паяльником	
Пайка ЭРЭ	
Подгибка выводов	
Прозвонка ячейки	
Сборка ячейки	
Установка ЭРЭ	
Формовка выводов конденсатора	
Формовка выводов транзистора	

Таблица 4 - Закупка комплектующих

Затраты на закупку комплектующих	
Наименование работы	Цена
Входной контроль и комплектация элементов	
Изготовление усилителя видеосигнала	
Контроль ПП	
Поиск необходимого номинала	

Остальные спецификации вклеиваются в отчет отдельно.

Выводы:

Не учитывая стоимость комплектующих самым дорогостоящим этапом изготовления является _____ (_____ руб или _____% от всего процесса изготовления). В ней, в свою очередь, наиболее дорогостоящим этапом является _____ ввиду применения ручной работы, как следствие, затрат на оплату труда.

Таким образом, себестоимость одного изделия составляет _____ рублей, что является хорошим показателем для данного вида устройств. На рынок такие изделия поступают по цене от _____ руб., тогда чистая прибыль с одного изделия составляет _____ руб. или _____% от себестоимости.

3. Оптимизация по UDP критерию

_____ производился путем присвоения операциям технологического цикла комплексного коэффициента согласно таблице 5. Затем вычислялся комплексный показатель технологичности по формуле

$$K = \frac{\sum_{i=1}^7 K_i \phi_i}{\sum_{i=1}^7 \phi_i} = \frac{10000}{10000} = 1$$

Полученный коэффициент характерен для мелкосерийного производства, при необходимости массового выпуска его следует увеличивать либо улучшением конструкции, либо совершенствованием технологии изготовления. В таблице 5 приведен список работ с указанием их коэффициента технологичности.

Таблица 5 - Спецификация показателей

[illegible]

4 Разработать рекомендации по улучшению ТП и представить их в виде диаграмм альтернативных точек зрения

В качестве возможных улучшений рассмотрим диаграмму альтернативной точки зрения, приведенную на рис.1. FEO диаграмма представлена как модель процесса с точки зрения директора, стремящегося уменьшить затраты времени на изготовление устройства. В данной диаграмме отсутствуют работы «_____». Считается, что эту функцию может выполнять «_____», непосредственно _____, чтобы сократить количество _____ и _____.

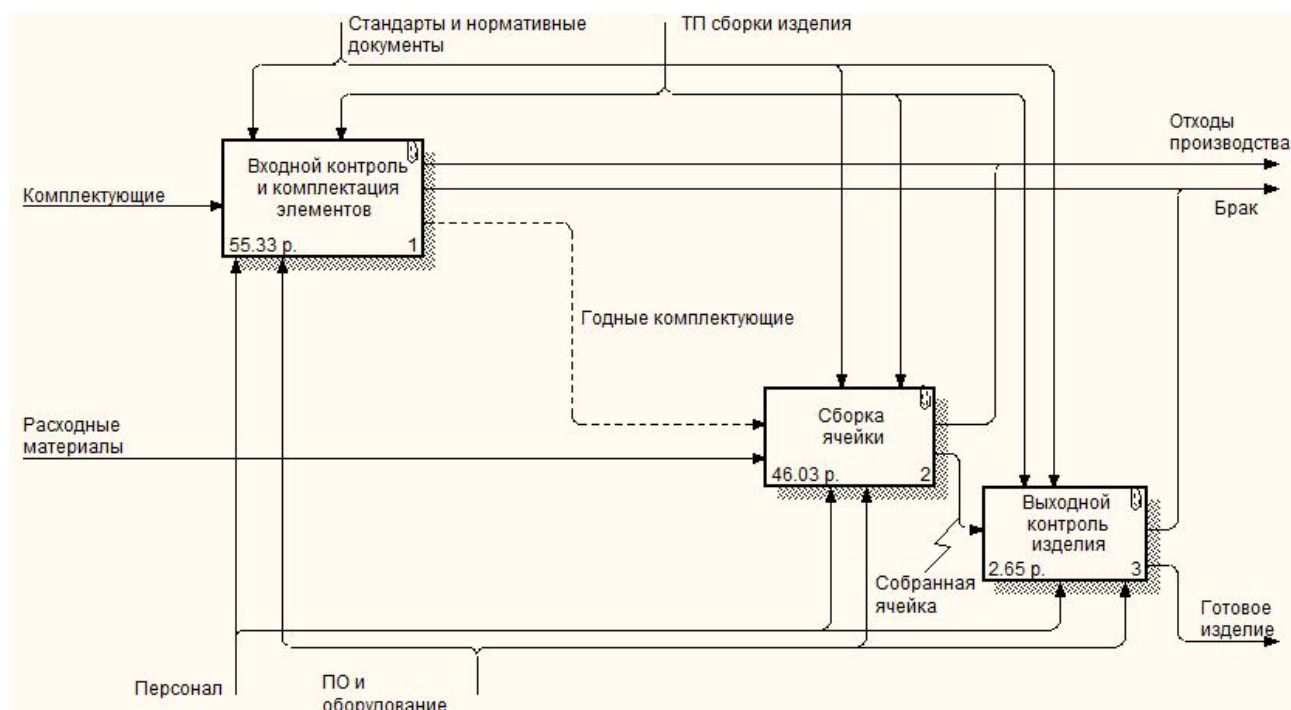


Рисунок 1 - Диаграмма альтернативной точки зрения для _____

Введенные изменения позволяют сократить время и стоимость изготовления устройства на _____ по сравнению с _____. Поскольку данный процесс представлен с точки зрения _____, то он не учитывает итоговую выгоду предприятия в результате внедрения подобных изменений в производство. Для того, чтобы принять решение, выгодны ли такие изменения технологического процесса предприятию, необходим еще и взгляд с финансовой точки зрения на данную модель, для чего _____

Контрольные вопросы

1. Временной анализ по структурно-функциональным моделям
2. Стоимостной анализ по структурно-функциональным моделям
3. UDP анализ по структурно-функциональным моделям
4. Понятие FEO дигараммы и особенности ее применение.

<p align="center">Отчет по лабораторной работе № 5 «Проектирование и аудит моделей потоков данных»</p>			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Разработать модель данных исследуемого процесса, выявить основные сущности и атрибуты. Сформировать состав ролей обработки данных (I, O, D, R, W, U). Разработать диаграммы потоков данных DFD и диаграммы сущность-связь (ERD) для наиболее критичных к оформлению документов работ модели исследуемого процесса.

Задачи работы:

- разработать диаграммы DFD и ERD для наиболее критичных мест модели ТП.
- разработать словарь сущностей модели данных;
- разработать словарь атрибутов модели данных;
- провести проверку соответствия элементов модели данных и функций процессов работ ,
- определить состав ролей обработки данных для каждой работы;

Краткий конспект теоретической части

[illegible][illegible][illegible][illegible]

1. Провести декомпозицию бизнес процесса на **атомарном** уровне декомпозиции в нотации DFD. Результаты вклеить.

Разработать и вклеить в соответствующие места отчета диаграмму декомпозиции потоков данных в DFD (согласно моделируемому бизнес процессу по варианту).



Рисунок 1 - Третий уровень декомпозиции «А-3 _____»

На третьем уровне декомпозиции работа «_____» (рис.3.) представляет собой _____ взаимосвязны__ работ__ : «_____», «_____», _____

Таблица 2 Спецификация третьего уровня декомпозиции, работа _____

Name		
Number		
Definition		
Note		
Source		
UOW Objects		
Duration		
Cost		
Input Arrow(s) of " _____ " Activity		
Definition	Name	

2. Провести декомпозицию бизнес процесса на атомарном уровне декомпозиции в нотации ERD. Результаты вклеить.

Разработать и вклеить в соответствующие места отчета диаграмму декомпозиции потоков данных в ERD (согласно моделируемому бизнес процессу по варианту).

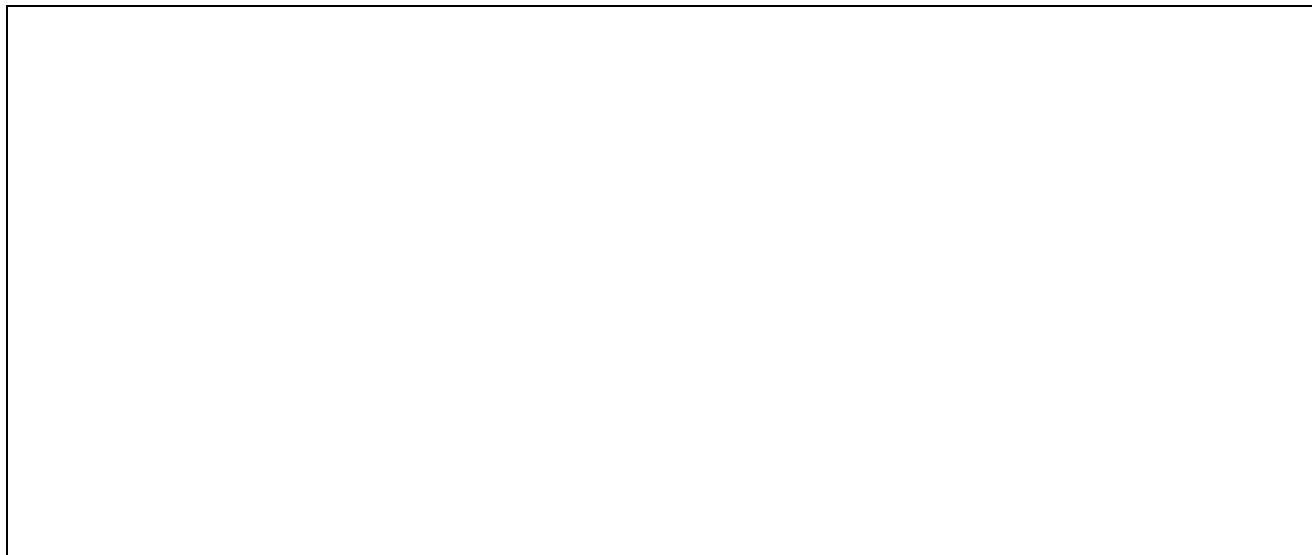


Рисунок 2 - Третий уровень декомпозиции «А-3 _____»

На третьем уровне декомпозиции работа «_____» (рис.3.) представляет собой _____ взаимосвязны__ работ__ : «_____», «_____», _____

Таблица 2 Спецификация второго уровня декомпозиции, работа _____

Tasking 2: One of the following three levels of decomposition, please	
Name	
Number	
Definition	
Note	
Source	
UOW Objects	
Duration	
Cost	
Input Arrow(s) of " _____ " Activity	
Definition	Name

3. Провести первый этап формализации бизнес процесса, выявить основные сущности, атрибуты и роли пользователей АИС

Исходя из анализа технологического процесса и разработанных структурно-функциональных моделей выявить сущности модели данных:

Таблица 1 - Спецификация словаря сущностей

Имя сущности	Определение

Таблица 2 - Спецификация словаря атрибутов

Атрибуты сущности "personal"	
Наименование	Определение
per_id	Номер рабочего
per_name	Имя работника
per_surname	Фамилия работника
per_secName	Отчество работника
per_job	Вид работы рабочего
per_adr	Домашний адрес рабочего
Атрибуты сущности " "	
Наименование	Определение
Атрибуты сущности " "	
Наименование	Определение
Атрибуты сущности " "	
Наименование	Определение
Атрибуты сущности " "	
Наименование	Определение

Для создания модели данных наиболее точно отражающей суть бизнес процесса, произвести создания словарей сущностей и атрибутов. На рис.1 представлено окно программы, в котором создавались словари сущностей и атрибутов.

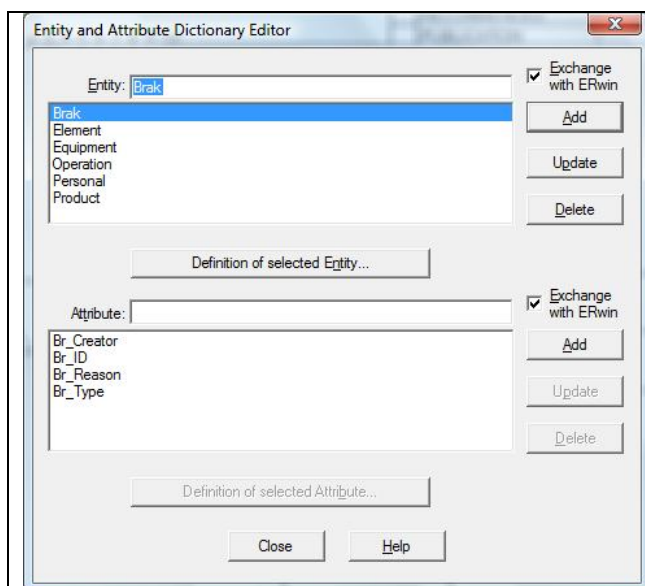


Рисунок 1 - Создание словарей сущностей и атрибутов

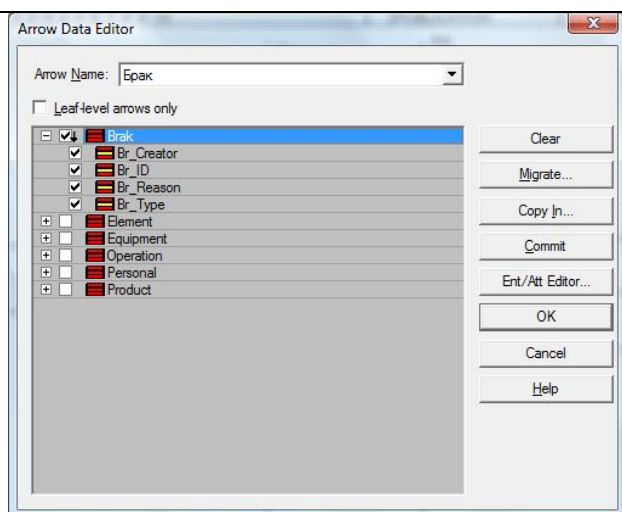


Рисунок 2 - Назначение стрелкам-сущностям соответствующей сущности из словаря

4. Провести проверку полноты словарей атрибутов и сущностей, привязку элементов информационной модели к элементам функциональной модели

После создания словарей была произведена проверка соответствия сущностей и атрибутов технологическому процессу сборки изделия _____, для чего каждой стрелке-сущности всех моделей были назначены соответствующие сущности из словарей, а для работ произведено назначение прав доступа на атрибуты сущностей. В результате назначения сущностей и атрибутов были выявлены недостающие и излишние сущности _____ и атрибуты _____. Следующим этапом обработки информационной модели является экспорт данных. Таким образом, собранные данные передаются из приложения, в котором была создана функциональная модель, в приложение, в котором создается информационная модель.

5. Разработать спецификацию ролей системы на основе анализа «Механизмов» структурно-функциональной модели

№	Наименование роли	Назначение роли

6. Провести импорт модели данных в пакет информационного моделирования ERWin

6.1 Экспортировать средствами BrWin модель данных в формате *.brx;

6.2 Импортировать средствами ERWin модель данных в формате *.brx;

6.3 Сформировать окончательную ненормализованную модель данных средствами ERWin.



Контрольные вопросы:

1. Дайте определение диаграммы DFD и ее инструментов?
2. Дайте определение диаграммы ERD и ее инструментов?
3. Перечислите основные роли системы по обработке данных?
4. Проанализируйте маршрут проверки полноты модели данных системы?
5. Дайте определение понятия спецификация ролей системы?

Отчет по лабораторной работе № 6 «Разработка логической и физической информационных моделей»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за сложность	подпись

Цели работы:

Провести разработку логической и физической информационной модели базы данных согласно структурно –функциональной модели предметной области (лаб.1-3).

Задачи работы:

1. Нормализация экспортированной модели данных:
2. Разработка логической информационной модели:
3. Разработка физической информационной модели:
4. «Форвард реинжиниринг» физической модели и получение листинг кода SQL скриптов инсталляционного комплекта для создания объектов базы данных.

Краткий конспект теоретической части

Понятие сущности и ее атрибутов _____

1, 2 и 3-я нормальные формы _____

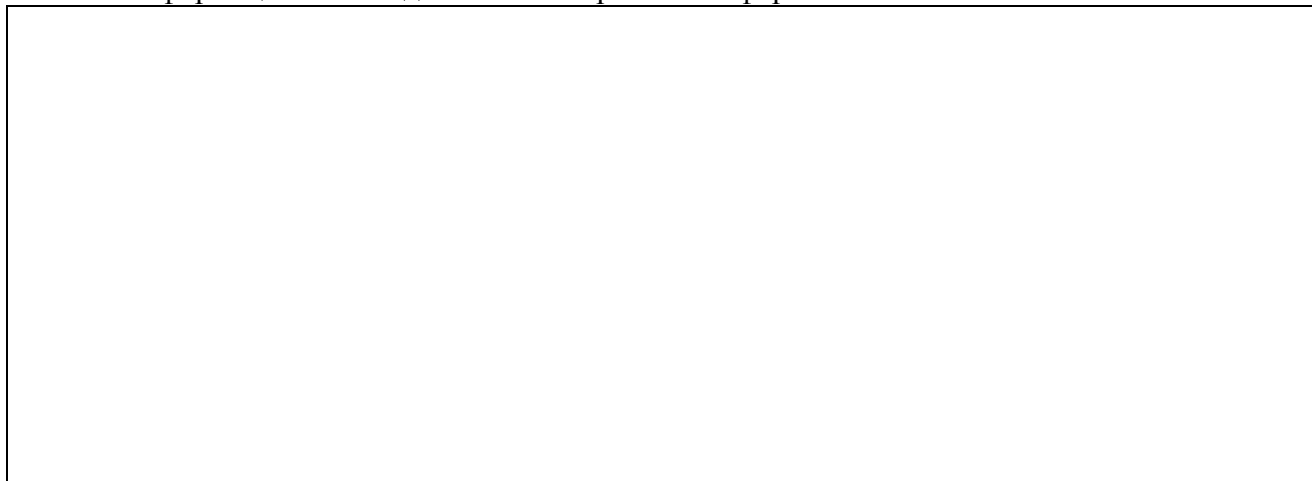
Логическая и физическая информационная модель _____

IDEF 1X _____

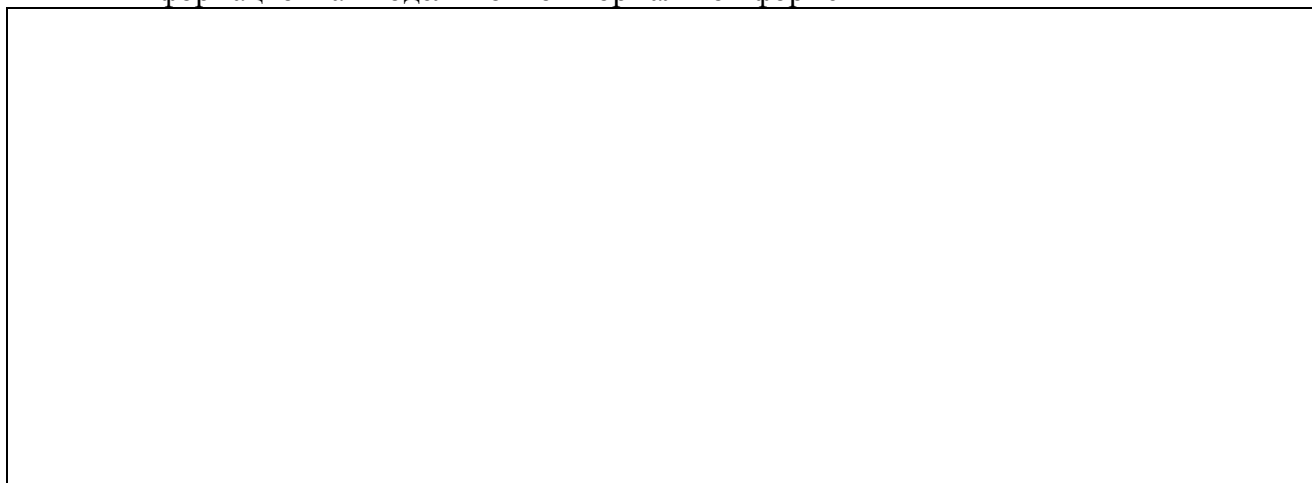
1 Нормализация модели данных

Миграция созданных словарей сущностей на предыдущих этапах в информационную модель осуществлялась стандартными функциями экспорта и импорта соответствующего программного обеспечения. Результат импорта словарей является набор сущностей с их атрибутами, представленных в нотации IDEF1X без необходимых связей и типизации информационной модели.

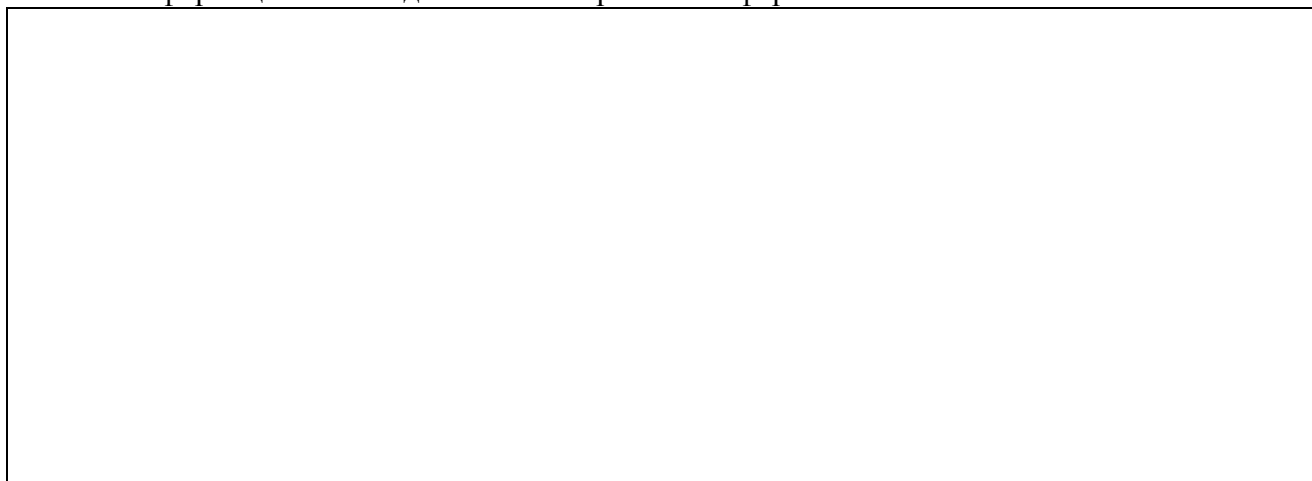
Информационная модель в 1-ой нормальной форме



Информационная модель во 2-ой нормальной форме

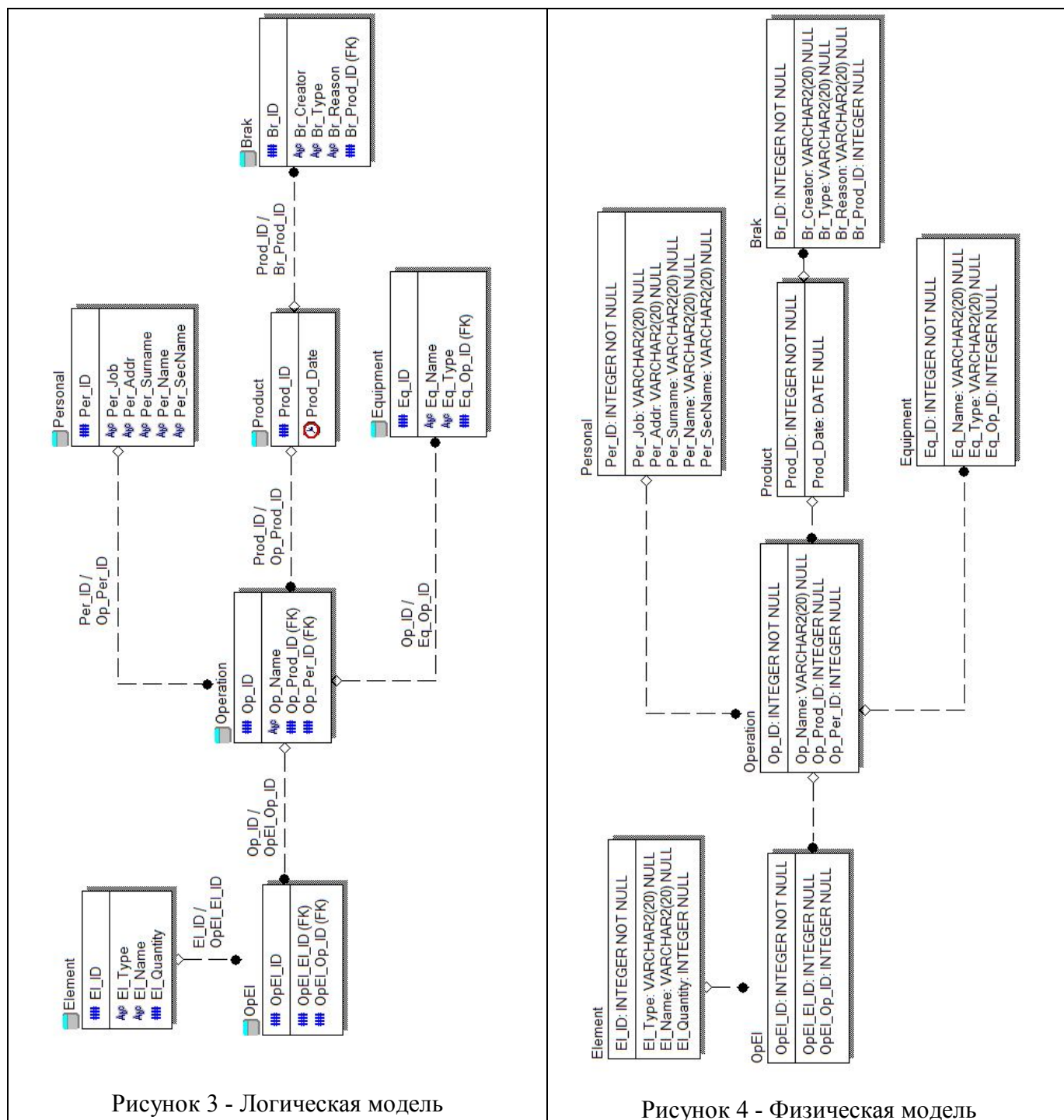


Информационная модель в 3-ой нормальной форме



2 Разработка логической информационной модели

На основе разработанных словарей сущностей и атрибутов была разработана логическая модель отражающая взаимные зависимости между сущностями по определенным атрибутам. Для развязки отношения «Многие ко многим» таблиц «_____» и «_____» введена вспомогательная таблица «_____». Структура логической модели представлена ниже (Рис.3)



3 Разработка физической информационной модели

Разработать физическую модель и вклеить ее на рис.4. Спецификацию физической модели привести в таблице 3.

Таблица 3 - Спецификация физической информационной модели

[illegible]

На этапе создания физической модели, каждому атрибуту сущности был присвоен тип данного поля в соответствии с возможностями выбранной СУБД Oracle. Результатом работы явилась структура физической модели, представленная на рис.4.

[illegible]

провести обоснование уровня нормализации разработанной модели

4. Провести «форвард реиндизинг» физической модели и получить листинг кода SQL скриптов для создания объектов базы данных.

Таблица 4 - Листинг кода создания элементов базы данных

Код	Комментарий
<pre>CREATE TABLE Brak (Br_ID INTEGER NOT NULL , Br_Creator VARCHAR2(20) NULL , Br_Reason VARCHAR2(20) NULL , Br_Type VARCHAR2(20) NULL , Br_Prod_ID INTEGER NULL);</pre>	создание таблицы «Брак» с полями Br_ID, Br_Creator, Br_Reason, Br_Type, Br_Prod_ID
<pre>ALTER TABLE Brak ADD (PRIMARY KEY (Br_ID)) ;</pre>	добавление первичного ключа в таблицу «Брак»

Выводы

В результате проведения цикла практических работ по курсу были разработаны структурно-функциональная, информационная логическая и физическая модель модуля АСУ отдела _____ радиотехнической фирмы (согласно варианту задания), представленные в виде:

1. Модели процессов – структурно-функциональная декомпозиция процесса _____ в нотации IDEF0. Разработка модели велась с точки зрения _____. В результате разработки были выявлены основные особенности работы отдела _____, которые представлены в виде _____

даются количественные оценки разработанных диаграмм с ссылками на стр., где они представлены

2. Операции _____ были описаны в нотации IDEF3, что позволило проследить последовательность операций и определить возможность их распараллеливания, которые представлены в виде _____

даются количественные оценки разработанных диаграмм с ссылками на стр., где они представлены

3. Операции _____ были описаны в нотации DFD, что позволило проследить диаграммы потоков данных и определить возможность их распараллеливания, которые представлены в виде _____

даются количественные оценки разработанных диаграмм с ссылками на стр., где они представлены

4. Был проведен временной и технологический анализы модели AS-IS, результаты которого представлены в виде _____

даются количественные оценки разработанных диаграмм с ссылками на стр., где они представлены

5. Основываясь на этих анализах, была предложена альтернативная точка зрения для модели TO-BE, представленная в виде FEO-диаграммы (рис.____, стр.____). FEO-диаграмма была представлена с точки зрения _____, который старался оптимизировать производство, снизив _____, за счет более _____.

5. На основе созданной структурно-функциональной модели была создана информационная модель, которая представлена в виде _____

даются количественные оценки разработанных диаграмм с ссылками на стр., где они представлены

6. Итогом всей работы являются полученные SQL-скрипты (инсталляционный комплект) для создания спроектированной БД в Oracle 10i.

Отчет по лабораторной работе № 7 «Разработка UML моделей информационных систем»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за Сложность	подпись

Цели работы:

Изучение принципов построения UML моделей информационных систем. Систематизация и обобщение результатов структурно-функционального моделирования. Знакомство с работой в пакете Rational Rose, создание полного набора диаграмм, описывающих бизнес модель деятельности сотрудника в радиотехнической фирме согласно варианту задания (модели фирмы)

Задачи работы:

-знакомство с работой программы Rational Rouse

-разработка диаграмм моделей вариантов использования и взаимодействия с использованием языка UML

Задание повышенной сложности (бонус за сложность – 10 баллов):

-разработка UML модели информационной системы (или ППО) из предметной области по специализациям обучения

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Модель вариантов использования _____

Модель деятельности _____

Требования к моделям ООП _____

Виды отношений в диаграмме вариантов использования _____

Понятие прецедента _____

Понятие «Актера» _____

1. Систематизация и обобщение результатов структурно-функционального моделирования

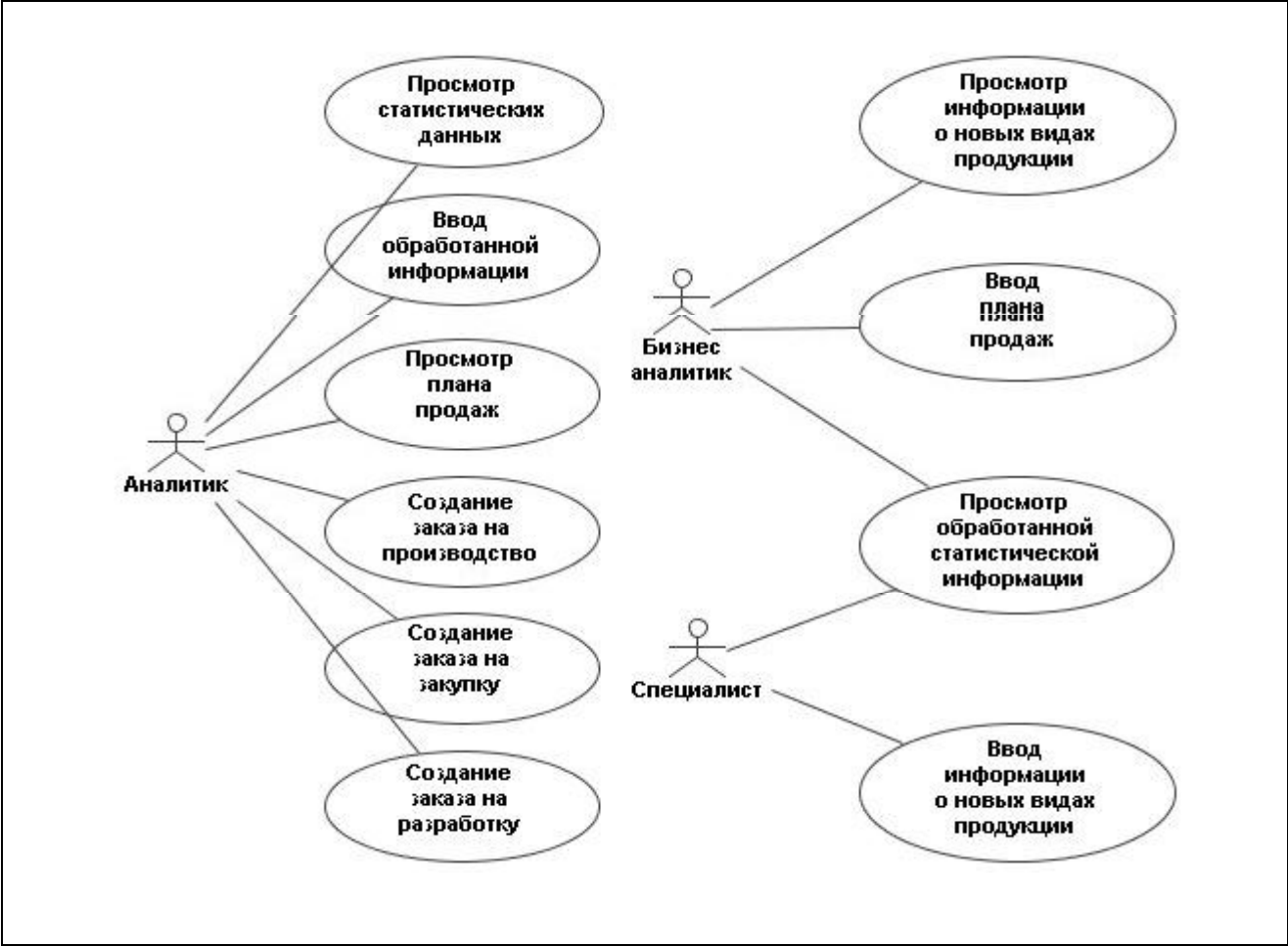
Вклейте итоговую нормализованную информационную логическую модель модуля АСУ согласно вашему варианту, полученную в рамках структурно-функционального анализа

Заполните спецификацию ролей спроектированной информационной системы по результатам структурно-функционального анализа

№	Название роли	Владелец роли	Определение	Название группы ролей
1	HELP	Вспомогательные службы	Отдел снабжения, склад, транспортный отдел.	USERS
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

2. Разработка UML диаграмм

Разработать диаграмму вариантов использования согласно варианту задания



Спецификация актеров диаграммы вариантов использования

№	Актер	Описание

Спецификация прецедентов диаграммы вариантов использования

№	Вариант использования	Описание

```

sequenceDiagram
    participant Window as окно Ввода Заказа
    participant Order as Заказ
    participant Line as Строка Заказа
    participant Inventory as Запас Товара
    participant Repeat as Повторный Заказ Товара
    participant Delivery as Позиция Доставки

    Window->>Order: приготовить()
    activate Order
    Order->>Line: * приготовить()
    activate Line
    Line->>Inventory: проверитьЗапасТовара()
    activate Inventory
    Inventory-->>Line: необходимостьДозаказа :=  
необходимоДозаказать()
    deactivate Inventory
    Line->>Inventory: [имеетЗапас] удалить()
    activate Inventory
    Inventory-->>Line: [необходимостьДозаказа]  
новый
    deactivate Inventory
    Line-->>Window: возврат
    deactivate Line
    Line->>Delivery: [имеетЗапас] новый
    deactivate Line
  
```

[illegible]


```

graph TD
    A[Окно Ввода Заказа] -- "1: приготовить()" --> B[Заказ]
    B -- "2: * приготовить()" --> C[Строка Заказа]
    C -- "3: имеетЗапас := проверка()" --> D[Запас Товара]
    D -- "4: [имеетЗапас]: удалить()" --> C
    C -- "7: [имеетЗапас]: новый" --> E[Позиция Доставки]
    D -- "5: необходимостьДозаказа := необходимоДозаказать()" --> D
    D -- "6: [необходимостьДозаказа]: новый" --> F[Повторный Заказ Товара]
  
```

Спецификация диаграммы кооперации

[illegible]

```
graph TD; Start(( )) --> A([Поступление Заказа]); A --> B[ ]; B --> C([Заполнить Бланк Заказа]); B --> D([Выставить Счет]); C --> E{ }; E -- "[срочный заказ]" --> F([Срочная Доставка]); E -- "[иначе]" --> G([Обычная Доставка]); F --> H{ }; G --> H; D --> I([Получить Оплату]); H --> J[ ]; I --> J; J --> K[ ]; K --> L([Закреть Заказ]); L --> End(( ))
```

The flowchart illustrates the order processing algorithm. It begins with a start node (black circle) leading to the event 'Поступление Заказа' (Order Received). This event triggers a split into two parallel paths. The left path starts with the function 'Заполнить Бланк Заказа' (Fill Order Form), followed by a decision diamond. The decision is based on the condition '[срочный заказ]' (urgent order). If true, the flow goes to 'Срочная Доставка' (Urgent Delivery); if false ('иначе'), it goes to 'Обычная Доставка' (Standard Delivery). Both delivery paths merge at a junction diamond. The right path from the initial split is the function 'Выставить Счет' (Issue Invoice), which leads to 'Получить Оплату' (Receive Payment). Both the merged delivery path and the payment path converge at a join bar. This join bar leads to the function 'Закреть Заказ' (Close Order), which finally leads to the end node (black circle).

[illegible]

```
graph TD; Start(( )) --> A[Создание заказа]; A -- "[Товары определены]" --> B[Наполнение заказа]; A -- "[Товары не определены]" --> C[Ожидание]; B -- "[Не все товары в заказе]" --> D[Согласование с клиентом]; D -- "[Заказ собран]" --> C; C -- "[Товары определены]" --> B; C -- "[Заказ оплачен]" --> E[Доставка]; E --> End((( )));
```

[illegible]

Контрольные вопросы

1. Дайте определение «ООП»?
2. Дайте определение «UML»?
3. Какие задачи решаются в ООП?
4. Требования, предъявляемые к ООП?
5. Обобщенная структура моделей ООП и их взаимосвязь?
6. Модели представления в ООП и их диаграммы?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Норенков И.П. Системы автоматизированного проектирования. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана. 2001.
2. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для Вузов. – 2-ое издание, стереотипное. М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2003. – 320 с.; ил. (Сер. Информатика в техническом университете).
3. Власов А.И., Лыткин С.Л., Яковлев В.Л. Краткое практическое руководство по языку PL/SQL - М.: Машиностроение. 2000. 64 с.
4. Сервер Oracle. Справочное руководство по языку SQL / Под ред. А.В.Емельяненко, Н.В. Емельяненко - Протвино, АО РДТех, 1994.
5. Сервер ORACLE. Основные концепции/ Под ред. А.В.Емельяненко, Н.В. Емельяненко - Протвино, АО РДТех, 1996.
6. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Ч.1. Общие представления и основополагающие принципы. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000.
7. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Ч.21. Методы реализации. Кодирование открытым текстом структуры обмена. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000.
8. Проектирование и эксплуатация конструкторско-технологических баз данных на основе СУБД Oracle/ Конспект лекций - М.: Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001, 120 с.
9. Спецификация UML OMG ISO/IEC 19501.

Отчет по лабораторной работе № 8 «Разработка UML моделей информационных систем. Часть 2»			
дата	Оценка (max 5)	Бонус за Сложность	подпись

Цели работы:

Изучение принципов построения UML моделей информационных систем. Знакомство с работой в пакете Rational Rose, создание полного набора диаграмм, описывающих бизнес модель деятельности сотрудника в радиотехнической фирме согласно варианту задания (модели фирмы)

Задачи работы:

-знакомство с работой программы Rational Rouse

-разработка диаграмм логической модели, моделей компонентов и развертывания с использованием языка UML

Задание повышенной сложности (бонус за сложность – 10 баллов):

-разработка UML модели информационной системы (или ППО) из предметной области по специализациям обучения

Краткий конспект теоретической части (ответы на контрольные вопросы)

Понятие логической модели _____

Понятие модели компонентов _____

Понятие модели реализации _____

Понятие объекта, класса _____

Свойства ООП _____

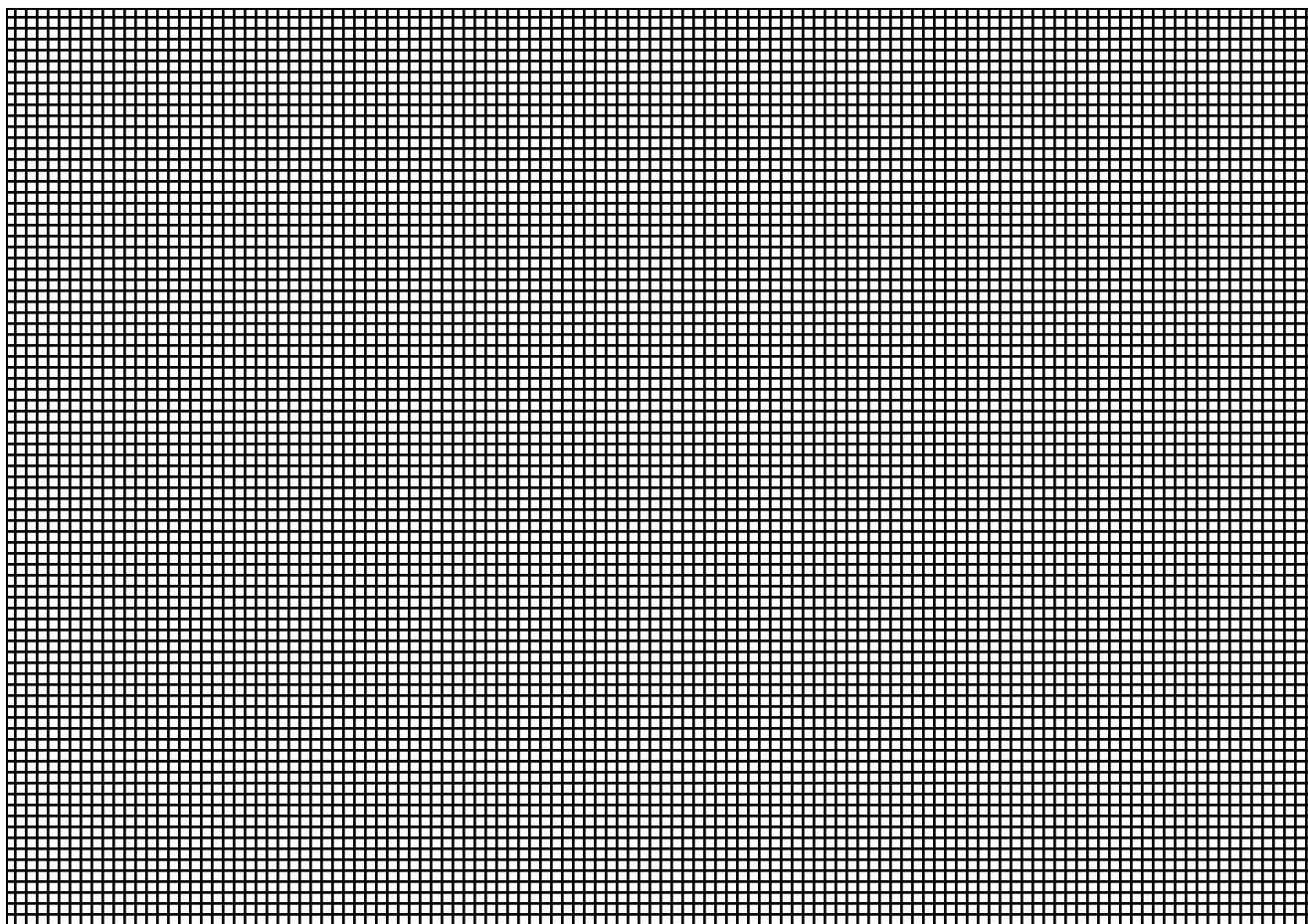
Отношения классов _____

```
classDiagram
    class Заказ
    class Клиент
    class Изделие
    class Счет
    class Payment
    class AccountDetails

    Заказ -- Изделие : ItemCode
    Заказ -- Клиент : CustomerDetails
    Клиент ..> Счет : AccountDetails
    Payment ..> AccountDetails
```

[illegible]

6. Зарисуйте пиксельную модель основной (главной) формы интерфейса модуля АСУ



Заполните спецификацию на элементы интерфейсной формы согласно бизнес процессу, промоделированному в рамках структурно-функционального анализа.

№	Название элемента формы	Описание действия	Связь с набором данных	Назначение
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Выводы по итогам проектирования:

Контрольные вопросы

1. Понятие «объекта»?
2. Понятие «класса»?
3. Классификация классов?
4. Отношения между классами?
5. Предназначение и принципы работы Rational Rouse?
6. Понятие «метода» класса?
7. Понятие «абстрактного класса»?
8. Расширение диаграмм моделей ООП?
9. Стандартизация ООП?

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Норенков И.П. Системы автоматизированного проектирования. - М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана. 2001.
2. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для Вузов. – 2-ое издание, стереотипное. М.: Изд-во МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2003. – 320 с.; ил. (Сер. Информатика в техническом университете).
3. Власов А.И., Лыткин С.Л., Яковлев В.Л. Краткое практическое руководство по языку PL/SQL - М.: Машиностроение. 2000. 64 с.
4. Сервер Oracle. Справочное руководство по языку SQL / Под ред. А.В.Емельяненко, Н.В. Емельяненко - Протвино, АО РДТех, 1994.
5. Сервер ORACLE. Основные концепции/ Под ред. А.В.Емельяненко, Н.В. Емельяненко - Протвино, АО РДТех, 1996.
6. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Ч.1. Общие представления и основополагающие принципы. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000.
7. ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Ч.21. Методы реализации. Кодирование открытым текстом структуры обмена. - Москва: ИПК Издательство стандартов, 2000.
8. Проектирование и эксплуатация конструкторско-технологических баз данных на основе СУБД Oracle/ Конспект лекций - М.: Москва, МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001, 120 с.
9. Спецификация UML OMG ISO/IEC 19501.

Карта экспертизы «инновационного» проекта АСУ «фирмы»
по производству электроники

Проект ИУ4-71	Проект ИУ4-72	Проект ИУ4-73
оценка	оценка	оценка
Обоснование:	Обоснование:	Обоснование:
Преимущества:	Преимущества:	Преимущества:
Недостатки:	Недостатки:	Недостатки:
Выводы:	Выводы:	Выводы:

*оценка выставляется из трех баллов 0, 1 или 2, оценки у разных проектов не могут повторяться