



Автономная некоммерческая образовательная организация  
высшего образования  
«Воронежский экономико-правовой институт»  
(АНОО ВО «ВЭПИ»)



## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Б1.В.04 Проектирование информационных систем  
(наименование дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) Прикладная информатика в экономике  
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника Бакалавр  
(наименование направленности (профиля))

Форма обучения Очная, заочная  
(очная, заочная)

Рекомендованы к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ»

Воронеж 2018

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) рассмотрены и одобрены на заседании кафедры прикладной информатики.

Протокол от «13» декабря 2018 г. № 5

Заведующий кафедрой



Г.А. Курина

Разработчики:

Доцент



В. А. Скляров

## ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ

### Лабораторная работа № 1

#### «Теоретические основы проектирования экономических информационных систем»

Цель работы: знать основы проектирования экономических информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

Экономическая информационная система (ЭИС) тесно связана с определением системы, которая представляет собой совокупность взаимосвязанных объектов (элементов), находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность.

Для системы характерно изменение состояний объектов, которое с течением времени происходит в результате взаимодействия объектов в различных процессах и с внешней средой.

Информационная система – это любая система, используемая для обеспечения информацией объекта управления.

Существует несколько различных понятий ЭИС.

ЭИС– совокупность сведений об экономическом объекте, необходимых для его управления. В качестве объекта может выступать министерство, предприятие, подразделение предприятия и т.д.

ЭИС– система сбора, хранения, обработки и распределения информации, необходимой для управления экономическим объектом с помощью организационных, технических, программных и информационных средств. Характер объекта и система управления определяют основные функции ЭИС и режимы обработки информации.

ЭИС– специально подготовленная группа людей, которые составляют подразделения определённого органа управления, если они организуют эту информацию и непосредственно её добывают.

Источником экономической информации является хозяйственный трудовой процесс, процесс обращения материальных, финансовых, трудовых ресурсов (потоков).

ЭИС связывает объект, систему управления и внешнюю среду между собой через информационные потоки.

Система управления представляет собой совокупность структурных подразделений системы, осуществляющих следующие функции управления:

- 1) прогнозирование – функция, определяющая прогнозные цели объекта;
- 2) планирование – целевая функция объекта на различные периоды времени (стратегическое, бизнес-планирование, оперативное);

- 3) учет – функция, отображающая состояние объекта управления;
- 4) контроль – функция, определяющая отклонение учетных данных от плановых целей и нормативов;
- 5) анализ – функция, определяющая аналитические тенденции в работе объекта.

ЭИС классифицируются:

- 1) по иерархической соподчинённости на отраслевом уровне (на уровне предприятия);
- 2) по характеру объектов управления (АСУ предприятий с непрерывным, дискретным, непрерывно-дискретным);
- 3) по функциям управления (учёт, анализ, контроль, планирование, регулирование, прогнозирование);
- 4) по принципу управления (территориальные, отраслевые, центральные, государственные);
- 5) по функциональному назначению (организационно-экономические, технологические, системы интегрирования);
- 6) по временному признаку (система (подсистема) может быть оперативного управления производством);
- 7) по принадлежности к ресурсному обеспечению (материальные, финансовые, трудовые);
- 8) по степени функциональной общности решаемых задач (контроль и управление качеством продукции на предприятии)
- 9) по выходному результату (информационно-справочные, информационно-советующие, информационно-управляющие).

Все ЭИС делятся на виды:

- 1) автоматизированные системы управления на любом уровне;
- 2) автоматизированные рабочие места (АРМ) специалистов;
- 3) пакеты прикладных программ;
- 4) информационно – поисковые системы (ИПС);
- 5) экспертные и интеллектуальные системы.

Информационно-вычислительная система – организационно-технический комплекс, предназначенный для внедрения и функционирования проекта.

Потребительские свойства системы – функциональная полнота; своевременность; функциональная надёжность; экономическая эффективность.

Функциональная полнота системы – это такое свойство ЭИС, которое характеризует уровень автоматизации управленческих работ на соответствующем объекте управления.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

- 1. Модели жизненного цикла информационных систем: каскадная

(каноническая) модель.

2. Инкрементная модель, циклическая модель.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

3. Контрольные вопросы

1. Типология информационных систем.
2. Инкрементная модель, циклическая модель.

## **Лабораторная работа № 2**

### **«Основные компоненты технологии проектирования информационных систем»**

Цель работы: знать основные компоненты технологии проектирования информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

Под проектированием ИС понимается процесс преобразования входной информации об объекте, методах и опыте проектирования объектов аналогичного назначения в соответствии с ГОСТом в проект ИС. С этой точки зрения проектирование ИС сводится к последовательной формализации проектных решений на различных стадиях жизненного цикла ИС: планирования и анализа требований, технического и рабочего проектирования, внедрения и эксплуатации ИС.

Под проектированием ИС понимается процесс разработки технической документации, связанный с организацией системы получения и преобразования исходной информации в результатную, т.е. с организацией информационной технологии.

Документ, полученный в результате проектирования, носит название проект.

Масштабы разрабатываемых систем определяют состав и количество участников процесса проектирования. При большом объеме и жестких сроках выполнения проектных работ в разработке системы может принимать участие несколько проектных коллективов (организаций-разработчиков). В этом случае выделяется головная организация, которая координирует деятельность всех организаций-соисполнителей.

Осуществление проектирования ИС предполагает использование проектировщиками определенной технологии проектирования, соответствующей масштабу и особенностям разрабатываемого проекта.

Целью проектирования является подбор технического и формирование информационного, математического, программного и организационно-правового обеспечения.

Подбор технического обеспечения должен быть таким, чтобы обеспечить своевременный сбор, регистрацию, передачу, хранение, наполнение и обработку информации.

Информационное обеспечение должно предусматривать создание и функционирование единого информационного фонда системы, представленного множеством информационных массивов, набором данных или базой данных.

Формирование математического обеспечения систем включает комплектацию методов и алгоритмов решения функциональных задач. При

формировании программного обеспечения систем особое внимание обращается на создание комплекса программ и инструкций пользователя и выбор эффективных программных продуктов.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Rad-технология разработки информационных систем.
2. Экстремальное программирование (XP-процесс).

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Понятие метода и технологии проектирования информационных систем.
2. Требования к технологии проектирования.

## **Лабораторная работа № 3**

### **«Каноническое проектирование информационных систем»**

Цель работы: знать проектирование информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

Стадии и этапы процесса канонического проектирования ИС. Цели и задачи предпроектной стадии создания ИС.

Модели деятельности организации («как есть» и «как должно быть»). Состав работ на стадии технического и рабочего проектирования. Состав проектной документации.

Типовое проектирование ИС. Понятие типового проекта, предпосылки типизации. Объекты типизации. Методы типового проектирования. Оценка эффективности использования типовых решений.

Типовое проектное решение (ТПР). Классы и структура ТПР. Состав и содержание операций типового элементного проектирования ИС.

Функциональные пакеты прикладных программ (ППП) как основа ТПР. Адаптация типовой ИС. Методы и средства прототипного проектирования ИС.

Каноническое проектирование ИС.

Организация канонического проектирования ИС ориентирована на использование главным образом каскадной модели жизненного цикла ИС. Стадии и этапы работы описаны в стандарте ГОСТ 34.601-90.

В зависимости от сложности объекта автоматизации и набора задач, требующих решения при создании конкретной ИС, стадии и этапы работ могут иметь различную трудоемкость. Допускается объединять последовательные этапы и даже исключать некоторые из них на любой стадии проекта. Допускается также начинать выполнение работ следующей стадии до окончания предыдущей.

Стадии и этапы создания ИС, выполняемые организациями-участниками, прописываются в договорах и технических заданиях на выполнение работ:

Стадия 1. Формирование требований к ИС.

На начальной стадии проектирования выделяют следующие этапы работ:

Обследование объекта и обоснование необходимости создания ИС; формирование требований пользователей к ИС; оформление отчета о выполненной работе и тактико-технического задания на разработку.

Стадия 2. Разработка концепции ИС.

Изучение объекта автоматизации; проведение необходимых научно-исследовательских работ.

Разработка вариантов концепции ИС, удовлетворяющих требованиям пользователей; оформление отчета и утверждение концепции.



## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Разработка концепции АИС;
2. Техническое задание АИС; эскизного, технического и рабочего проектирования; ввода в действие; сопровождения.
3. Состав проектной документации.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Этапы процесса проектирования информационных систем.
2. Стадии создания. Состав работ на стадиях: формирования требований к автоматизированной информационной системе (АИС).

## **Лабораторная работа № 4** **«Классические методы анализа информационных систем»**

Цель работы: знать методы анализа информационных систем.

### 1. Краткие теоретические сведения

В общем случае под анализом понимается процесс исследования системы, основанный на ее декомпозиции с последующим определением статических и динамических характеристик составляющих элементов, рассматриваемых во взаимосвязи с другими элементами системы и окружающей средой.

Цели анализа системы:

- детальное изучение системы для более эффективного ее использования и принятия решения по ее дальнейшему совершенствованию или замене;
- исследование альтернативных вариантов вновь создаваемой системы управления с целью выбора наилучшего варианта.

Задачи анализа АСУ:

- определение объекта анализа;
- структурирование системы;
- определение функциональных особенностей системы управления;
- исследование информационных характеристик системы;
- определение количественных и качественных показателей системы;
- оценивание и оценка эффективности системы;
- обобщение и оформление результатов анализа.

### 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Структурный анализ.
2. Метод анализа Джексона.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

### 3. Контрольные вопросы

1. Методы анализа, ориентированные на данные.
2. Метод анализа Джексона.

## **Лабораторная работа № 5** **«Проектирование приложений баз данных»**

Цель работы: знать модели приложений баз данных.

### 1. Краткие теоретические сведения

СУБД - система данных, организованных специальным образом, сюда относятся базы данных, программные, языковые, организационно-метрические средства, которые предназначены для обеспечения централизованного накопления и коллективного многоцелевого использования данных.

Функции СУБД:

1. Определение данных. СУБД должна допускать определения данных (внешние схемы, концептуальную схему, внутреннюю схему, а также все связанные отображения) в исходной форме и преобразовывать эти определения в форму соответствующих объектов. СУБД должна включать в себя компонент языкового процессора, должна понимать синтаксис языка определений данных.

2. Обработка данных. СУБД должна уметь обрабатывать запросы пользователя на выборку, изменение, добавление данных, должна включать в себя компонент процессора языка обработки данных.

3. Безопасность и целостность данных. СУБД должна контролировать пользовательские запросы и пресекать попытки нарушения правил безопасности и целостности.

4. Восстановление и дублирование данных. СУБД должна осуществлять необходимый контроль над восстановлением и дублированием данных.

5. Словарь данных. СУБД должна обеспечить функцию словаря данных (в данном случае подразумевается «хранилище данных» и «энциклопедия данных»). Словарь содержит данные о данных (метаданные), расширенный словарь включает перекрестные ссылки, показывающие, какие из программ какую часть БД используют.

6. Производительность. СУБД должна выполнять все перечисленные функции с максимальной эффективностью.

### 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Моделирование данных.
2. Концептуальное проектирование базы данных.
3. Логическое проектирование базы данных, физическое проектирование базы данных.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

### 3. Контрольные вопросы

1. Жизненный цикл приложения баз данных.
2. Понятие администрирования данных и базы данных.

## **Лабораторная работа № 6** **«Концептуальное проектирование баз данных»**

Цель работы: знать концептуальное проектирование баз данных.

### 1. Краткие теоретические сведения

Концептуальное проектирование базы данных. Конструирование информационной модели предприятия, не зависящей от каких-либо физических условий реализации.

Концептуальное проектирование базы данных начинается с создания концептуальной модели данных предприятия, полностью независимой от любых деталей реализации. К последним относятся выбранный тип СУБД, состав программ приложения, используемый язык программирования, конкретная аппаратная платформа, вопросы производительности и любые другие физические особенности реализации.

Этапы концептуального проектирования:

1. Создание локальной концептуальной модели данных исходя из представлений о предметной области каждого из типов пользователей.
2. Охват предметной области данного предприятия.
3. Определение типов сущностей.
4. Определение основных типов сущностей, которые требуются для конкретного представления.
5. Определение типов связей.
6. Определение важнейших типов связей, существующих между сущностями, выделенными на предыдущем этапе.
7. Определение атрибутов и связывание их с типами сущностей и связей.
8. Связывание атрибутов с соответствующими типами сущностей или связей.
9. Определение доменов атрибутов.
10. Определение доменов для всех атрибутов, присутствующих в локальной концептуальной модели данных.
11. Определение атрибутов, являющихся потенциальными и первичными ключами.
12. Определение всех потенциальных ключей для каждого типа сущности и, если таких ключей окажется несколько, выбор среди них первичного ключа.
13. Обоснование необходимости использования понятий расширенного моделирования (необязательный этап).
14. Рассмотреть необходимость использования таких расширенных понятий моделирования, как уточнение/обобщение, агрегирование и композиция.

15. Проверка модели на отсутствие избыточности.
16. Проверка на отсутствие какой-либо избыточности данных в модели.
17. Проверка соответствия локальной концептуальной модели конкретным пользовательским транзакциям.
18. Убедиться в том, что локальная концептуальная модель поддерживает транзакции, необходимые для рассматриваемого представления.
19. Обсуждение локальных концептуальных моделей данных с конечными пользователями.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Методика построения концептуальной модели базы данных.
2. CASE-средство концептуального моделирования баз данных Erwin.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Понятие модели «Сущность-связь». ER-модель) и расширенной модели «Сущность-связь» (EER-модель).
2. Основные абстрактные механизмы, используемые в ER – и EER-моделях.

## **Лабораторная работа № 7** **«Логическое проектирование баз данных»**

Цель работы: знать, как происходит логическое проектирование баз данных.

### 1. Краткие теоретические сведения

Второй этап проектирования базы данных называется логическим проектированием базы данных. Его цель состоит в создании логической модели данных для исследуемой части предприятия. Концептуальная модель данных, созданная на предыдущем этапе, уточняется и преобразуется в логическую модель данных. Логическая модель данных учитывает особенности выбранной модели организации данных в целевой СУБД (например, реляционная модель).

Если концептуальная модель данных не зависит от любых физических аспектов реализации, то логическая модель данных создается на основе выбранной модели организации данных целевой СУБД. Иначе говоря, на этом этапе уже должно быть известно, какая СУБД будет использоваться в качестве целевой - реляционная, сетевая, иерархическая или объектно-ориентированная. Однако на этом этапе игнорируются все остальные характеристики выбранной СУБД, например, любые особенности физической организации ее структур хранения данных и построения индексов.

В процессе разработки логическая модель данных постоянно тестируется и проверяется на соответствие требованиям пользователей. Для проверки правильности логической модели данных используется метод нормализации. Нормализация гарантирует, что отношения, выведенные из существующей модели данных, не будут обладать избыточностью данных, способной вызвать нарушения в процессе обновления данных после их физической реализации. Помимо всего прочего, логическая модель данных должна обеспечивать поддержку всех необходимых пользователям транзакций.

Созданная логическая модель данных является источником информации для этапа физического проектирования и обеспечивает разработчика физической базы данных средствами поиска компромиссов, необходимых для достижения поставленных целей, что очень важно для эффективного проектирования. Логическая модель данных играет также важную роль на этапе эксплуатации и сопровождения уже готовой системы. При правильно организованном сопровождении поддерживаемая в актуальном состоянии модель данных позволяет точно и наглядно представить любые вносимые в базу данных изменения, а также оценить их влияние на прикладные программы и использование данных, уже имеющихся в базе.

При выборе СУБД руководствуются следующими соображениями:

- аппаратное обеспечение, на котором в дальнейшем будет работать проектируемая база данных;
- системное программное обеспечение, с которым будет в последствии работать проектируемая база данных и соответствующее ей приложения;
- методология и подходы, к программированию реализованные в той или иной СУБД;
- модель данных, которая встроена в конкретную СУБД;
- выбор СУБД полностью определяется на II этапе построения базы данных, т. к. оно зависит от той модели данных, которая встроена в выбранную СУБД.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Методы логического проектирования баз данных реляционного типа.
2. Нормализация отношений.
3. Правила и методика преобразования концептуальной модели в схему реляционной базы данных.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Методы логического проектирования баз данных реляционного типа.
2. Правила и методика преобразования концептуальной модели в схему реляционной базы данных.



## **Лабораторная работа № 8** **«Физическое проектирование баз данных»**

Цель работы: знать проектирование баз данных.

### 1. Краткие теоретические сведения

Физическое проектирование базы данных - процесс подготовки описания реализации базы данных на вторичных запоминающих устройствах; на этом этапе рассматриваются основные отношения, организация файлов и индексов, предназначенных для обеспечения эффективного доступа к данным, а также все связанные с этим ограничения целостности и средства защиты.

Физическое проектирование является третьим и последним этапом создания проекта базы данных, при выполнении которого проектировщик принимает решения о способах реализации разрабатываемой базы данных. Во время предыдущего этапа проектирования была определена логическая структура базы данных (которая описывает отношения и ограничения в рассматриваемой прикладной области). Хотя эта структура не зависит от конкретной целевой СУБД, она создается с учетом выбранной модели хранения данных, например реляционной, сетевой или иерархической. Однако, приступая к физическому проектированию базы данных, прежде всего, необходимо выбрать конкретную целевую СУБД. Поэтому физическое проектирование неразрывно связано с конкретной СУБД. Между логическим и физическим проектированием существует постоянная обратная связь, так как решения, принимаемые на этапе физического проектирования с целью повышения производительности системы, способны повлиять на структуру логической модели данных.

Как правило, основной целью физического проектирования базы данных является описание способа физической реализации логического проекта базы данных.

В случае реляционной модели данных под этим подразумевается следующее:

- 1) создание набора реляционных таблиц и ограничений для них на основе информации, представленной в глобальной логической модели данных;
- 2) определение конкретных структур хранения данных и методов доступа к ним, обеспечивающих оптимальную производительность СУБД;
- 3) разработка средств защиты создаваемой системы.

Этапы концептуального и логического проектирования больших систем следует отделять от этапов физического проектирования. На это есть несколько причин.

Они связаны с совершенно разными аспектами системы, поскольку отвечают на вопрос, что делать, а не как делать.

Они выполняются в разное время, поскольку понять, что надо сделать, следует прежде, чем решить, как это сделать.

Они требуют совершенно разных навыков и опыта, поэтому требуют привлечения специалистов различного профиля.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Проектирование физического представления базы данных.
2. Разработка механизмов защиты.
3. Организация мониторинга и настройка функционирования системы.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Использование различных возможностей динамических (электронных) таблиц для выполнения учебных заданий.
2. Системы статистического учета (бухгалтерский учет, планирование и финансы, статистические исследования).

## **Лабораторная работа № 9** **«Типовое проектирование информационных систем»**

Цель работы: знать проектирование информационных систем.

### 1. Краткие теоретические сведения

Типовое проектирование ИС предполагает создание системы из готовых типовых элементов. основополагающим требованием для применения методов типового проектирования является возможность декомпозиции проектируемой ИС на множество составляющих компонентов (подсистем, комплексов задач, программных модулей и т.д.). Для реализации выделенных компонентов выбираются имеющиеся на рынке типовые проектные решения, которые настраиваются на особенности конкретного предприятия.

Типовое проектное решение (ТПР)- это тиражируемое (пригодное к многократному использованию) проектное решение.

Принятая классификация ТПР основана на уровне декомпозиции системы. Выделяются следующие классы ТПР:

1) элементные ТПР - типовые решения по задаче или по отдельному виду обеспечения задачи (информационному, программному, техническому, математическому, организационному);

2) подсистемные ТПР - в качестве элементов типизации выступают отдельные подсистемы, разработанные с учетом функциональной полноты и минимизации внешних информационных связей;

3) объектные ТПР - типовые отраслевые проекты, которые включают полный набор функциональных и обеспечивающих подсистем ИС.

Каждое типовое решение предполагает наличие, кроме собственно функциональных элементов (программных или аппаратных), документации с детальным описанием ТПР и процедур настройки в соответствии с требованиями разрабатываемой системы.

### 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Технология ориентированного проектирования.
2. Метод модельно-ориентированного проектирования.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

3. Контрольные вопросы

1. Технология параметрически-ориентированного проектирования.
2. Технология модельно-ориентированного проектирования.

## **Лабораторная работа № 10**

### **«Структурные методы проектирования информационных систем»**

Цель работы: знать методы проектирования информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

Методология структурного анализа и проектирования ПО определяет руководящие указания для оценки и выбора проекта разрабатываемого ПО, шаги работы, которые должны быть выполнены, их последовательность, правила распределения и назначения операций и методов. Структурные методологии предлагают методику трансляции проектных спецификаций в модель реализации, в дальнейшем используемую при кодогенерации.

Структурные методы являются строгой дисциплиной системного анализа и проектирования. Структурные методологии жестко регламентируют фазы анализа требований и проектирования спецификаций. Методы структурного анализа и проектирования стремятся преодолеть сложность больших систем путем расчленения их на части («черные ящики») и иерархической организации этих «черных ящиков». Выгода в использовании «черных ящиков» заключается в том, что их пользователю не требуется знать, как они работают, необходимо знать лишь их входы и выходы, а также назначение (т.е. функции, которые они выполняет).

Таким образом, первым шагом упрощения сложной системы является ее разбиение на «черные ящики», при этом такое разбиение должно удовлетворять следующим критериям:

- 1) каждый «черный ящик» должен реализовывать единственную функцию системы;
- 2) функция каждого «черного ящика» должна быть легко понимаема независимо от сложности ее реализации;
- 3) связь между «черными ящиками» должна вводиться только при наличии связи между соответствующими функциями системы;
- 4) связи между «черными ящиками» должны быть простыми, насколько это возможно, для обеспечения независимости между ними.

Второй важной идеей, лежащей в основе структурных методов, является идея иерархии. Для понимания сложной системы недостаточно разбиения ее на части, необходимо эти части организовать определенным образом, а именно в виде иерархических структур.

Кроме того, структурные методы широко используют визуальное моделирование, служащее для облегчения понимания сложных систем.

#### 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Средства структурного анализа и их взаимоотношения.
2. Понятие функциональной, информационной и событийной моделей информационной системы

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

### 3. Контрольные вопросы

1. Принципы структурного анализа и проектирования информационных систем.
2. Формирование запросов для работы с электронными каталогами библиотек, музеев, книгоиздания, СМИ в рамках учебных заданий из различных предметных областей.

## **Лабораторная работа № 11**

### **«Методы и средства функционального моделирования информационных систем»**

Цель работы: знать методы и средства функционального моделирования информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

ИС может решать две группы задач. Первая группа связана с чисто информационным обеспечением основной деятельности (отбор необходимых сообщений, их обработка, хранение, поиск и выдача субъекту основной деятельности с заранее заданной полнотой, точностью и оперативностью в наиболее приемлемой форме). Вторая группа задач связана с обработкой полученной информации/данных в соответствии с теми или иными алгоритмами с целью подготовки решений задач, стоящих перед субъектом основной деятельности. Для решения таких задач ИС должна обладать необходимой информацией о предметной области. Для решения таких задач ИС должна обладать определенным искусственным или естественным интеллектом. Информационная система - система поддержки и автоматизации интеллектуальных работ - поиска, администрирования, экспертиз и экспертных оценок или суждений, принятия решений, управления, распознавания, накопления знаний, обучения. Задачи первой группы - это задачи информатизации общества «вширь».

Задачи второй группы - задачи информатизации общества «вглубь».

Для решения поставленных задач ИС должна выполнять следующие функции:

- отбор сообщений из внутренней и внешней среды, необходимых для реализации основной деятельности;
- ввод информации в ИС;
- хранение информации в памяти ИС, ее актуализация и поддержание целостности;
- обработка, поиск и выдача информации в соответствии с заданными СОД требованиями. Обработка может включать и подготовку вариантов решения пользовательских прикладных задач.

Информационная система (ИС) — взаимосвязанная совокупность средств, методов и персонала, используемых для хранения, обработки и выдачи информации в интересах достижения поставленной цели. Современное понимание информационной системы предполагает использование персонального компьютера в качестве основного технического средства переработки информации. ИС является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программные продукты,

БД, люди, различного рода технические и программные средства связи и т.д. Хотя сама идея ИС и некоторые принципы их организации возникли задолго до появления компьютеров, однако компьютеризация в десятки и сотни раз повысила эффективность ИС и расширила сферы их применения.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Этапы построения функциональной модели информационной системы.
2. CASE-средства построения функциональных моделей информационных систем.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Метод функционального моделирования SADT.
2. Диаграммы потоков данных (DFD).



## **Лабораторная работа № 12**

### **«Методы и средства информационного моделирования информационных систем»**

Цель работы: знать методы и средства информационного моделирования информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

Методы описания систем классифицируются в порядке возрастания формализованности от качественных методов до количественного систематизирования. В качественных методах основное внимание уделяется организации постановки задачи, новому этапу её формализации, формированию вариантов, выбору подходов к оценке вариантов. Количественные методы, связанные с анализом вариантов с их количественными характеристиками корректности и точности. Между этими крайними классами методов имеются методы, которые стремятся охватить оба этапа, среди них: кибернетический подход к разработке адаптивных систем управления, проектирования, принятия решений, информационный подход моделирования систем, системно – структурный подход, метод ситуационного моделирования и метод имитационного динамического моделирования.

Качественные методы описания информационных систем.

Качественные методы применяются, когда отсутствует описание закономерности систем в виде аналитических зависимостей.

Одним из качественных методов называется метод мозговой атаки – это метод систематической тренировки творческого мышления нацеленный на открытие новых идей и достижений.

Ещё один метод называется методом сценариев. Методы подготовки и согласования представлений о проблеме или анализируемом объекте, изложенных в письменном виде получили название сценариев. Первоначально этот метод предполагал подготовку текста, содержащего логическую последовательность событий или возможные варианты решения проблемы, развёрнутые во времени. На практике по типу сценариев разрабатываются различные прогнозы. Сценарий является предварительной информацией, на основе которой проводится работа по прогнозированию и разработке вариантов проекта.

Методы экспертных оценок. При использовании экспертных оценок предполагается, что мнение группы экспертов надёжнее, чем мнение одного специалиста. Всё множество проблем, решаемых методами экспертных оценок, делятся на два класса. К первому относятся такие, в отношении которых имеется достаточное обеспечение информацией. Ко второму классу относятся проблемы, в отношении которых недостаточно знаний для полной уверенности

в справедливости указанных гипотез. При обработке материалов коллективно – экспертной оценки используются методы теорий ранговой корреляции.

Метод делфи – это метод анализа сложных систем, с помощью экспертной оценки. Суть метода делфи заключается в следующем: в отличие от традиционного подхода к достижению согласованности мнений экспертов путём открытой дискуссии метод делфи предполагает полный анализ коллективных обсуждений. В методе прямые дебаты заменены тщательно разработанной программой последовательных индивидуальных опросов, проводимых в форме анкетирования.

Метод дерева целей. Термин «дерево целей» подразумевает использование иерархической структуры, полученной путём разделения общей цели на отдельные составляющие.

Морфологические методы. Основная идея морфологических методов – систематически находить все возможные варианты решения проблемы или реализации системы, путём комбинирования выделенных элементов. Морфологический метод подразделяется на несколько методик.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Нотация Баркера.
2. Этапы построения информационной модели.
3. CASE-средства построения информационных моделей.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Диаграммы «Сущность-связь».
2. CASE-средства построения информационных моделей.

## **Лабораторная работа № 13**

### **«Объектно-ориентированный подход к проектированию информационных систем»**

Цель работы: иметь представления об объектно-ориентированный подходе к проектированию информационных систем.

#### 1. Краткие теоретические сведения

В процессе объектно-ориентированного анализа основное внимание уделяется определению и описанию объектов в терминах предметной области. Основная идея объектно-ориентированного анализа и проектирования состоит в рассмотрении предметной области и логического решения задачи с точки зрения объектов.

В процессе проектирования определяются логические программные объекты, которые будут реализованы средствами объектно-ориентированного языка программирования.

В процессе конструирования обеспечивается реализация основных компонентов средствами объектно-ориентированных языков программирования.

Процесс разработки системы позволяет решить следующие задачи:

- 1) определение перечня артефактов, которые должны быть разработаны;
- 2) определение последовательности видов деятельности, выполняемых группой разработчиков;
- 3) определение задач отдельных исполнителей и всей группы разработчиков в целом;
- 4) выбор критериев контроля и оценки полученных результатов.

Виды деятельности определяют, что должно быть сделано для получения результирующих артефактов. Под артефактом понимают любую часть информации, полученную участниками процесса при выполнении ими соответствующих видов деятельности.

Процесс разработки системы является итеративным. Это означает, что каждая его стадия – формулировка требований, анализ, проектирование, реализация, тестирование, оценка полученных результатов – повторяется, позволяя совершенствовать полученные результаты до тех пор, пока не будут полностью удовлетворены требования к системе. Итеративный процесс отличается от традиционного однократного, когда перед переходом к следующему этапу должна быть завершена работа над предыдущим (реально разработка систем никогда не выполнялась в процессе однократного жизненного цикла).

Первые идеи появились в 1989 г. К середине 90-х годов сформировались три идеи, которые легли в основу унифицированного метода проектирования (процесса) и языка UML.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Унифицированный язык моделирования UML.
2. Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подхода.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Сущность объектно-ориентированного подхода.
2. Сопоставление и взаимосвязь структурного и объектно-ориентированного подхода.

## **Лабораторная работа № 14** **«Унифицированный язык моделирования UML»**

Цель работы: рассмотреть унифицированный язык моделирования UML.

### 1. Краткие теоретические сведения

Большинство существующих методов объектно-ориентированного анализа и проектирования (ООАП) включают как язык моделирования, так и описание процесса моделирования. Язык моделирования – это нотация (в основном графическая), которая используется методом для описания проектов.

Нотация представляет собой совокупность графических объектов, которые используются в моделях; она является синтаксисом языка моделирования. Например, нотация диаграммы классов определяет, каким образом представляются такие элементы и понятия, как класс, ассоциация и множественность.

Процесс – это описание шагов, которые необходимо выполнить при разработке проекта.

Унифицированный язык моделирования UML (Unified Modeling Language) – это преемник того поколения методов ООАП, которые появились в конце 80-х и начале 90-х гг.

Язык UML представляет собой общецелевой язык визуального моделирования, который разработан для спецификации, визуализации, проектирования и документирования компонентов программного обеспечения, бизнес-процессов и других систем. Язык UML одновременно является простым и мощным средством моделирования, который может быть эффективно использован для построения концептуальных, логических и графических моделей сложных систем самого различного целевого назначения.

Конструктивное использование языка UML основывается на понимании общих принципов моделирования сложных систем и особенностей процесса объектно-ориентированного проектирования (ООП) в частности. Выбор выразительных средств для построения моделей сложных систем предопределяет те задачи, которые могут быть решены с использованием данных моделей. При этом одним из основных принципов построения моделей сложных систем является принцип абстрагирования, который предписывает включать в модель только те аспекты проектируемой системы, которые имеют непосредственное отношение к выполнению системой своих функций или своего целевого предназначения. При этом все второстепенные детали опускаются, чтобы чрезмерно не усложнять процесс анализа и исследования полученной модели.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Диаграммы классов.
2. Диаграммы взаимодействия.
3. Диаграммы состояний. Диаграммы деятельности.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Диаграммы компонентов.
2. Диаграммы размещения.

## **Лабораторная работа № 15** **«Промышленные технологии проектирования информационных систем»**

Цель работы: иметь представления о технологиях проектирования информационных систем.

### 1. Краткие теоретические сведения

Одной из наиболее распространенных в мире электронных технологий является технология DATARUN. В соответствии с этой технологией ЖЦ ПО разбивается на стадии, которые связываются с результатами выполнения основных процессов, определяемых стандартом ISO/IEC12207.

Стадия формирования требований и планирования включает в себя действия по определению начальных оценок объема и стоимости проекта. Должны быть сформулированы требования и экономическое обоснование для разработки ЭИС, построены функциональные модели (модели деятельности организации) и исходная концептуальная модель данных, которые дают основу для оценки технической реализуемости проекта. Основными результатами этой стадии должны быть модели деятельности организации (исходные модели процессов и данных организации) и требования к системе, включая требования по сопряжению с существующими ЭИС. Каждую стадию должен завершать план работ на следующую стадию.

Стадия концептуального проектирования начинается с детального анализа первичных данных и уточнения концептуальной модели данных, после чего проектируется архитектура системы. Оценивается возможность использования существующего ПО и выбирается соответствующий метод его преобразования. После построения проекта уточняется исходный план. Результатами этой стадии являются концептуальная модель данных, модель архитектуры системы и уточненный план.

На стадии спецификации приложений продолжается процесс создания и детализации проекта. Концептуальная модель данных преобразуется в реляционную модель данных. Определяются структура приложения, необходимые интерфейсы приложения в виде экранов, отчетов и пакетных процессов вместе с логикой их вызова. Модель данных уточняется бизнес-правилами (ограничениями целостности) и методами для каждой таблицы. В конце этой стадии принимается окончательное решение о способе реализации приложений. По результатам стадии должен быть построен проект ЭИС, включающий модели архитектуры ПО ЭИС, данных, функций, интерфейсов (с внешними системами и с пользователями), требований к разрабатываемым приложениям (модели данных, интерфейсов и функций), требований к

доработкам существующего ПО, требований к интеграции приложений, а также сформирован окончательный план создания ЭИС.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Использование тестирующих систем в учебной деятельности в локальной сети образовательного учреждения.

2. Примеры сетевых информационных систем для различных направлений профессиональной деятельности (система электронных билетов, банковские расчеты, регистрация автотранспорта, электронное голосование, система медицинского страхования, дистанционное обучение и тестирование, сетевые конференции и форумы и пр.).

3. Участие в онлайн конференции, анкетировании, конкурсе, олимпиаде или тестировании.

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Технология DATARUN.
2. Обзор Российского рынка CASE-средств.



## **Лабораторная работа № 16**

### **«Стандартные методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах»**

Цель работы: рассмотреть методы совместного доступа к базам данных и программам в сложных информационных системах.

#### 1. Краткие теоретические сведения

Компоненты программного обеспечения требуют реализации на разных языках и используют разную программно – техническую платформу.

Его задача – осуществить интеграцию изолированных систем, дать возможность программам, написанным на разных языках, работающим в разных узлах сети, взаимодействовать друг с другом так же просто, как если бы они находились в адресном пространстве одного процесса.

CORBA объединяет программный код в объект, содержащий информацию о функциональности объединяемого кода и интерфейсах доступа. Готовые объекты могут вызываться из других программ, расположенных в сети.

CORBA использует язык описания интерфейсов для определения интерфейсов взаимодействия объектов с внешним миром.

Язык описания интерфейсов – IDL.

CORBA описывает правила отображения из языка описания интерфейсов в язык, используемый разработчиком CORBA – объекта.

Программный интерфейс COM – это компонентная объектная модель, разработанная корпорацией Microsoft. Структура системы аналогична структуре CORBA.

Однако применение COM ограничено в последнее время рамками операционной системы Windows. В то время, как CORBA многоплатформенная система. Но по сравнению с CORBA COM проще и распространяется бесплатно. Однако, CORBA обладает большими возможностями для создания больших интегрированных информационных систем.

ODBC – это программный интерфейс (API) доступа к базам данных, разработанный фирмой X Open. Позволяет единообразно оперировать с разными источниками данных, отвлекаясь от особенностей взаимодействия в каждом конкретном случае.

ODBC – это широко распространенный комплекс драйверов фирмы Microsoft для связи с разнородными базами данных, удовлетворяющий стандартом ISO.

Технологии связи с разнородными базами данных в условиях архитектуры клиент – сервер с использованием ODBC.

## 2. Порядок выполнения работы и содержание отчета

Порядок выполнения работы:

1. Использование тестирующих баз данных в учебной деятельности в локальной сети образовательного учреждения.

2. Примеры сетевых баз данных для различных направлений профессиональной деятельности (система электронных билетов, банковские расчеты, регистрация автотранспорта, электронное голосование, система медицинского страхования, дистанционное обучение и тестирование, сетевые конференции и форумы и пр.).

Содержание отчета:

- 1) цель работы;
- 2) задание на лабораторную работу для своего варианта;
- 3) алгоритм решаемого задания с необходимыми пояснениями;
- 4) выводы по работе.

## 3. Контрольные вопросы

1. Интерфейсы OLE DB, ADO, ODBC.
2. Понятие технологии CORBA.