

# МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ»

## Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование и развитие общекультурных и профессиональных компетенций бакалавров для успешной профессиональной деятельности; подготовка специалистов, ориентирующихся в современных методах и способах построения информационных систем, предназначенных для построения систем управления техническими объектами.

Задачами изучения дисциплины являются:

-освоение студентами теоретических основ по общим принципам построения и функциональным особенностям основных систем управления базами данных, построению информационных систем на основе архитектуры «клиент-сервер» с использованием систем управления базами данных, проектированию реляционных моделей баз данных, особенностям языка структурированных запросов SQL;

-получение практических навыков проектирования баз данных с использованием современных CASE-средств, реализации взаимодействия разрабатываемых приложений с СУБД с использованием различных протоколов, построения запросов к БД с использованием языка SQL, администрирования СУБД.

## Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Знать: Основные модели баз данных, физические способы хранения данных в информационных системах и методы доступа к ним.
	Уметь: Осуществлять поиск и извлечение данных из СУБД средствами языка структурированных запросов.
	Владеть: Навыками по осуществлению поиска, обработки, анализа и организации хранения данных в базах данных.
ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Знать: Роль и место СУБД в структуре автоматизированных информационно-управляющих систем. Особенности построения промышленных СУБД.

	Уметь: Разрабатывать инфологические, даталогические и физические схемы представления данных.
	Владеть: Навыками сбора и анализа данных, средствами и методами проектирования систем и средств АСУ.
ПК-17 готовностью производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления	Знать: Команды подмножества DDL языка SQL.
	Уметь: Устанавливать СУБД, создавать базы данных средствами языка SQL
	Владеть: Навыками установки СУБД и развертывания схем баз данных.

### Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общая характеристика информационных систем (ИС), СУБД	4	2	2	0
2	Проектирование СУБД, модели данных	8	2	2	4

### Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Функции СУБД. Типовая организация СУБД. Жизненный цикл ИС. Краткая характеристика этапов проектирования ИС. Концептуальное проектирование. Модель "Сущность-Связь"	2
2	2	Логическое проектирование. Реляционная модель данных. Нормализация схем БД. Физическое проектирование	2

### Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Семантическое моделирование данных	2
2	2	Реляционные базы данных	2

### Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	SQL: Простейшие запросы	1

2	2	SQL: Связи и ссылочная целостность	1
3	2	SQL: Функции агрегирования	2

### Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение контрольно-графической работы. Задание включает в себя: Формализацию требований пользователей к автоматизированной информационной системе. Построение функциональной модели для заданной предметной области. Построение инфологической модели для заданной предметной области. Преобразование инфологической модели к реляционной схеме базы данных. Нормализацию схемы базы данных до уровня не ниже третьей нормальной формы. Физическое проектирование базы данных, включая разработку средств оптимизации работы СУБД, средств автоматизации обработки данных.	Основная - 1,2 , дополнительная - 1	60
Подготовка к экзамену	Основная - 1-2, дополнительная 1-2	36

### Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Общая характеристика информационных систем (ИС), СУБД	ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	Проверка расчетно-графической работы	1-3
Проектирование СУБД, модели данных	ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Проверка расчетно-графической работы	2
Проектирование СУБД, модели данных	ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Проверка расчетно-графической работы	4-6
Все разделы	ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных,	Экзамен	1-3

	представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		
Все разделы	ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления	Экзамен	1-3
Все разделы	ПК-17 готовностью производить установку и настройку системного, прикладного и инструментального программного обеспечения систем автоматизации и управления	Экзамен	1-3

## **Типовые задания, виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания**

### **Проверка расчетно-графической работы**

#### *Процедура проведения и оценивания.*

В начале семестра студенту выдается индивидуальное задание, которое он должен представить в виде отчета на 10-20 листов. Контрольное мероприятие считается пройденным, если студент правильно выполнил более чем 65% задания. Кроме того, студент отвечает на 1 вопрос. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы.

#### *Критерии оценивания*

Зачтено: количество правильных ответов превышает 65% от общего числа вопросов в задании.

Не зачтено: количество правильных ответов менее 65% от общего числа вопросов в задании.

#### *Вопросы*

1. Приведите понятие информационной системы.
2. Дайте определение банка данных.
3. Что обычно выступает в качестве технических средств банков данных?
4. Что такое организационно-методические средства банка данных?
5. Приведите основные требования к банкам данных.
6. Приведите классификацию пользователей информационных систем.
7. Укажите основные функции администратора информационных систем.
8. Какова роль системного программиста информационной системы.
9. Какова роль прикладных программистов информационной системы.
10. В чем состоит разница между данными и информацией?

11. Какие существуют уровни отображения предметной области информационной системы.
12. Опишите уровни архитектуры ANSI/SPARC.
13. Приведите диаграмму жизненного цикла информационной системы.
14. Укажите наиболее важные признаки классификации информационных систем.
15. Укажите взаимосвязь этапов проектирования информационных систем.
16. Приведите определение модели данных. Какими составляющими она описывается?
17. В каких терминах определяется СУБД сетевого типа? Приведите определения.
18. Что называется диаграммой Бахмана?
19. В чем различие между структурой, где определен набор с несколькими типами подчиненных записей и структурой, где установлено несколько наборов?
20. Каковы основные достоинства и недостатки организации хранения иерархических данных в виде однонаправленного списка?
21. Каковы основные достоинства и недостатки организации хранения иерархических данных в виде двунаправленного списка?
22. Каковы основные достоинства и недостатки организации хранения иерархических данных в виде двунаправленного списка с возвратом на владельца?
23. Какие способы упорядочивания подчиненных записей существуют в иерархических и сетевых СУБД?
24. Чем характеризуются ручной и автоматический режимы включения подчиненных записей СУБД сетевого типа?
25. Каковы особенности исключения подчиненных записей СУБД сетевого типа.
26. В каких терминах определяется СУБД иерархического типа? Приведите определения.
27. Приведите определение древовидной структуры. Что называется степенью узла? Что называется узлом ветвления?
28. Приведите определение полного сцепленного ключа иерархической СУБД.
29. Каковы отличия добавления и удаления данных в иерархической модели по сравнению с сетевой?
30. В какой связи введена концепция реляционной модели данных?
31. Каким образом представляются данные в реляционной модели?
32. Приведите определение реляционного отношения.
33. Приведите определение реляционной базы данных.
34. Каким образом можно формализовать знания об ограничениях, накладываемых предметной областью?
35. Приведите определение функциональной зависимости.
36. Что означает свойство рефлексивности функциональных зависимостей?

37. Что означает свойство транзитивности функциональных зависимостей?
38. Что означает свойство пополнения функциональных зависимостей?
39. Что называется замыканием множества функциональных зависимостей?
40. Используя понятия множества и замыкания множества функциональных зависимостей приведите определение ключа.
41. Приведите алгоритм вычисления замыкания множества атрибутов.
42. Какие множества функциональных зависимостей являются эквивалентными?
43. Приведите алгоритм построения минимального множества функциональных зависимостей.
44. Приведите пример выполнения операции объединения нескольких отношений.
45. Приведите пример выполнения операции вычитания нескольких отношений.
46. Что является результатом выполнения операции пересечения реляционных отношений?
47. Что является результатом декартова произведения реляционных отношений?
48. Что является результатом деления реляционных отношений?
49. Укажите что является результатом специальной реляционной операции селекции?
50. Каковы результаты выполнения операции внешнего соединения реляционных отношений?
51. Каким образом реализуется операция проекция средствами языка SQL. Приведите примеры.
52. Каким образом реализуется операция соединения средствами языка SQL. Приведите примеры.
53. Каким образом реализуется операция выборки средствами языка SQL. Приведите примеры.
54. Каким образом реализуется операция объединения средствами языка SQL. Приведите примеры.

#### *Темы расчетно-графических работ*

1. Сушильно-барабанная машина
2. Ванна пропиточная
3. Реактор нейтрализации сульфобутилолеата водным раствором аммиака (периодического действия)
4. Процесс получения материала ВИЗОМАТ(шумоизоляционный материал)
5. Машина пропиточная для отварки ткани
6. Реактор для производства замасливателя А-1 периодического действия
7. Топочно-горелочное устройство
8. Осветлитель рассола непрерывного действия в производстве хлора и каустика.

9. Промежуточная емкость с мешалкой для ГАС(гидроксиламинсульфат)
10. Ректификационная колонна для получения чистого метанола
11. Аппарат для получения 2-меркаптобензтиазола
12. Туннельная печь для обжига красного кирпича
13. Химический реактор с мешалкой
14. Сушилка гранулята поликапроамида непрерывного действия
15. Выпарная установка
16. Аппарат для нейтрализации азотной кислоты аммиаком
17. Тоннельная хлебопекарная печь
18. Сушильный барабан
19. Контактный аппарат окисления  $\text{NH}_3$
20. Выпарной аппарат электрощелоков
21. Аммиачная холодильная установка
22. Форполимеризатор
23. Колонна первой стадии дистилляции карбамида
24. Барботажный абсорбер
25. Пастеризатор пива

## **Экзамен**

### *Процедура проведения и оценивания.*

В аудитории, где проводится экзамен, должно одновременно присутствовать не более 6 – 8 студентов. На 2 случайно выбранных теоретических вопроса студент дает устный ответ, на практическое задание - письменно. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой же темы.

### *Критерии оценивания*

Отлично: выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Хорошо: выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Удовлетворительно: выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Неудовлетворительно: выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

### *Вопросы*

#### *Теоретическая часть*

1. Информационные системы, банки и базы данных. Базовые понятия и определения.
2. Основные требования к организации и представлению данных информационных систем.
3. Жизненный цикл информационных систем. Этапы проектирования.
4. Информационные системы, банки и базы данных. Пользователи информационных систем.
5. Концептуальное и внешнее проектирование. Модель «сущность-связь».
6. Инфологическое моделирование. Графическое представление концептуальной модели.
7. Классификация баз данных. Модели данных. Концепция реляционной модели.
8. Реляционная алгебра. Операторы и операции.
9. Недостатки реляционной модели данных. Функциональные зависимости. Нормализация схемы базы данных.
10. Функциональные зависимости. Понятие ключа. Замыкание множества атрибутов. Алгоритм вычисления замыкания множества атрибутов.
11. Функциональные зависимости. Алгоритм построения минимального множества функциональных зависимостей.
12. Понятие нормальных форм. Аномалии включения, удаления, обновления.
13. Процедура нормализации. Первая и вторая нормальные формы.
14. Третья нормальная форма. Алгоритм приведения отношений к 3НФ.
15. Нормальная форма Бойса-Кодда. Алгоритм приведения отношений к 4НФ.
16. Множественные функциональные зависимости. Четвертая и пятая нормальные формы.
17. Проектирование реляционных отношений из модели «сущность-связь». Ловушки соединения.
18. Понятие сетевой модели данных. Основные определения и примеры.



19. Понятие иерархической модели данных. Основные определения.
20. Иерархическая модель данных. Диаграммы Бахмана.
21. Физическое проектирование. Основные понятия физического хранения.
22. Физическое проектирование. Последовательная структура хранения. Достоинства и недостатки.
23. Физическое проектирование. Индексные структуры хранения и методы доступа к данным.
24. Индексирование. Индексный файл. Плотные и неплотные индексы.
25. Физическое проектирование. Б-дерево.
26. Физическое проектирование. Хеширование.
27. Физическое проектирование. Цепочки указателей.
28. Защита данных. Операция восстановления. Транзакции.
29. Особенности работы в многопользовательских БД. Проблемы параллелизма.
30. Особенности работы в многопользовательских БД. Решение проблем параллелизма.
31. Функциональное проектирование. Состав функциональной модели, иерархия диаграмм, типы связей между функциями.

*Практическая часть:*

1. Для реляционного отношения  $R$  задано множество функциональных зависимостей:  $AB \rightarrow CD$ ,  $A \rightarrow F$ ,  $B \rightarrow CF$ ,  $F \rightarrow D$ ,  $DF \rightarrow A$ ,  $AD \rightarrow CA$ . Найти замыкание подмножества атрибутов  $DF^+$ ,  $AC^+$ .
2. Для реляционного отношения  $R$  задано множество функциональных зависимостей:  $AB \rightarrow CD$ ,  $A \rightarrow F$ ,  $B \rightarrow CF$ ,  $F \rightarrow D$ ,  $DF \rightarrow A$ ,  $AD \rightarrow CA$ . Используя процедуру декомпозиции универсального отношения получить схему БД, эквивалентную  $R$  и удовлетворяющую требованиям 3НФ.
3. Для заданного множества функциональных зависимостей  $AB \rightarrow CD$ ,  $A \rightarrow F$ ,  $B \rightarrow CF$ ,  $F \rightarrow D$ ,  $DF \rightarrow A$ ,  $AD \rightarrow CA$  найти его неприводимое покрытие.
4. База данных поставщиков и деталей представлена следующей схемой отношений: Поставщики(ПИД, Имя, Рейтинг, Местонахождения)  
Детали(ДИД, Наименование, Цвет, Вес, Материал)  
Поставки(ПИД, ДИД, Количество, Город)  
Используя операции реляционной алгебры получить имена поставщиков, поставляющих только черные детали.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Фельдман, Я. А. Создаем информационные системы. Разработка прикладных информационно-управленческих систем для предприятий, организаций и средней школы - это просто! [Текст] Я. А. Фельдман. - М.: Солон-Пресс, 2006. - 119 с.

2. Ревунков, Г. И. Базы и банки данных и знаний Учеб. по спец."Автоматизир. системы обраб. информ. и управления" Под ред. В. Н. Четверикова. - М.: Высшая школа, 1992. - 367 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Енин, А. В. Локальная СУБД своими руками. Учимся на примерах [Текст] А. В. Енин, Н. В. Енин. - М.: Солон-Пресс, 2007. - 463 с. ил. 1 электрон. опт. диск
2. Ульман, Л. MySQL: Руководство по изучению языка Л. Ульман; Пер. с англ. А. А. Слинкина. - М.; СПб.: ДМК-Пресс: Питер, 2004. - 351 с.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Вестник ЮУрГУ. ISSN 1991-976X Серия: Компьютерные технологии, управление и радиоэлектроника. Подписной индекс 29008.
2. Информационные технологии. ISSN 1684-6400. Подписной индекс 72656.
3. ACM TRANSACTIONS ON DATABASE SYSTEMS. ISSN 0362-5915.
4. ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. JOURNAL OF THE ASSOCIATION FOR COMPUTING MACHINERY. ISSN 0004-5411.
5. ADVANCED ENGINEERING INFORMATICS. ISSN печатной версии 1474-0346.

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Фельдман, Я.А. Создаем информационные системы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М.: СОЛОН-Пресс, 2009. — 120 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/13728">http://e.lanbook.com/book/13728</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Ревунков, Г.И. Базы и банки данных. [Электронный ресурс] : Учебные пособия — Электрон. дан. — М. :	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. — 68 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/52425">http://e.lanbook.com/book/52425</a> — Загл. с экрана.			
3	Дополнительная литература	Енин, А.В. Локальная СУБД своими руками. Учимся на примерах. [Электронный ресурс] / А.В. Енин, Н.В. Енин. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2009. — 464 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/13737">http://e.lanbook.com/book/13737</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
4	Дополнительная литература	Ульман, Л. MySQL. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 352 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1241">http://e.lanbook.com/book/1241</a> — Загл. с экрана.	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный