Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.26 «БАЗЫ ДАННЫХ»

Направление подготовки **01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Направленность (профиль) Программирование и информационные технологии

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению **01.03.02 Прикладная математика и информатика**, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 9 от 10 января 2018 г.

Программу составил:

Бессарабов Н.В., канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры математического моделирования КубГУ

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» утверждена на заседании кафедры математического моделирования
протокол № 11 «10 » апреля 2019 г.

Заведующий кафедрой математического моделирования акад. РАН, д-р физ.-мат. наук, проф. Бабешко В.А.

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» утверждена на заседании кафедры информационных технологий
протокол № 15 « 07 » мая 2019 г.

И.о. заведующего кафедрой информационных технологий канд. физ.-мат. наук, доцент, Гаркуша О.В.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики
протокол № 1 « 15» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета
канд. экон. наук, доцент Коваленко А.В.

Рецензенты:

Марков В.Н., д-р техн. наук, профессор кафедры информационных систем и программирования ФГБОУ ВО «КубГТУ»

Синица С.Г., канд физ.-мат. наук, доцент кафедры информационных технологий ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель освоения дисциплины

Дисциплина «Базы данных» ставит своей целью изучение основ современных баз данных в объеме, необходимом для самостоятельной работы с базами данных и для освоения дисциплин, связанных с анализом, проектированием, разработкой и сопровождением корпоративных информационных систем.

Цели дисциплины соответствуют следующим формируемым компетенциям: ОПК-4, ПК-5.

1.2 Задачи дисциплины

Основные **задачи** дисциплины:

- развитие навыков системного подхода к информационным системам;
- освоение основных моделей данных (реляционной, иерархической, объектно-реляционной и реляционной) и их отображений;
- изучение языков предназначенных для работы с реляционными, иерархическими и объектными базами данных;
- изучение проблематики хранилищ данных, представление о направлениях развития баз данных.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Базы данных» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана подготовки бакалавра. Данный курс наиболее тесно связан с курсами:

- Математическая логика и дискретная математика
- Основы информатики;
- Oracle
- Программирование на основе API;
- CASE-средства проектирования БД
- Объектные технологии в базах данных.

Необходимым требованием к «входным» знаниям, умениям и опыту деятельности обучающегося при освоении данной дисциплины, приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин является:

- Знание основ логики предикатов первого порядка;
- Общие представление о теории моделей;
- Знание основ объектного программирования;
- Знание и умение пользоваться основными конструкциями языков процедурного программирования.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Программа определяет общий объем знаний, позволяющий сформировать у студента целостное представление об основах баз данных, обеспечивающих широкий спектр их применений. Вместе с тем, изложение заключительных разделов курса неизбежно имеет, в основном, информационный характер.

Содержание курса должно быть освоено настолько глубоко, чтобы еще до изучения дисциплин специализации студент был в состоянии решать несложные задачи создания и сопровождения баз данных, а также работать в качестве пользователя.

В результате изучения дисциплины студент должен овладеть:

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
		знать	**уметь**	**владеть**
ОПК-4	Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	– основные информационные источники – информационные технологии научной коммуникации	– использовать в своей деятельности современные программные средства	– основными способами анализа и обработки информации с применением современных информационных технологий
ПК-5	Способен применять основные алгоритмические и программные решения в области информационно-коммуникационных технологий, а также участвовать в их разработке	– язык SQL: алфавит, операции; – функции администрирования СУБД; – основные функции СУБД в разных типах ИС; – типы информационных систем, создаваемых на основе современных СУБД.	– применять системный подход к выявлению основных сущностей предметной области; – проектировать базы данных на основе реляционной модели данных; – формировать запросы на языке реляционной алгебры; – формировать запросы на SQL к реляционной базе данных	– навыкам и программирования приложений – навыкам и документирования проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов. – навыками эксплуатации баз данных.

Процесс освоения дисциплины «Базы данных» направлен на получения необходимого объема знаний, отвечающих требованиям ФГОС ВО и обеспечивающих успешное ведение бакалавром научно-исследовательской деятельности, владение методологией формулирования и решения прикладных задач, а также на выработку

умений применять на практике методы теории баз данных, прикладной математики и информатики.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 академических часа. Курс «Базы данных» состоит из лекционных и лабораторных занятий, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. В конце семестра проводится экзамен. Программой дисциплины предусмотрены 34 часов лекций, 34 часов лабораторных занятий, форма отчетности – зачет, экзамен.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр (часы)
			4
Контактная работа (всего)		**144**	**66,5**
В том числе:			
Занятия лекционного типа		32	32
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–
Лабораторные занятия		32	32
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,5
Самостоятельная работа (всего)		**32,8**	**32,8**
В том числе:			
Курсовая работа		9	9
Проработка учебного (теоретического) материала		14,8	14,8
Подготовка к текущему контролю		9	9
Контроль: экзамен			
Подготовка к экзамену		44,7	44,7
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**144**
	в том числе контактная работа	**66,5**	**66,5**
	зач. ед	**4**	**4**

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа	
			Л	ЛР	контроль	СРС
1	База данных как модель бизнеса	3	1	–	2	–
2	Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных	5	1	2	2	–
3	Реляционная модель данных	14	4	4	4	2

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа		Внеаудиторная работа	
			Л	ЛР	контроль	СРС
4	Нормализация	12	4	2	4	2
5	Старшие нормальные формы	6	2	–	2	2
6	Транзакции	6	2	–	2	2
7	Активность базы, триггеры и блокировки	6	2	–	2	2
8	Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях	10	2	4	2	2
9	Язык структурированных запросов SQL	18	4	4	6	4
10	Язык QBE.	6	2	2	2	–
11	Иерархические модели данных и язык Cache ObjectScript	6	2	–	2	2
12	Основы Cache ObjectScript	12,7	–	6	4,7	2
13	Объектная модель данных	10	2	4	2	2
14	Объектно-реляционная модель данных.	12	2	4	4	2
15	Элементы архитектуры СУБД	6	2	–	2	2
16	Понятие о моделях NoSQL	4	–	–	2	2
17	Повторение пройденного материала. Прием зачета.	4,8	–	–	–	4,8
Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	–	–	–	–
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	–	–	–	–
Итого		**144**	**32**	**32**	**44,7**	**32,8**

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные занятия, КСР – контролируемая самостоятельная работа, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов дисциплины:

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1.	База данных как модель бизнеса	Основные понятия (База. Данные. Метаданные. Поля. Записи. Наборы записей. Предикатные формулировки. Типы данных. Схема базы. Домены. Ограничения целостности. Процедурные и декларативные ограничения целостности. Неопределённые значения. Трёхзначная логика. Модели данных, их структура. Понятие СУБД). База как модель бизнеса. Трёхуровневая модель баз данных ANSI/ISO. Реализации и быстродействие.	Контрольное задание
2.	Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных	Диаграммы сущность – связь. Сущности. Связи. Относительность разделения на сущности и связи. Атрибуты. Ключи. Нормализация в ER-диаграммах. Работа в ERWin. Разрешение связей многие-ко-многим. Ассоциативная сущность. Сильные и слабые сущности. Альтернативные ключи. Понятие о жизненном цикле базы данных. Анализ, проектирование, разработка и сопровождение. Модели жизненного цикла.	Контрольное задание
3.	Реляционная модель данных	Отношения и их свойства. Связь с предикатами. Ключи. Первичный ключ. Ограничения	Контрольное задание

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		целостности. Функциональные зависимости. Состояния отношений. Составные части модели данных. Плоские (реляционные) таблицы. Операторы над отношениями (проекция, селекция, естественное соединение). Понятие реляционной алгебры Операторы над отношениями (декартово произведение, селекция, проекция, Θ-соединение, булевы операции, частное). Переименование атрибутов. Зависимые и независимые операторы. Особенности реляционной модели. Запросы. Отношения и таблицы.	
4.	Нормализация	Связи и внешние ключи. Виды связей (идентифицирующая, неидентифицирующая, обязательность). Аномалии. Аномалии по включению, удалению и обновлению. Декомпозиция отношений. Присоединённые записи. Полная и неполная декомпозиция. Теорема Хиса. Сходимость процесса нормализации.. Нормальные формы. Нормализация и функциональные зависимости. 1НФ. 2НФ. 3НФ. Правила приведения к 1,2,3 НФ. Н1НФ.	Контрольное задание
5.	Старшие нормальные формы	Нормальная форма Бойса-Кодда. Правило приведения. Сходимость процесса нормализации. Многозначные зависимости. Теорема Фейгина. 4НФ. Правило приведения. Понятие о 5НФ и нормальной форме домен-ключ. Связь между нормальными формами. Правило получения 3НФ и уточнения до НФБК и 4НФ. НФДК. Понятие о денормализации.	Контрольное задание
6.	Транзакции	Основные свойства транзакций (АСИД). Двухфазный протокол. Сериализуемость. Тупики. Нарушения целостности базы. Классификация ограничений целостности (по способам реализации, по времени проверки, по области действия). Немедленно проверяемые и отложенные ограничения целостности. Декларативные и процедурные ограничения целостности. Ссылочные ограничения целостности. Транзакции и параллельная работа. Феномены. Уровни изолированности пользователей. Блокировки. Совместимость блокировок. Блокировки в Cache. Транзакции. Восстановление данных при отказах и сбоях. Буферы. Журналирование. Принцип “Write	Контрольное задание

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		Ahead Log”.	
7.	Активность базы, триггеры и блокировки	Активность базы. Роль и назначение триггеров. Триггерные события. Виды триггеров. Каскадное срабатывание. Конкурентный доступ. Доступ по чтению и записи Монопольные и разделяемые блокировки. Доступ по чтению и записи. Блокировки в COS и SQL. Многоверсионные данные.	Контрольное задание
8.	Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях	Языки. Тезис Чёрча. Гипотеза Сепира-Уорфа. Ограниченность реляционной алгебры. Исчисления. Исчисления высказываний и предикатов. ППФ. Правила вывода. Полнота и непротиворечивость. Реляционное исчисление предикатов на кортежах. Реляционная полнота исчисления на кортежах. Реляционное исчисление предикатов на доменах. Реляционная полнота исчисления на доменах. Работа с запросами реляционной алгебры и исчислений в WinRDBI.	Контрольное задание
9.	Язык структурированных запросов SQL	SQL. Запросы. Оператор SELECT. Фразы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY и GROUP BY. Однотабличные и много-табличные запросы. Соединения таблиц. Внутренние и внешние соединения. Группирование. Подзапросы, однострочные и многострочные подзапросы, коррелированные подзапросы. Создание таблиц и ограничений. Набор команд CREATE, DROP, ALTER. Работа с NULL. Команды манипулирования данными (INSERT, UPDATE, DELETE). Иерархии и сети в таблицах. Встроенный SQL.	Контрольное задание
10.	Язык QBE.	Вербально-графические языки. Язык QBE. Сравнение с SQL.	Контрольное задание
11.	Иерархические модели данных и язык Cache ObjectScript	Понятие об иерархических моделях данных. Деревья. Типы данных. Основы Cache ObjectScript (COS). Локалы и глобалы. Основные команды. Условные команды. Работа с датой. Функции. Измерение времени исполнения.	Контрольное задание
12.	Основы Cache ObjectScript	Команды If, Else, логические операторы, системная переменная $Test. Программы. Метки. Комментарии. Цикл FOR. Команда GO TO. Подпрограммы. Команда New и переменная $Test. Локалы и глобалы. Строки с разделителями. Конкатенация. Проверка по образцу. Списки. Даты. Разреженные массивы и деревья. Определение наличия значения и потомков (функция $Data).	Контрольное задание

	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
		Поиск в ширину и глубину. Глобалы, возникающие при работе с реляционными таблицами. Навигация по глобалам ($ORDER, $QUERY, $QSUBSCRIPT, $QLENGTH, MERGE и т.д.). Анализ индексов. Команда Merge. Косвенность. Передача параметров по значению и по ссылке. Встроенный SQL.	
13.	Объектная модель данных	Понятие объектной базы. Структура объектной базы Cache. Единая модель Cache. Классы и объекты в Cache. Разновидности классов (Persistent, Serial, Registered, абстрактные, типы данных). Структура класса (Свойства. Методы. Индексы. Параметры. Запросы. Триггеры.) Преобразования типов. Наследование. Объектная система Cache. Работа с классами и объектами. Пять способов задания класса. OID и OREF. Объекты. Морфизмы объектной, реляционной и иерархической моделей.	Контрольное задание
14.	Объектно-реляционная модель данных.	Основы PL/SQL. Разветвления и циклы. Процедуры и функции. Пакеты. Пакеты DBMS_OUTPUT и DBMS_METADATA. SQL внутри PL/SQL. Объектные типы данных. Изменение и удаление типов. Зависимости объектов. Конструкторы. Как хранятся объектные таблицы. Понятие ссылочного типа. Объектные идентификаторы OID. Методы. Методы конструкторов создаваемых пользователем. Методы сравнения (MAP и ORDER).	Контрольное задание
15.	Элементы архитектуры СУБД	Пример архитектуры СУБД. Архитектура данных. ROWID. Индексы. B*-индексы. Работа и эффективность. Индекс битовой карты. Доступ к данным. Кэш блоков базы. Способы соединения (вложенные циклы, хеширование, сортировка слиянием). Планы исполнения.	Не контроли-руется
16.	Понятие о моделях NoSQL		Не контроли-руется

2.3.1 Занятия лекционного типа

Раздел 1. База данных как модель бизнеса Основные понятия (База. Данные. Метаданные. Поля. Записи. Наборы записей. Предикатные формулировки. Типы данных. Схема базы.

Домены. Ограничения целостности. Процедурные и декларативные ограничения целостности. Неопределённые значения. Трёхзначная логика. Модели данных, их структура. Понятие СУБД). База как модель бизнеса. Трёхуровневая модель баз данных ANSI/ISO. Аппаратная реализация и быстродействие. (2 часа)

Раздел 2. Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных Диаграммы сущность – связь. Сущности. Связи. Относительность разделения на сущности и связи. Атрибуты. Ключи. Нормализация в ER-диаграммах. Работа в ERWin. Разрешение связей многие-ко-многим. Ассоциативная сущность. Сильные и слабые сущности. Альтернативные ключи. Понятие о жизненном цикле базы данных. Анализ, проектирование, разработка и сопровождение. Последовательная и инкрементная модели. (2 часа)

Раздел 3. Реляционная модель данных Отношения и их свойства. Связь с предикатами. Ключи. Первичный ключ. Ограничения целостности. Функциональные зависимости. Состояния отношений. Составные части модели данных. Плоские (реляционные) таблицы.
Операторы над отношениями (проекция, селекция, естественное соединение). Понятие реляционной алгебры Операторы над отношениями (декартово произведение, селекция, проекция, □-соединение, булевы операции, частное). Переименование атрибутов. Зависимые и независимые операторы. Особенности реляционной модели. Запросы. Отношения и таблицы. (4 часа)

Раздел 4. Нормализация Связи и внешние ключи. Виды связей (идентифицирующая, неидентифицирующая, обязательность). Аномалии. Аномалии по включению, удалению и обновлению. Декомпозиция отношений. Присоединённые записи. Полная и неполная декомпозиция. Теорема Хиса. Сходимость процесса нормализации.. Нормальные формы. Нормализация и функциональные зависимости. 1НФ. 2НФ. 3НФ. Правила приведения к 1,2,3 НФ. Н1НФ. (4 часа)

Раздел 5. Старшие нормальные формы. Нормальная форма Бойса-Кодда. Правило приведения. Сходимость процесса нормализации. Многозначные зависимости. Теорема Фейгина. 4НФ. Правило приведения.
Понятие о 5НФ и нормальной форме домен-ключ. Связь между нормальными формами. Правило получения 3НФ и уточнения до НФБК и 4НФ. НФДК. Понятие о денормализации. (2 часа)

Раздел 6. Транзакции Основные свойства транзакций (АСИД). Двухфазный протокол. Сериализуемость. Тупики. Нарушения целостности базы. Классификация ограничений целостности (по способам реализации, по времени проверки, по области действия). Немедленно проверяемые и отложенные ограничения целостности. Декларативные и процедурные ограничения целостности. Ссылочные ограничения целостности. Транзакции и параллельная работа. Феномены. Уровни изолированности пользователей. Блокировки. Совместимость блокировок. Блокировки в Cache. Транзакции. Восстановление данных при отказах и сбоях. Буферы. Журналирование. Принцип “Write Ahead Log”.(2 часа)

Раздел 7. Активность базы, триггеры и блокировки Активность базы. Роль и назначение триггеров. Триггерные события. Виды триггеров. Каскадное срабатывание. Конкурентный доступ. Доступ по чтению и записи Монопольные и разделяемые блокировки. Доступ по чтению и записи. Блокировки в COS и SQL. Многоверсионные данные. (2 часа)

Раздел 8. Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях. Языки. Тезис Чёрча. Гипотеза Сепира-Уорфа. Ограниченность реляционной алгебры. Исчисления. Исчисления высказываний и предикатов. ППФ. Правила вывода. Полнота и непротиворечивость. Реляционное исчисление предикатов на кортежах. Реляционная полнота исчисления на кортежах. Реляционное исчисление предикатов на доменах. Реляционная полнота исчисления на доменах. Работа с запросами реляционной алгебры и исчислений в WinRDBI. (2 часа)

Раздел 9. Язык структурированных запросов SQL. Запросы. Оператор SELECT. Фразы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY и GROUP BY. Однотабличные и много-табличные запросы. Соединения таблиц. Внутренние и внешние соединения. Группирование. Подзапросы, однострочные и многострочные подзапросы, коррелированные подзапросы. Создание таблиц и ограничений. Набор команд CREATE, DROP, ALTER. Работа с NULL. Команды манипулирования данными (INSERT, UPDATE, DELETE). Иерархии и сети в таблицах. Встроенный SQL. (4 часа)

Раздел 10. Язык QBE. Вербально-графические языки. Язык QBE. Сравнение с SQL. (2 часа)

Раздел 11. Иерархические модели данных и язык Cache ObjectScript Понятие об иерархических моделях данных. Деревья. Типы данных. Основы Cache ObjectScript (COS). Локалы и глобалы. Основные команды. Условные команды. Работа с датой. Функции. Измерение времени исполнения. (2 часа)

Раздел 12 Основы Cache ObjectScript. Команды If, Else, логические операторы, системная переменная $Test. Программы. Метки. Комментарии. Цикл FOR. Команда GO TO. Подпрограммы. Команда New и переменная $Test. Локалы и глобалы. Строки с разделителями. Конкатенация. Проверка по образцу. Списки. Даты.

Разреженные массивы и деревья. Определение наличия значения и потомков (функция $Data). Поиск в ширину и глубину. Глобалы, возникающие при работе с реляционными таблицами. Навигация по глобалам ($ORDER, $QUERY, $QSUBSCRIPT, $QLENGTH, MERGE и т.д.).
Анализ индексов. Команда Merge. Косвенность. Передача параметров по значению и по ссылке. Встроенный SQL. (0 часов)

Раздел 13. Объектная модель данных. Понятие объектной базы. Структура объектной базы Cache. Единая модель Cache. Классы и объекты в Cache. Разновидности классов (Persistent, Serial, Registered, абстрактные, типы данных). Структура класса (Свойства. Методы. Индексы. Параметры. Запросы. Триггеры.) Преобразования типов. Наследование. Объектная система Cache. Работа с классами и объектами. Пять способов задания класса. OID и OREF. Объекты. Морфизмы объектной, реляционной и иерархической моделей. (4 часа)

Раздел 14. Объектно-реляционная модель данных. Основы PL/SQL. Разветвления и циклы. Процедуры и функции. Пакеты. Пакеты DBMS_OUTPUT и DBMS_METADATA. SQL внутри PL/SQL.

Объектные типы данных. Изменение и удаление типов. Зависимости объектов. Конструкторы. Как хранятся объектные таблицы. Понятие ссылочного типа. Объектные идентификаторы OID.
Методы. Методы конструкторов создаваемых пользователем. Методы сравнения (MAP и

ORDER). (2 часа)

Раздел 15. Элементы архитектуры СУБД Пример архитектуры СУБД. Архитектура данных. ROWID. Индексы. B*-индексы. Работа и эффективность. Индекс битовой карты. Доступ к данным. Кэш блоков базы. Способы соединения (вложенные циклы, хеширование, сортировка слиянием). Планы исполнения. (2 часа)

Раздел 16. Понятие о моделях NoSQL. (0 часов)

2.3.2 Занятия семинарского типа

Учебный план не предусматривает практических занятий по дисциплине «Базы данных».

2.3.3 Лабораторные занятия

№ работы	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	2	Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных
2	3	Создание схемы базы данных
3	3	Генерация и обратная генерация схемы базы данных в Erwin
4	4	Младшие нормальные формы
5	4	Нормализация схемы базы данных
6	8	Реляционная алгебра в WinRDBI
7	8	Исчисление на кортежах в WinRDBI
8	9	Введение в SQL. Простейшие запросы
9	9	Агрегирующие функции, группирование.
10	9	Подзапросы, запросы к нескольким таблицам
11	12	Введение в COS. Команды, глобалы, программы.
12	12	Функции $Order, $Data, $Get.
13	12	Косвенность, функции $Query, $Qsubscript, $Qlength.
14	12	Команда merge, работа с датами, списки.
15	13	Создание классов в Caché, методы, связь с таблицами.
16	13	Методы классов, наследование, параметры.
17	13	Запросы, класс %ResultSet.

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Учебный план предусматривает курсовую работу по дисциплине «Базы данных» в 5 семестре.

Примерная тематика курсовых работ:

1. Создание информационных и учебно-методических ресурсов на основе баз данных.
2. Разработка производственных и информационных систем на основе баз данных.
3. Исследование семантических баз данных
4. Разработка адаптивных баз данных

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с. 2. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018
2	Подготовка к текущему и промежуточному контролю	1. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с. 2. Методические указания по организации и выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры математического моделирования факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол № 10 от 30.03.2018

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

2.5 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Целью самостоятельной работы является углубление знаний, полученных в результате аудиторных занятий, выработка навыков индивидуальной работы, закрепление навыков, сформированных во время лабораторных занятий.

Содержание приведенной основной и дополнительной литературы позволяет охватить широкий круг вопросов теории баз данных.

Раздел 1. База данных как модель бизнеса

Раздел 2. Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных

Проектирование схемы базы данных в UML. Преобразование диаграмм классов в таблицы.

Раздел 3. Реляционная модель данных

Раздел 4. Нормализация.

Нормализация отношений, в которых нарушается 1НФ, 2НФ, 3НФ или НФБК.

Раздел 5. Старшие нормальные формы

Нормализация отношений, не находящихся в старших нормальных формах.

Раздел 6. Транзакции

Команды TSTART, TCOMMIT и TROLLBACK.

Раздел 7. Активность базы, триггеры и блокировки.

Создание триггеры в Caché, команда LOCK.

Раздел 8. Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях. Работа с исчислением на доменах в WinRDBI.

Раздел 9. Язык структурированных запросов SQL.

Создание хранимых процедур в Caché. Иерархические запросы в Oracle SQL.

Раздел 10. Иерархические модели данных и язык Cache ObjectScript.

Создание индексов к иерархическим моделям данных. Автоматическое обновление индекса.

Раздел 11. Основы Cache ObjectScript.

Функции для работы со строками с разделителем. Создание пользовательских функций. Область видимости переменных, команда NEW.

Раздел 12. Объектно-реляционная модель данных.

Наследование типов. Объектные представления, тип REF.

Раздел 13. Понятие о моделях NoSQL

Документо-ориентированная модель, модель MapReduce.

3. Образовательные технологии

В лекционной части курса используется набор презентаций, которые позволяют существенно, до двух – трёх раз, увеличить объём излагаемого материала. Везде, где это возможно используются мнемоники, позволяющие подключить к освоению материала образное мышление студентов.

Семантические сети понятий, помещаемые в конце презентации, позволяют студенту быстрее освоить терминосистему баз данных и обнаружить пробелы в знаниях.

Традиционная информационно-объяснительная часть лекции должна многократно прерываться изложением на примерах, в том числе, с использованием доски и программного обеспечения. Это, с одной стороны, позволяет подключить к восприятию материала естественный для человека способ рассуждений на примерах, с другой подтверждает в глазах студентов квалификацию преподавателя как специалиста по изучаемой дисциплине.

Принятый взгляд на базу данных как отображение модели бизнеса позволяет рассматривать множество примеров близких к реальным и существенно оживляет изложение материала.

Идеальным вариантом организации части лекций связанных с языками следует считать проведение их в компьютерных классах при постоянной работе студентов на компьютере. Опыт чтения лекций в малых группах показал, что темп изложения уменьшается до двух раз, однако глубина освоения материала повышается многократно. К сожалению, по техническим причинам в наших условиях это трудно организовать.

Для достаточно хорошо подготовленных студентов можно предлагать проблемы для решения методом «мозговых атак», но при низком уровне такой подход совершенно не эффективен.

Цель лабораторного занятия – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, при этом практикуется разделение студентов на малые группы.

Темы, задания и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это

обусловлено тем, что в процессе моделирования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем моделировании (исследовании) имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций. Этот подход особенно широко используется при определении адекватности математической модели и результатов моделирования на отдельных этапах.

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Общее количество часов
		Слайд-лекции. Обсуждение сложных вопросов.	8
		Раздел	количество часов
5	Л	Реляционная модель данных	2
		Нормализация	2
		Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях	2
		Язык структурированных запросов SQL	2
	ЛР	Разбор конкретных ситуаций в режимах «студент–студент» и «студент–преподаватель» Лабораторные занятия 8 –11	8
Итого:			16

Групповые индивидуальные задания формируют навыки работы в коллективе.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и промежуточной аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: самостоятельного выполнения лабораторных работ, устного опроса при сдаче выполненных самостоятельных заданий, индивидуальных лабораторных заданий и защиты групповых заданий, ответа на экзамене (для выявления знания и понимания теоретического материала дисциплины, контроля ОПК-2, ОПК-4). Проверка индивидуальных заданий и устный опрос по их результатам позволяет проверить компетенцию ПК-5. Существенным элементом образовательных технологий является не только умение студента найти решение поставленной задачи, но и донести его до всей аудитории. Защита групповых заданий проводится в виде представления результатов и их обсуждения и служит контролем для проверки ОПК-4.

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				Формы контроля
	Л.	Лаб.	К	СРС	
ОПК-4	+	+	+	+	– Опрос по результатам самостоятельной работы – Зачет.
ПК-5	+	+	+	+	– Опрос по результатам выполнения индивидуальных заданий; – Зачет. – Экзамен

Примерные задания на лабораторные работы

COS

1. Напишите функцию, которая находит самую глубокую ветку дерева или их список если их несколько.

Например:

Глобал ^a^

^a=2

^a(1)=1

^a(2)=3

^a(2,1)=8

^a(2,2)=7

^a(2,2,1)=9

^a(2,2,2)=10

^a(3)=4

^a(4)=5

^a(4,3)=6

finddeepest("^a")->$LB("^a(2,2,1)=9,""^a(2,2,2)")

Если такая ветка только одна, вернуть список из одного элемента. Можно ли написать такую функцию, не используя $Query? Если нет, почему? Если можно, то как?

2. Найдите все различные индексы глобала.

Например:

Глобал ^a^

^a=2

^a(1)=1

^a(2)=3

^a(2,1)=8

^a(2,2)=7

^a(2,2,1)=9

^a(2,2,2)=10

^a(4)=5

^a(4,3)=6

findall("^a")->$LB(1,2,3,4).

Усовершенствуйте функцию так, чтобы она считала сколько раз встречается тот или иной индекс.

findallcnt("^a")->$LB($LB(1,3),$LB(2,9),$LB(3,1),$LB(4,2))

3. Напишите функцию, которая находит узел глобала, у которого больше всего прямых потомков.

Например:

Глобал ^a^

```
^a=2
^a(1)=1
^a(2)=3
^a(2,1)=8
^a(2,2)=7
^a(2,2,1)=9
^a(2,2,2)=10
^a(2,2,"a")=10
^a(2,2,"bc")=10
^a(4,3)=6
```

findmaxchild("^a")->"^a(2,2)"

4. Вывести средний месячный оклад по каждой должности

5. Из глобала EMP вывести фамилии сотрудников и фамилии их руководителей

6. Написать программу добавления нового сотрудника. Номер она генерирует сама. При вводе спрашивает фамилию руководителя. Не дает вводить неправильную фамилию.

7. Написать программу, выводящую сотрудников на экран в порядке уменьшения зарплаты. А потом в порядке уменьшения привольного поля(задается номером).

8. По глобалу с сотрудниками построить иерархию, т.е.

```
^emph(10)=$lb("King","President",5000,"");
^emph(10,20)=$lb("Smith","Manager",3000,"");
^emph(10,20,30)=$lb("James","Salesman",1900,500);
^emph(10,20,40)=$lb("Jones","Salesman",2000,450);
^emph(10,50)=$lb("Allen","Manager",...);
^emph*(10,50,60)=$lb(...);
```

(фамилии в примере могут не совпадать)

9. Вывести на экран информацию (оклад, комис. если есть и должность) всех сотрудников с заданной фамилией.

10. Найти однофамильцев в глобале ^EMP.

11. Найти фамилии сотрудников с окладом выше среднего.

12. Написать программу, которая выводит имена узлов глобала, значение в которых – чётное число

13. Написать программу, которая выводит самую глубокую ветку глобала.

НОРМАЛИЗАЦИЯ И СОЗДАНИЕ СХЕМЫ

В каждом варианте задания описаны требования, предъявляемые к проектируемой базе данных.

1. В базе данных должны записываться даты начала и завершения каждого восхождения, имена и адреса участвовавших в нем альпинистов, название и высота горы, страна и район, где эта гора расположена. Дайте выразительные имена таблицам и полям, в которые могла бы заноситься указанная информация.

2. Базу данных использует для работы коллектив врачей. В таблицы должны быть занесены имя, пол, дата рождения и домашний адрес каждого их пациента. Всякий раз, когда врач осматривает больного, явившегося к нему на прием, или сам приходит к нему на дом, он записывает дату и место, где проводится осмотр, симптомы, диагноз и предписания больному, проставляет имя пациента, а также свое имя. Если врач прописывает больному какое-либо лекарство, в таблицу заносится название лекарства, способ его приема, словесное описание предполагаемого действия и возможных побочных эффектов.

3. В базе хранятся имена, адреса, домашние и служебные телефоны всех членов Думы. В Думе работает порядка сорока комиссий, все участники которых являются членами Думы. Каждая комиссия имеет свой профиль, например, вопросы образования, проблемы, связанные с жильем и так далее. Данные по каждой из комиссий включают: ее нынешний состав и председатель, прежние председатели и члены этой комиссии, участвовавшие в ее работе за прошедшие 10 лет, даты включения и выхода из состава комиссии, избрания ее председателей. Члены Думы могут заседать в нескольких комиссиях. В базу заносятся время и место проведения каждого заседания комиссии с указанием депутатов и служащих Думы, которые участвуют в его организации.

4. Фирме принадлежит небольшая флотилия рыболовных катеров. Каждый катер имеет «паспорт», куда занесены его название, тип, водоизмещение и дата постройки. Фирма регистрирует каждый выход на лов, записывая название катера, имена и адреса членов команды с указанием их должностей (капитан, боцман и т.д.), даты выхода и возвращения, а также вес пойманной рыбы отдельно по сортам (например, трески). За время одного рейса катер может посетить несколько банок. Фиксируется дата прихода на каждую банку и дата отплытия, качество выловленной рыбы (отличное, хорошее, плохое). На борту улов не взвешивается.

5. Разработать информационную систему обслуживания библиотеки, которая содержит следующую информацию: названия книг, ФИО авторов, наименования издательств, год издания, количество страниц, количество иллюстраций, стоимость, название филиала библиотеки или книгохранилища, в которых находится книга, количество имеющихся в библиотеке экземпляров конкретной книги, количество студентов,которым выдавалась конкретная книга, названия факультетов, в учебном процессе которых используется указанная книга.

РЕЛЯЦИОННАЯ АЛГЕБРА И ИСЧИСЛЕНИЕ НА КОРТЕЖАХ

1. Напишите запрос, который выводит фамилии сотрудников, которые работают менеджером или администратором баз данных. (двумя способами).

2. Напишите запрос, который выводит фамилии сотрудников, не посещавших ни один курс.

3. Напишите запрос, который выводит названия курсов, которые никто не посещал.

4. Напишите запрос, который выводит фамилии сотрудников, которые посетили больше одного курса. Больше двух курсов.

5. Напишите запрос, который выводит фамилию сотрудника, получающего минимальный оклад.

SQL

ДЛЯ ТАБЛИЦ EMP и DEPT

1. Вывести в алфавитном фамилии сотрудников, у которых комиссионные больше оклада за месяц

2. Вывести фамилии и оклады сотрудников, получающих на своей должности максимальный оклад

3. Вывести фамилии сотрудников со средним окладом их непосредственных подчинённых больше 2000

4. Вывести названия должностей, на которых работает больше всего человек

5. Вывести фамилии менеджеров в порядке убывания окладов.

6. Вывести названия отделов, где никто не работает.

7. Вывести фамилии сотрудников, чей оклад или самый большой, или находится на втором месте по величине во всей фирме.

8. Вывести название отдела с самым высоким средним окладом.

ДЛЯ ТАБЛИЦ MOVIE и REVIEWER

1. Выведите названия фильмов, режиссёр у которых Steven Spielberg

2. Для всех фильмов, которые получили наименьшую оценку, среди всех имеющихся в базе, выведите имя пользователя, название фильма и эту наименьшую оценку.

3. Выведите имена пользователей, которые поставили больше двух оценок

4. Выведите названия фильмов, которые ещё не оценены пользователем Chris Jackson

5. Выведите названия фильмов, выпущенных до 1980-го года

6. Выведите названия фильмов, которые не получили ни одной оценки.

7. Некоторые режиссёры сняли больше одного фильма. Для таких режиссёров выведите названия их фильмов и имя режиссёра. Отсортируйте по имени режиссёра, затем по названию

8. Для всех случаев, когда имя пользователя, поставившего оценку фильму, совпадает с именем режиссёра этого фильма выведите имя пользователя, название фильма и оценку.

DDL

1. Создать таблицу Countries, в которой будет хранится информация о странах — Название*, Континент*, Численность населения. Создать таблицу Lakes, в которой будет хранится информация об озёрах страны — Название озера*, Площадь, Дата первого упоминания в летописи, Название страны, где расположено (Случай простой — все озёра расположены целиком в одной стране). Типы данных по вашему усмотрению.

Обязательные поля отмечены звёздочкой. На поле Название страны в таблице Lakes должен быть внешний ключ на таблицу Countries

2. Создать таблицу Writers, в которой будет хранится следующая информация о писателе — ФИО*,Родной язык, Дата рождения, Страна.

Создать таблицу Books, в которой будет хранится информация — ФИО Писателя*, Название*, Язык, Дата выхода. Типы данных по вашему усмотрению. Обязательные поля отмечены звёздочкой. На поле ФИО Писателя в таблице Books должен быть внешний ключ на таблицу Writers.

ОБЪЕКТЫ

1. Создайте хранимый класс Печатное издание с обязательными полями Название, Тираж. Создайте класс Книга, который является наследником класса Печатное издание. В классе Книга сделайте поля Автор, Жанр, Год выпуска. Тип поля Автор – встраиваемый класс Писатель. Поля класса Писатель – по вкусу. Тип поля Год выпуска – целое.

Напишите в классе Книга метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Книга.
Напишите в классе Книга метод, который выводит названия книг всех авторов с такой же фамилией как и у автора текущей книги.

2. Создайте класс Музыкальная композиция с полями Название, Длина и Композитор. Тип поля Композитор – встраиваемый класс Человек (назовите Human). Поля класса Human по вкусу. Создайте класс Песня – наследник класса Музыкальная композиция. Добавьте в класс Песня поля Слова и Автор слов. Тип поля Автор слов – встраиваемый класс Человек.

Напишите в классе Песня метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Песня.
Напишите в классе Песня метод, который выводит названия песен, у которых фамилии автора слов и автора мелодии совпадают

3. Создайте класс Программное обеспечение с полями Название, Системные требования. Тип поля Системные требования – встраиваемый класс Требования. Поля класса Требования – по вкусу. Создайте класс Текстовый Редактор наследник класса Программное обеспечение. Добавьте в класс Текстовый редактор поля булевского типа – Поддерживает DOC, Поддерживает RTF.

Напишите в классе Текстовый редактор, который создаёт и сохраняет на диск три экземпляра класса Текстовый редактор
Напишите в классе Текстовый редактор метод, который выводит названия текстовый редакторов, которые запустятся на 128 мегабайтах ОЗУ.

4. Создайте класс Транспортное средство с полями Количество Колёс, Максимальная скорость, Цвет. Создайте класс Автомобиль – наследник класса Транспортное средство. Добавьте в класс Автомобиль поля Двигатель, Марка. Тип поля Двигатель – встраиваемый класс Данные Двигателя. Поля класса Данные Двигателя по вкусу.

Напишите в классе Автомобиль метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Автомобиль.
Напишите в классе Автомобиль метод, который выводит все автомобили той же марки, что и данный экземпляр.

Методические указания по выполнению лабораторных работ представлены в приложении к рабочей программе дисциплины.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Учебная деятельность проходит в соответствии с графиком учебного процесса. Процесс самостоятельной работы контролируется во время аудиторных занятий и индивидуальных консультаций. Самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе.

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (см. список лабораторных работ, задач и вопросов) и итоговой аттестации (экзамена).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Основные требования к результатам освоения дисциплины представлены в таблице в виде признаков сформированности компетенций. Требования формулируются в соответствии со структурой, принятой в ФГОС ВО: знать, уметь, владеть.

Название компетенции (или ее части)	**Структура компетенции**	**Основные признаки сформированности компетенции**
ОПК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языке	Знать – основные информационные источники – информационные технологии научной коммуникации	Имеет преставление о основных информационных источниках и информационных технологиях научной коммуникации
	Уметь – использовать в своей деятельности современные программные средства	Умеет использовать современные программные средства в своей деятельности
	Владеть – основными способами анализа и обработки информации с применением современных информационных технологий	Владеет способами анализа и обработки информации с применением современных ИТ

ПК-5 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	Знать – язык SQL: алфавит, операции; – функции администрирования СУБД; – основные функции СУБД в разных типах ИС; – типы информационных систем, создаваемых на основе современных СУБД.	Знает синтаксис языка SQL, функции СУБД и имеет представление о типах информационных систем
	Уметь – применять системный подход к выявлению основных сущностей предметной области; – проектировать базы данных на основе реляционной модели данных; – формировать запросы на языке реляционной алгебры; – формировать запросы на SQL к реляционной базе данных	Умеет проектировать ДБ на основе реляционной модели данных, а также формировать запросы на языке реляционной алгебры. И формировать запросы на SQL к реляционной базе данных.
	Владеть – навыками программирования приложений – навыками документирования проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов. – навыками эксплуатации баз данных.	Владеет устойчивыми навыками работы с базами данных, навыками программирования.

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. Основные понятия (База. Данные. Метаданные. Поля. Записи. Наборы записей. Предикатные формулировки. Типы данных. Схема базы. Домены. Ограничения целостности. Процедурные и декларативные ограничения целостности. Неопределённые значения. Трёхзначная логика. Модели данных, их структура. СУБД).

2. База как модель бизнеса. Трёхуровневая модель баз данных ANSI/ISO. Аппаратная реализация и быстродействие.

3. Понятие о жизненном цикле базы данных. Анализ, проектирование, разработка и сопровождение. Последовательная и инкрементная модели.

4. Семантические модели данных. Диаграммы сущность – связь. Сущности. Связи. Относительность разделения на сущности и связи. Атрибуты. Ключи. Нормализация в ER-диаграммах. Работа в ERWin. Разрешение связей многие-ко-многим. Ассоциативная сущность. Сильные и слабые сущности. Альтернативные ключи.

5. Реляционные базы данных (РБД). Отношения и их свойства. Связь с предикатами. Ключи. Первичный ключ. Ограничения целостности. Функциональные зависимости. Состояния отношений. Составные части модели данных. Плоские (реляционные) таблицы.

6. РБД. Операторы над отношениями (проекция, селекция, естественное соединение).

7. РБД. Декомпозиция отношений. Присоединённые записи. Полная и неполная декомпозиция. Теорема Хиса. Сходимость.

8. РБД. Понятие реляционной алгебры Операторы над отношениями (декартово произведение, селекция, проекция, Θ-соединение, булевы операции, частное). Переименование атрибутов. Зависимые и независимые операторы. Особенности реляционной модели. Запросы. Отношения и таблицы.

9. РБД. Связи и внешние ключи. Виды связей (идентифицирующая, неидентифицирующая, обязательность). Аномалии. Аномалии по включению, удалению и обновлению.

10. Нормальные формы. Нормализация и функциональные зависимости. 1НФ. 2НФ. 3НФ. Правила приведения к 1,2,3 нормальным формам. Н1НФ.

11. Нормальная форма Бойса – Кодда. Правило приведения. Сходимость процесса нормализации.

12. Многозначные зависимости. Теорема Фейгина. 4НФ. Правило приведения.

13. Понятие о 5НФ и нормальной форме домен-ключ. Связь между нормальными формами. Правило получения 3НФ и уточнения до НФБК и 4НФ. НФДК. Понятие о денормализации.

14. Транзакции. Основные свойства (АСИД). Двухфазный протокол. Сериализуемость. Тупики.

15. Нарушения целостности базы. Классификация ограничений целостности (по способам реализации, по времени проверки, по области действия). Немедленно проверяемые и отложенные ограничения целостности. Декларативные и процедурные ограничения целостности. Ссылочные ограничения целостности.

16. Транзакции и параллельная работа. Феномены. Уровни изолированности пользователей. Блокировки. Совместимость блокировок. Блокировки в Cache.

17. Роль и назначение триггеров. Виды триггеров. Каскадное срабатывание.

18. Конкурентный доступ. Доступ по чтению и записи Монопольные и разделяемые блокировки. Доступ по чтению и записи. Блокировки в COS. Многоверсионные данные.

19. Транзакции. Восстановление данных при отказах и сбоях. Буферы. Журналирование. Принцип “Write Ahead Log”.

20. Языки. Тезис Чёрча. Гипотеза Сепира-Уорфа. Ограниченность реляционной алгебры. Исчисления. Исчисления высказываний и предикатов. ППФ. Правила вывода. Полота и непротиворечивость. Реляционное исчисление предикатов на кортежах. Реляционная полнота исчисления на кортежах. Реляционное исчисление предикатов на доменах. Реляционная полнота исчисления на доменах. Работа с запросами реляционной алгебры и исчислений в WinRDBI.

21. Язык SQL. Базы, схемы, хранимые объекты базы. Подъязыки DDL, DML, DCL. Создание, удаление и обновление таблиц. Манипулирование данными. Представления.

22. SQL. Запросы. Оператор SELECT. Фразы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY и GROUP BY. Однотабличные и многотабличные запросы. Соединения таблиц. Внутренние

и внешние соединения. Группирование. Подзапросы, однострочные и многострочные подзапросы, коррелированные подзапросы. Иерархии и сети в таблицах. Встроенный SQL.

23. SQL. Работа с NULL.

24. Язык QBE.

25. Понятие об иерархических БД. Иерархическая модель данных. Деревья. Типы данных. Морфизмы реляционной и иерархической модели.

26. Основы Cache ObjectScript (COS). Локалы и глобалы. Основные команды. Условные команды. Работа с датой. Функции. Измерение времени исполнения.

27. COS. Циклы и разветвления.

28. COS. Шаблоны. Сравнение с шаблоном.

29. COS. Списки. Размеры. Поиск. Извлечение. Вставка.

30. COS. Строки с разделителями. Размеры. Поиск. Извлечение. Вставка.

31. COS. Программы в Cache Studio. Метки. Подпрограммы с параметрами.

32. COS. Косвенность. Команда XECUTE.

33. COS. Разреженные массивы.

34. COS. Навигация по глобалам ($ORDER, $QUERY, $QSUBSCRIPT, $QLENGTH, MERGE и т.д.).

35. Объектные и объектно-реляционные базы данных. Морфизм объектной модели данных в реляционную.

36. Понятие объектной базы. Структура объектной базы Cache. Единая модель Cache. Классы и объекты в Cache. Разновидности классов (Persistent, Serial, Registered, абстрактные, типы данных). Структура класса (Свойства. Методы. Индексы. Параметры. Запросы. Триггеры.) Преобразования типов. Наследование.

37. Объектная система Cache. Работа с классами и объектами. Пять способов задания класса. OID и OREF. Объекты. Морфизмы между объектами, таблицами и деревьями.

38. Объектно-реляционная модель данных. Основы PL/SQL. Разветвления и циклы. Процедуры и функции. Пакеты. Пакеты DBMS_OUTPUT и DBMS_METADATA. SQL внутри PL/SQL.

39. Объектные типы данных. Изменение и удаление типов. Зависимости объектов. Конструкторы. Как хранятся объектные таблицы. Понятие ссылочного типа. Объектные идентификаторы OID.

40. Методы. Методы конструкторов создаваемых пользователем. Методы сравнения (MAP и ORDER).

41. СУБД. Пример архитектуры СУБД. Архитектура данных. ROWID. Индексы. B*-индексы. Работа и эффективность. Индекс битовой карты.

42. Доступ к данным. Кэш блоков данных. Способы соединения (вложенные циклы, хеширование, сортировка слиянием). Планы исполнения.

43. Данные и семантика данных. Смыслы данных и их реализация.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Методические рекомендации к сдаче экзамена

Экзамен является заключительным этапом процесса формирования компетенции студента при изучении дисциплины или ее части и имеет целью проверку и оценку знаний студентов по теории и применению полученных знаний, умений и навыков. Экзамены проводятся по расписанию в сроки, предусмотренные календарным графиком учебного процесса. Расписание экзаменов доводится до сведения студентов не менее чем за две недели до начала экзаменационной сессии. Экзамены принимаются преподавателем, ведущим лекционные занятия. В отдельных случаях при большом количестве групп у одного лектора или при большой численности группы с разрешения заведующего кафедрой допускается привлечение в помощь основному лектору преподавателя, проводившего лабораторные занятия в группах.

Экзамен проводится только при предъявлении студентом зачетной книжки и при условии выполнения всех контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой по изучаемой дисциплине. Студентам на экзамене предоставляется право выбрать один из билетов. Время подготовки к ответу составляет 60 минут. По истечении установленного времени студент должен ответить на вопросы экзаменационного билета и предоставить результаты выполненного задания. Результаты экзамена оцениваются по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку. В зачетную книжку заносятся только положительные оценки.

Критерии выставления оценок

Оценка «*отлично*»:

– систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы;

– точное использование научной терминологии систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы;

– безупречное владение инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и практических задач;

– выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации;

– полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

– умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин;

–творческая самостоятельная работа на практических занятиях, активное участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий;

– высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «*хорошо*»:

– достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку;

– использование научной терминологии, лингвистически и логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;

– владение инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;

– самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, средний уровень культуры исполнения заданий;

– средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «*удовлетворительно*»:

– достаточный минимальный объем знаний по дисциплине;

– усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой;

– умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку;

– использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

– владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач;

– умение под руководством преподавателя решать стандартные задачи;

– работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий;

– достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценка «*неудовлетворительно*»:

– фрагментарные знания по дисциплине;

– отказ от ответа;

– знание отдельных источников, рекомендованных учебной программой по дисциплине;

– неумение использовать научную терминологию;

– наличие грубых ошибок;

– низкий уровень культуры исполнения заданий;

–низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1 Основная литература:

1. Бессарабов Н.В. Базы данных: модели, языки, структуры и семантика. М.: “ИНТУИТ”, 2013. 523 с.

2. Дьяков И.А. Базы данных. Язык SQL. Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. 82 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277628.

3. Кузнецов С.Д. Введение в реляционные базы данных. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 248 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429088&sr=1.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах.

5.2 Дополнительная литература:

1. Астахова И.Ф., Мельников В.М., Толстобров А.П., Фертиков В.В. СУБД: язык SQL в примерах и задачах. М.: Физматлит, 2009. 168 с. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [Электронный ресурс https://e.lanbook.com/book/2101.

2. Бессарабов, Н.В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle. М: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 617 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428944.

3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 241 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1.

4. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. М.: Юрайт, 2012. 463 с.
5. Труб, И.И. СУБД Cache: работа с объектами. М.: Диалог-МИФИ, 2006. 471 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89401.
6. Диго С.М. Базы данных: проектирование и использование. М.: Финансы и статистика, 2005. 591 с.

5.3. Периодические издания:

Не используются

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. http://sql.ru
2. http://intersystems.ru
3. http://oracle.com
4. http://sql-ex.ru
5. http://intersystems.ru/cache/devcorner/index.html

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Предлагаемый курс построен на основе трёх простых идей:

1. Все изучаемые объекты и процессы связаны между собой, причём база данных рассматривается как открытая система. База данных есть модель бизнеса, модели данных связаны морфизмами, данные хранятся в некотором вмещающем пространстве, индексы обеспечивают быструю навигацию в этом пространстве, аномалии есть результат неизоморфных отображений и т. д. Решения принятые в бизнесе отражаются в базе, но и изменения в базе могут изменять бизнес-процессы.
2. Эффективное изложение учебного материала возможно только при тщательном дозировании порций новых понятий, которые должны быть когнитивными, то есть естественно воспринимаемыми человеком с определённой подготовкой. Полезно в конце каждого раздела отсылать студента к системе введённых понятий, явно представленных в слайдах к дисциплине в виде семантических сетей.
3. Без достаточного объёма практики, в том числе в виде самостоятельной работы, ничто не понимается до конца и не запоминается надолго. В частности, поэтому для изучения языков основанных на реляционной алгебре и исчислениях используется программа WinRDBI.

Отличительные особенности дисциплины:

1. Произведен тщательный отбор материала, позволяющий при сравнительно небольшом объеме не только охватить все разделы, необходимые для разработки и практического использования баз данных, но и описать ряд перспективных направлений.
2. Модели баз данных изучаются как морфизмы моделей бизнеса. Этот подход, обычно используемый в курсах CASE-средств, позволяет быстро прояснить такие важные вопросы, как аномалии, необходимость денормализации, транзакции и др.
3. Использование морфизмов моделей данных, схем баз и моделей бизнеса позволило органически объединить материал дисциплины, связать разные уровни представления данных. Такой подход в курсе с практической направленностью можно реализовать, только используя СУБД Caché.

4. Для самопроверки большинство разделов содержат семантические сети основных изучаемых понятий и словари.

5. Для того чтобы дать возможность практического освоения таких разделов, как реляционная алгебра и исчисления на кортежах и доменах используется свободно распространяемый транслятор WinRDBI, разработанный в университете штата Аризона.

– Лабораторные занятия начинаются с изучения иерархической модели и языка COS, затем, после подготовки необходимого лекционного материала, выполняются работы по следующим темам: реляционная модель, ER-диаграммы, языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях. Завершается цикл работами по объектным моделям и их отображениям.

Перечень вопросов для самоподготовки

1. Зачем нужны базы данных?
2. Чем база данных отличается от СУБД?
3. Зачем нужно выделять три уровня: концептуальный, логический и физический?
4. Почему реляционная модель стала такой популярной? Чем она лучше остальных?
5. Какие виды связей присутствуют в реляционной модели?
6. Зачем нужна нормализация? До какой нормальной формы её нужно выполнять?
7. Чем НФБК отличается от 3НФ? Почему она называется «исправленная третья форма»?
8. Приведите пример отношения, которое не находится в 4НФ. В 5НФ.
9. Что такое альтернативный ключ? Чем он отличается от первичного?
10. Какие уровни изоляции вы знаете? Чем они отличаются?
11. В каких случаях начинается транзакция в Caché? А в Oracle?
12. Зачем нужны транзакции, ведь без них скорость обработки данных была бы выше?
13. Как сделать так, чтобы триггеры на одно и то же событие срабатывали в определённом порядке?
14. Можно ли создать триггер на событие «Перед входом в систему»? Почему?
15. Зачем нужна реляционная алгебра?
16. Чем отличается исчисление на кортежах от исчисления на доменах? Что можно выразить в первом, чего нельзя выразить во втором? Что мощнее, исчисление на кортежах или реляционная алгебра?
17. Почему, хоть SQL и стандарт, его реализации различаются в разных базах данных?
18. Команда SELECT относится к DDL или DML?
19. Может ли в одном запросе быть несколько фраз WHERE? A ORDER BY? A если это запрос UPDATE? A CREATE TABLE?
20. Зачем нужен QBE, если уже есть SQL?
21. Можно ли, используя только функцию $ORDER обойти всё дерево? А только $QUERY?
22. Почему у всех функций Caché ObjectScript есть префикс? А если бы его не было?
23. Что лучше? Иметь 10 глобалов по 10000 узлов или один глобал со 100000 узлами? Запись куда будет производиться быстрее?
24. Чем объекты Caché отличаются от объектов Java?
25. Зачем нужна объектная модель, если есть реляционная?
26. Всегда ли в Caché при создании таблицы создаётся соответствуйющий ей класс?
27. Можно ли в классе Oracle объявить и метод MAP и метод ORDER?

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.1 Перечень информационных технологий

– Проверка заданий и консультирование посредством электронной почты.
– Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Операционная система MS Windows
2. Программное обеспечение для организации управляемого безопасного доступа в Интернет
3. СУБД Cache
4. СУБД Oracle XE
5. DBDesigner Fork

8.3 Перечень информационных справочных систем:

– Электронная библиотечная система "Юрайт" (http://www.biblio-online.ru).
– Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (http://www.biblioclub.ru).
– Электронная библиотечная система издательства "Лань" (http://e.lanbook.com).
– Портал открытых данных Российской Федерерации https://data.gov.ru
– База данных Научной электронный библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
– База данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ) РАН http://www2.viniti.ru/
– Базы данных в сфере интеллектуальной собственности, включая патентные базы данных www.rusnano.com
– Базы данных и аналитические публикации «Университетская информационная система РОССИЯ» https://uisrussia.msu.ru/

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук), соответствующим программным обеспечением, а также необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307).
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, укомплектованный компьютерами с лицензионным программным обеспечением, необходимой мебелью (доска, столы, стулья).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины и оснащенность
		(аудитории: 101, 102, 106, 106а, 105/1, 107(2), 107(3), 107(5), А301).
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория для семинарских занятий, групповых и индивидуальных консультаций, укомплектованные необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (аудитории: 129, 131).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная необходимой мебелью (доска, столы, стулья) (аудитории: 129, 131, 133, А305, А307, 147, 148, 149, 150, 100С, А301б, А512), компьютерами с лицензионным программным обеспечением и выходом в интернет (106, 106а, А301)
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения, обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета, необходимой мебелью (доска, столы, стулья). (Аудитория 102а, читальный зал).

Компьютерная поддержка учебного процесса по направлению 01.03.02 Прикладная математика и информатика обеспечивается по всем дисциплинам. Факультет компьютерных технологий и прикладной математики, оснащен компьютерными классами, установлена локальная сеть, все компьютеры факультета подключены к сети Интернет. Преподаватели вуза имеют постоянный доступ к электронному каталогу учебной, методической, научной литературе, периодическим изданиям и архиву статей. Студентам доступны современные ПЭВМ, современное лицензионное программное обеспечение.

Приложение

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "БД и СУБД"

Выполняя лабораторные работы, студент лучше усваивает лекционный материал, развивает необходимые навыки проектирования баз данных, осваивает методы и технологии использования современных программных средств для разработки и эксплуатации баз данных (СУБД Caché, СУБД Oracle XE, DBDesigner Fork). Полученные знания будут полезны студенту в дальнейшей профессиональной деятельности.

Для эффективной работы с указанными СУБД важно знать терминологию и понимать принцип построения и основные преимущества модели базы данных. Система баз данных поддерживает в памяти ЭВМ модель предметной области. Однако результат моделирования зависит не только от предметной области, но и от используемой СУБД, поскольку каждая система предоставляет свой инструментарий для отображения предметной области. Этот инструментарий принято называть моделью данных.

В лабораторных работах студенту требуется выполнять задания, выданные преподавателем. До начала выполнения студенту следует проанализировать задание.

При проведении лабораторных работ практикуется применение коллективных и групповых форм работы, а также использование индивидуальных форм с целью повышения ответственности каждого студента за самостоятельное выполнение полного объема работ.

Далее определены цели и задачи лабораторных работ, приведены примерные задания.

Лабораторная работа 1: «Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных»

В ходе выполнения лабораторной работы студент получает навыки работы в ERWin, создания сущностей и связей, реализации связей многие-ко-многим. Знакомится с понятиями6 ассоциативная сущность, сильные и слабые сущности, альтернативные ключи. Осваивает основные принципы проектирования БД, выполняет выданное преподавателем контрольное задание.

Лабораторная работа 2: «Создание схемы базы данных в Erwin»

Для выполнения данной и последующей лабораторных работ студет должен ознакомиться с определением реляционной модели данных. Знать понятия отношения и его свойств, ключа, первичного ключа, ограничений целостности, связь с предикатами.

В ходе выполнения лабораторной работы студент получает навыки создания схемы базы данных для реляционной модели, реализации функциональных зависимостей, выполняет выданное преподавателем контрольное задание.

Лабораторная работа 3: «Генерация и обратная генерация схемы базы данных в Erwin»

Для выполнения лабораторной работы студент должен ознакомиться с понятиями реляционной алгебры, операторами над отношениями (зависимыми и независимыми операторами).

Задания для анализа отношений и реализации схемы БД

Страховая компания.

Выплаты (НомерДоговора, Дата заключения, Страховая сумма, СуммаВыплаты, Код филиала, Код вида страхования)

ВидСтрахования (КодВида, Наименование, Комиссионное вознаграждение)
Филиал (КодФилиала, Наименование филиала, Адрес, Телефон).

Реализация готовой продукции.
Товары(КодТовара, Наименование, ОптоваяЦена, РозничнаяЦена, Описание)
Покупатели(КодПокупателя, Телефон, Район, Адрес)
Сделки(КодСделки, ДатаСделки, КодТовара, Количество, КодПокупателя)

Ведение заказов.
Заказчики(КодЗаказчика, Наименование, Адрес, Телефон, КонтактноеЛицо)
Заказы(КодЗаказа, ДатаЗаказа, Скидка, Доставка)
Заказано(КодЗаказа, КодЗаказчика, Количество)

Бюро по трудоустройству.
Работодатели(КодРаботодателя, ВидДеятельности, Адрес, Телефон)
Сделки (КодСоискателя, КодРаботодателя, Должность, ХарактерРаботы, Комиссионные)
Соискатели (КодСоискателя, Фамилия, Имя, Отчество, Квалификация, ИныеДанные)

Нотариальная контора.
Клиенты(КодКлиента, Название, ВидДеятельности, Адрес, Телефон)
Сделки(КодСделки, КодКлиента, КодУслуги, Сумма, Комиссионные, Описание)
Услуги(КодУслуги, Название, Описание)

Фирма по продаже запчастей.
Поставщики(КодПоставщика, Адрес, Телефон)
Детали(КодДетали, Название, Артикул, Цена, Примечание)
Поставки(КодПоставщика, КодДетали, Количество, Дата)

Курсы по повышению квалификации.
Группы(НомерГруппы, Специальность, Отделение, КоличествоСтудентов)
Преподаватели (КодПреподавателя, Фамилия, Имя, Отчество, Телефон)
Нагрузка(КодПреподавателя, НомерГруппы, КоличествоЧасов, ТипЗаняния, Оплата)

Определение факультативов для студентов.
Студенты (КодСтудента, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Телефон)
Предметы(КодПредмета, Название, Объем, Тип)
УчебныйПлан(КодСтудента, КодПредмета, Семестр, Оценка, Преподаватель)

Составление учебного плана.
Преподаватели(КодПреподавателя, Фамилия, Имя, Отчество, УченаяСтепень, Должность, Стаж)
Предметы(КодПредмета, Название, КоличествоЧасов, Трудность)
Нагрузка(КодПреподавателя, КодПредмета, БудетВести, НомерГруппы

Распределение дополнительных обязанностей.
Сотрудники(КодСотрудника, Фамилия, Имя, Отчество, Оклад)
ВидыРабот(КодВида, Описание, Оплата)
Работы(КодСотрудника, КодВида, ДатаНачала, ДатаОкончания)

Техническое обслуживание станков.
Станки(КодСтанка, Месторасположение, ГодВыпуска, Марка)
ВидыРемонта(КодРемонта, Продолжительность, Стоимость, Примечания)

Ремонт(КодСтанка, КодРемонта, ДатаНачала, Примечания)

Туристическая фирма.
Путевки(КодПутевки, Страна, Климат, Длительность, Отель)
Вакансии(КодПутевки, КодКлиента, ДатаОтправления, Цена, Скидка)
Клиенты(КодКлиента, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Телефон)

Грузовые перевозки.
Маршруты(КодМаршрурта, Название, Дальность, Трудность, Оплата)
Водители(КодВодителя, Фамилия, Имя, Отчество, Стаж)
ПроделаннаяРабота(КодМаршрута, КодВодителя, ДатаОтправки, ДатаВозвращения, Премия)

Учет телефонных переговоров.
Абоненты(КодАбонента, НомерТелефона, ИНН, РасчетныйСчет)
Города(КодГорода, Название, ТарифДневной, ТарифНочной)
Переговоры(КодАбонента, КодГорода, Дата, КоличествоМинут, ВремяСуток)

Учет внутриофисных расходов.
Отделы(КодОтдела, Название, КоличествоСотрудников)
ВидыРасходов(КодВида, Название, Описание, ПредельнаяНорма)
Расходы(КодОтдела, КодВида, Сумма, Дата, Ответственный)

Библиотека.
Книги(КодКниги, Название, ЗалоговаяСтоимость, СтоимостьПроката, Жанр)
Читатели(КодЧитателя, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Телефон)
ВыданныеКниги(КодКниги, КодЧитателя, ДатаВыдачи, ДатаВозврата)

Прокат автомобилей.
Автомобили (КодАвтомобиля, Марка, Стоимость, СтоимостьПроката, Тип)
Клиенты (КодКлиента, Фамилия, Имя, Отчество, Адрес, Телефон)
ВыданныеАвтомобили (КодАвтомобиля, КодКлиента, ДатаВыдачи, ДатаВозврата)

Выдача банком кредитов.
ВидыКредитов(КодВида, Название, УсловияПолучения, Ставка, Срок)
Клиенты (КодКлиента, Название, ВидСобственности, Адрес, Телефон, КонтактноеЛицо)
Кредиты(КодВида, КодКлиента, Сумма, ДатаВыдачи)

Инвестирование свободных средств.
ВидыИнвестиций(КодВида, Доходность, МинимальнаяСумма, Риск, Комиссионные)
Инвестиции (КодВида, КодКлиента, Сумма, ДатаНачала, Срок)
Клиенты(КодКлиента, Название, ВидСобственности, Адрес, Телефон)

Занятость актеров театра.
Актеры (КодАктера, Фамилия, Имя, Отчество, Звание, Стаж)
Спектакли (КодСпектакля, Название, ГодПостановки, Жанр, Бюджет)
ЗанятостьАктеров(КодАктера, КодСпектакля, Роль, СтоимостьКонтракта)

Платная поликлиника.
Врачи (КодВрача, Фамилия, Имя, Отчество, Специальность, Категория)
Больные(КодБольного, Фамилия, Имя, Отчество, ГодРождения)
Обращения (КодВрача, КодБольного, ДатаОбращения, Диагноз, СтоимостьЛечения)

Анализ динамики показателей финансовой отчетности различных предприятий.
Показатели (КодПоказателя, Название, Важность, ЕдиницаИзмерения)
Предприятия (КодПредприятия, Название, БанковскиеРеквизиты, Телефон, КонтактноеЛицо)
ДинамикаПоказателей(КодПоказателя, КодПредприятия, Дата, Значение

Учет телекомпанией стоимости прошедшей в эфире рекламы.
Передачи(КодПередачи, Название, Рейтинг, СтоимостьМинуты)
Реклама(КодРекламы, КодПередачи, КодЗаказчика, Дата, Длительность)
Заказчики(КодЗаказчика, Название, БанковскиеРеквизиты, Телефон, КонтактноеЛицо)

Лабораторная работа 4: «Младшие нормальные формы»

Для выполнения лабораторной работы студент должен ознакомиться с понятием нормализация. Он должен иметь представление о реализации связей с помощью внешних ключей. Знать виды связей (идентифицирующая, неидентифицирующая, обязательность). Идентифицировать аномалии (аномалии по включению, удалению и обновлению), уметь производить декомпозиция отношений. Различать полную и неполную декомпозицию, знать теорему Хиса, знать определения младших нормальных форм.

В ходе выполнения лабораторной работы студент получает навыки нормализации (создания 1НФ, приведения к 2,3 НФ), работая с учебными базами данных.

Лабораторная работа 5 «Нормализация схемы базы данных в Erwin»

Для выполнения лабораторной работы студент должен ознакомиться с определением старших нормальных форм, видеть многозначные зависимости, знать правила приведения к нормальной форме Бойса – Кодда и 4НФ, иметь представление о сходимости процесса нормализации, знать теорему Фейгина.

В ходе выполнения лабораторной работы студент получает навыки приведения к старшим нормальным формам, работая с учебными базами данных.

Примерные задания на нормализацию

• Дан подробный план парка, на котором отдельно указано каждое дерево. Все деревья снабжены индивидуальными номерами.

ДЕРЕВЬЯ

номер_дерева	порода	высота	вечнозеленое
1	бук	21	нет
2	падуб	9	да
3	бук	23	нет
4	ясень	18	нет

• Ниже приведена часть записей, помещенных в отношение “КОНФЕТЫ”.

КОНФЕТЫ

рецепт	ингредиент	граммы	калории_на_гр
ирис	сахар	450	3.7
ирис	масло	225	7.8
ирис	мука	5	3.5

ирис	патока	20	3.2
тянучка	сахар	450	3.7
тянучка	масло	225	7.8
тянучка	сгущен_молоко	400	4.5

• В отношении фиксированы приезды людей в различные города. У всех визитеров разные фамилии, нет городов с одинаковыми названиями.

ВИЗИТЫ

дата	фамилия	профессия	город	страна
19920615	Джонс	бухгалтер	Эфтон	Уайландия
19920615	Смит	программист	Ситон	Эксландия
19920617	Смит	программист	Эйтон	Эксландия
19920620	Смит	программист	Эфтон	Уайландия
19920620	Найт	инженер	Дитон	Зедландия
19920620	Янг	инженер	Ситон	Эксландия

• Переезд из одного города в другой всегда проходит по неизменному маршруту. В день проезжает не более одного автобуса по маршруту.

ПОЕЗДКИ

откуда	куда	расстояние	дата	водитель	время
Уинклби	Коклтон	62	19930305	Маршалл	3.4
Уинклби	Коклтон	62	19930306	Арнольд	2.8
Коклтон	Макгов	62	19930306	Маршалл	4.1

• Имена полей и часть записей приведены ниже. Два конкретных шахматиста могут сыграть не более одной партии в день.

ШАХМАТЫ

дата	участник_1	участник_2	победитель	время
19920502	Грамбиг	Пивич	Пивич	3.4
19920502	Грамбиг	Смит	Смит	2.5
19920503	Грамбиг	Пивич	Пивич	1.4
19920503	Смит	Пивич	Смит	5.2

• Ниже приведены записи зоологического файла.

ЗВЕРИ_В_НЕВОЛЕ

зоопарк	животное	зона_обитания	сторож
Эйтон	кенгуру	Австралия	Найт
Эйтон	верблюд	Аравия	Понсонби
Битон	эму	Австралия	Карузерс
Битон	верблюд	Аравия	Герсдлстон

♦ Полагая, что множество функциональных зависимостей исчерпывается найденными, нормализовать отношение в виде НФБК

1. ОРАНЖЕРЕЯ

поместье	садовые_цветы	сезон_цветов
Гейблз	нарциссы	весна
Гейблз	розы	лето
Козикот	колокольчики	весна
Козикот	розы	лето

2. СОРЕВНОВАНИЯ

вид_спорта	победитель	год_рождения
прыжки_в_длину	Армстронг	1972
бег_на_100_м	Маршалл	1969
100_м_с_барьерами	Маршалл	1969
прыжки_с_шестом	Уильямс	1969

3. БАР

фамилия	напиток	количество	цена_за_порцию
Армстронг	виски	3	40
Армстронг	херес	1	30
Бек	виски	1	40
Найт	херес	2	30

4. АВТОИНСПЕКЦИЯ

владелец	дата_рожд	№_регистр	дата_регистр
Армстронг	06.1960	АНС134Т	06.1979
Армстронг	06.1960	ВСУ529	05.1980
Бек	05.1959	АНD339Н	10.1972
Найт	07.1961	ОУУ796Р	1.1976

5. МАГИСТРАЛИ

№_дороги	протяженность	город	население
А3	352	Арби	25632
А3	352	Титон	62310
А4	219	Арби	25632
А4	219	Эсфилд	25632

Примерные задания на нормализацию и создание схемы БД

В каждом варианте задания описаны требования, предъявляемые к проектируемой базе данных.

1. В базе данных должны записываться даты начала и завершения каждого восхождения, имена и адреса участвовавших в нем альпинистов, название и высота горы, страна и район, где эта гора расположена. Дайте выразительные имена таблицам и полям, в которые могла бы заноситься указанная информация.

2. Базу данных использует для работы коллектив врачей. В таблицы должны быть занесены имя, пол, дата рождения и домашний адрес каждого их пациента. Всякий раз, когда врач осматривает больного, явившегося к нему на прием, или сам приходит к нему на дом, он записывает дату и место, где проводится осмотр, симптомы, диагноз и предписания больному, проставляет имя пациента, а также свое имя. Если врач прописывает больному какое-либо лекарство, в таблицу заносится название лекарства,

способ его приема, словесное описание предполагаемого действия и возможных побочных эффектов.

3. В базе хранятся имена, адреса, домашние и служебные телефоны всех членов Думы. В Думе работает порядка сорока комиссий, все участники которых являются членами Думы. Каждая комиссия имеет свой профиль, например, вопросы образования, проблемы, связанные с жильем и так далее. Данные по каждой из комиссий включают: ее нынешний состав и председатель, прежние председатели и члены этой комиссии, участвовавшие в ее работе за прошедшие 10 лет, даты включения и выхода из состава комиссии, избрания ее председателей. Члены Думы могут заседать в нескольких комиссиях. В базу заносятся время и место проведения каждого заседания комиссии с указанием депутатов и служащих Думы, которые участвуют в его организации.

4. Фирме принадлежит небольшая флотилия рыболовных катеров. Каждый катер имеет «паспорт», куда занесены его название, тип, водоизмещение и дата постройки. Фирма регистрирует каждый выход на лов, записывая название катера, имена и адреса членов команды с указанием их должностей (капитан, боцман и т.д.), даты выхода и возвращения, а также вес пойманной рыбы отдельно по сортам (например, трески). За время одного рейса катер может посетить несколько банок. Фиксируется дата прихода на каждую банку и дата отплытия, качество выловленной рыбы (отличное, хорошее, плохое). На борту улов не взвешивается.

5. Разработать информационную систему обслуживания библиотеки, которая содержит следующую информацию: названия книг, ФИО авторов, наименования издательств, год издания, количество страниц, количество иллюстраций, стоимость, название филиала библиотеки или книгохранилища, в которых находится книга, количество имеющихся в библиотеке экземпляров конкретной книги, количество студентов,которым выдавалась конкретная книга, названия факультетов, в учебном процессе которых используется указанная книга.

Лабораторная работа 6 «Реляционная алгебра в WinRDBI»

Для выполнения данной и последующей лабораторных работ студенту необходимо познакомиться с языками, основанными на реляционной алгебре и исчислениях. Освоить теоретический материал по исчислениям высказываний и предикатов, правилам вывода, полноте и непротиворечивости, знать Тезис Чёрча и гипотезу Сепира–Уорфа.

В ходе выполнения лабораторной работы студент получает навыки работы с запросами реляционной алгебры и исчислений в WinRDBI.

Лабораторная работа 7 «Исчисление на кортежах в WinRDBI»

В ходе выполнения лабораторной работы студент продолжает работать с запросами реляционной алгебры и исчислений в WinRDBI, выполняет контрольное задание, выданное преподавателем.

Задания по реляционной алгебре и исчислению на кортежах

1. Напишите запрос, который выводит фамилии сотрудников, которые работают менеджером или администратором баз данных. (двумя способами).

2. Напишите запрос, который выводит фамилии сотрудников, не посещавших ни один курс.

3. Напишите запрос, который выводит названия курсов, которые никто не посещал.

4. Напишите запрос, который выводит фамилии сотрудников, которые посетили больше одного курса. Больше двух курсов.

5. Напишите запрос, который выводит фамилию сотрудника, получающего минимальный оклад.

Вариант индивидуального задания

АНСАМБЛЬ (**коммуз -**НОМЕР РУКОВОДИТЕЛЯ**)**

номанс	названс	странанс	коммуз
е1	Эйз	Экслandия	м7
е2	Биз	Экслandия	м5
е3	Сиз	Тиландия	м7
е4	Айз	Зедландия	м4
е5	Диз	Экслandия	м5
е6	Эфс	Экслandия	м5
е7	Биз	Зедландия	м4

ИСПОЛНЕНИЯ (**коммуз -**НОМЕР ДИРИЖЕРА**)**

номсоч	датаисп	город	страна	коммуз	номанс
с1	15.06.86	Тиби	Зедландия	м7	е4
с1	11.07.86	Тиби	Экслandия	м1	е1
с3	22.06.86	Эсфилд	Экслandия	м1	е1
с4	19.07.86	Арби	Уайландия	м4	е2
с4	02.08.86	Арби	Зедландия	м7	е4
с5	30.05.86	Титон	Тиландия	м9	е3
с5	15.06.86	Арби	Экслandия	м1	е6
с5	22.06.86	Эстон	Экслandия	м9	е5
с5	03.07.86	Эстон	Тиландия	м9	е5
с6	05.07.86	Арби	Зедландия	м7	е4

ИСПОЛНЕНИТЕЛИ (**коммуз -**НОМЕР МУЗЫКАНТА**)**

номисп	коммуз	инструмент	оценка
р1	м1	саксофон	отлично
р2	м1	флейта	средне
р3	м1	фортепиано	скверно
р4	м4	труба	отлично
р5	м5	скрипка	отлично
р6	м5	альт	плохо
р7	м9	кларнет	отлично
р8	м9	саксофон	скверно
р9	м7	фортепиано	средне

МУЗЫКАНТЫ (**коммуз -**НОМЕР МУЗЫКАНТА**)**

коммуз	имямуз	датарожд	странарожд
м1	Эйбийский	06.09.41	Уайландия
м2	Бисийский	12.11.18	Зедландия
м3	Сидийский	04.04.68	Экслandия
м4	Эйбийский	21.06.36	Уайландия
м5	Эйэфский	19.09.51	Зедландия
м6	Бидийский	25.10.02	Тиландия
м7	Эйсийский	04.11.68	Уайландия
м8	Сидийский	04.04.68	Тиландия
м9	Дибийский	30.01.54	Уайландия

СОЧИНЕНИЯ (**коммуз -**НОМЕР КОМПОЗИТОРА**)**

номсоч	название	коммуз	датасоч
с1	Элпис	м5	05.06.83
с2	Эмтьюн	м9	08.11.85
с3	Кейсонг	м3	02.01.34
с4	Эйчтьюнг	м5	29.09.84
с5	Элпис	м3	30.05.29
с6	Кейсонг	м5	04.12.82

УЧАСТНИКИ АНСАМБЛЯ

номанс	номисп
e1	p5
e1	p8
e1	p9
e2	p3
e2	p5
e3	p9
e4	p1
e4	p4
e4	p7
e5	p5
e5	p9
e6	p1
e6	p7
e7	p3
e7	p5

Написать запросы:

- Назвать города Экслandии, в которых давались концерты любого из ансамблей
- Указать дату создания каждого сочинения под названием «Кейсонг»
- Перечислить имена исполнителей, играющих на саксофоне
- Перечислить названия сочинений, написанных Эйэфским
- Указать даты исполнения произведений, созданных композиторами - уроженцами Зедландии
- Перечислить руководителей всех ансамблей, в составе которых есть саксофонисты
- Перечислить названия всех экслandских ансамблей, среди участников которых есть кларнетисты
- Назвать все города Экслandии, в которых исполнялись любые вещи, созданные не ранее 1947 г.
- Перечислить страны, города, даты проведения концертов, на которых композиторы дирижировали исполнением собственных сочинений.

Лабораторная работа 8 «Введение в SQL. Простейшие запросы»

В ходе выполнения лабораторной работы студент знакомится с языком структурированных запросов SQL. Получает навыки создания запросы. Реализует оператор SELECT, Фразы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY. Создает однотабличные запросы. Выполняет контрольное задание, выданное преподавателем, на формулировку различных запросов к учебной базе данных.

Лабораторная работа 9 «Аггрегирующие функции, группирование»

В ходе выполнения лабораторной работы студент продолжает работать с языком структурированных запросов SQL. Знакомится с возможностями группирования (фразы ELECT, FROM, GROUP BY). Выполняет контрольное задание, выданное преподавателем, на формулировку различных запросов к учебной базе данных.

Лабораторная работа 10 «Подзапросы, запросы к нескольким таблицам»

В ходе выполнения лабораторной работы студент продолжает работать с языком структурированных запросов SQL. Получает навыки создания многотабличных запросов, реализует соединения таблиц (внутренние и внешние соединения). Студент создает подзапросы, однострочные и многострочные подзапросы, коррелированные подзапросы. Осваивает возможности создания таблиц и ограничений. Реализует команды CREATE, DROP, ALTER, изучает особенности работы с NULL и команды манипулирования

данными (INSERT, UPDATE, DELETE). Выполняет контрольное задание, выданное преподавателем, на формулировку различных запросов к учебной базе данных.

Примерные задания по SQL

SQL

ДЛЯ ТАБЛИЦ EMP и DEPT

1. Вывести в алфавитном фамилии сотрудников, у которых комиссионные больше оклада за месяц
2. Вывести фамилии и оклады сотрудников, получающих на своей должности максимальный оклад
3. Вывести фамилии сотрудников со средним окладом их непосредственных подчинённых больше 2000
4. Вывести названия должностей, на которых работает больше всего человек
5. Вывести фамилии менеджеров в порядке убывания окладов.
6. Вывести названия отделов, где никто не работает.
7. Вывести фамилии сотрудников, чей оклад или самый большой, или находится на втором месте по величине во всей фирме.
8. Вывести название отдела с самым высоким средним окладом.

ДЛЯ ТАБЛИЦ MOVIE и REVIEWER

1. Выведите названия фильмов, режиссёр у которых Steven Spielberg
2. Для всех фильмов, которые получили наименьшую оценку, среди всех имеющихся в базе, выведите имя пользователя, название фильма и эту наименьшую оценку.
3. Выведите имена пользователей, которые поставили больше двух оценок
4. Выведите названия фильмов, которые ещё не оценены пользователем Chris Jackson
5. Выведите названия фильмов, выпущенных до 1980-го года
6. Выведите названия фильмов, которые не получили ни одной оценки.
7. Некоторые режиссёры сняли больше одного фильма. Для таких режиссёров выведите названия их фильмов и имя режиссёра. Отсортируйте по имени режиссёра, затем по названию
8. Для всех случаев, когда имя пользователя, поставившего оценку фильму, совпадает с именем режиссёра этого фильма выведите имя пользователя, название фильма и оценку.

Лабораторная работа 11 «Введение в COS. Команды, глобалы, программы»

Для выполнения лабораторной работы студент должен знать основы Cache ObjectScript, команды If, Else, логические операторы, системная переменная $Test, программы, метки, комментарии, знать понятия локал и глобал.

В ходе выполнения лабораторной работы студент реализует цикл FOR, команду GO TO, работает с подпрограммами, командой New и переменной $Test, выполняет индивидуальное задание, выданное преподавателем.

Лабораторная работа 12 «Функции $Order, $Data, $Get»

В ходе выполнения лабораторной работы студент работает со строками с разделителями, реализует конкатенации и проверки по образцу. Студент получает навыки определения наличия значения и потомков (функция $Data), осваивает команды

навигации по глобалам ($ORDER, $DATA $GET), выполняет индивидуальное задание, выданное преподавателем.

Лабораторная работа 13 «Косвенность, функции $Query, $Qsubscript, $Qlength»

В ходе выполнения лабораторной работы студент изучает навигацию по глобалам ($QUERY, $QSUBSCRIPT, $QLENGTH и т.д.), проводит анализ индексов, выполняет индивидуальное задание, выданное преподавателем.

Лабораторная работа 14 «Команда merge, работа с датами, списки»

В ходе выполнения лабораторной работы студент осваивает умения работы со списками, датами, разреженными массивами и деревьями, реализует передачу параметров по значению и по ссылке, выполняет индивидуальное задание, выданное преподавателем.

Примерные задания для лабораторных работ по COS

1. Напишите функцию, которая находит самую глубокую ветку дерева или их список если их несколько.

Например:

```
Глобал ^a^
        ^a=2
        ^a(1)=1
        ^a(2)=3
        ^a(2,1)=8
        ^a(2,2)=7
        ^a(2,2,1)=9
        ^a(2,2,2)=10
        ^a(3)=4
        ^a(4)=5
        ^a(4,3)=6
finddeepest("^a")->$LB("^a(2,2,1)=9,""^a(2,2,2)")
```

Если такая ветка только одна, вернуть список из одного элемента. Можно ли написать такую функцию, не используя $Query? Если нет, почему? Если можно, то как?

2. Найдите все различные индексы глобала.

Например:

```
Глобал ^a^
        ^a=2
        ^a(1)=1
        ^a(2)=3
        ^a(2,1)=8
        ^a(2,2)=7
        ^a(2,2,1)=9
        ^a(2,2,2)=10
        ^a(4)=5
        ^a(4,3)=6
findall("^a")->$LB(1,2,3,4).
```

Усовершенствуйте функцию так, чтобы она считала сколько раз встречается тот или иной индекс.

findallcnt("^a")->$LB($LB(1,3),$LB(2,9),$LB(3,1),$LB(4,2))

3. Напишите функцию, которая находит узел глобала, у которого больше всего прямых потомков.

Например:

Глобал ^a^

```
^a=2
^a(1)=1
^a(2)=3
^a(2,1)=8
^a(2,2)=7
^a(2,2,1)=9
^a(2,2,2)=10
^a(2,2,"a")=10
^a(2,2,"bc")=10
^a(4,3)=6
```

findmaxchild("^a")->"^a(2,2)"

4. Вывести средний месячный оклад по каждой должности

5. Из глобала EMP вывести фамилии сотрудников и фамилии их руководителей

6. Написать программу добавления нового сотрудника. Номер она генерирует сама. При вводе спрашивает фамилию руководителя. Не дает вводить неправильную фамилию.

7. Написать программу, выводящую сотрудников на экран в порядке уменьшения зарплаты. А потом в порядке уменьшения привольного поля (задается номером).

8. По глобалу с сотрудниками построить иерархию, т.е.

```
^emph(10)=$lb("King","President",5000,"");
^emph(10,20)=$lb("Smith","Manager",3000,"");
^emph(10,20,30)=$lb("James","Salesman",1900,500);
^emph(10,20,40)=$lb("Jones","Salesman",2000,450);
^emph(10,50)=$lb("Allen","Manager",...);
^emph*(10,50,60)=$lb(...);
```

(фамилии в примере могут не совпадать)

9. Вывести на экран информацию (оклад и должность) всех сотрудников с заданной фамилией.

10. Найти однофамильцев в глобале ^EMP.

11. Найти фамилии сотрудников с окладом выше среднего.

12. Написать программу, которая выводит имена узлов глобала, значение в которых – чётное число

13. Написать программу, которая выводит самую глубокую ветку глобала.

Лабораторная работа 15 «Создание классов в Caché, методы, связь с таблицами»

Для выполнения данной и двух следующих лабораторных работ студент должен ознакомиться с понятием объектной модели данных. Знать структуру объектной базы Cache

и единую модель Cache, классы и объекты в Cache. В ходе выполнения лабораторной работы студент учится создавать классы в Caché, выполняет задание, выданное преподавателем.

Лабораторная работа 16 «Методы классов, наследование, параметры»

В ходе выполнения лабораторной работы студент знакомится с разновидностями классов (Persistent, Serial, Registered, абстрактные, типы данных), изучает структуру классов (Свойства. Методы. Индексы. Параметры), реализует преобразования типов и наследование, выполняет задание, выданное преподавателем.

Лабораторная работа 17 «Запросы, класс %ResultSet»

В ходе выполнения лабораторной работы студент продолжает работу с объектной системой Cache, классами и объектами, реализует различные способы создания класса OID и OREF, изучает морфизмы объектной, реляционной и иерархической моделей.

Примерные задания по объектам

1. Создайте хранимый класс Печатное издание с обязательными полями Название, Тираж. Создайте класс Книга, который является наследником класса Печатное издание. В классе Книга сделайте поля Автор, Жанр, Год выпуска. Тип поля Автор – встраиваемый класс Писатель. Поля класса Писатель – по вкусу. Тип поля Год выпуска – целое.

Напишите в классе Книга метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Книга.

Напишите в классе Книга метод, который выводит названия книг всех авторов с такой же фамилией как и у автора текущей книги.

2. Создайте класс Музыкальная композиция с полями Название, Длина и Композитор. Тип поля Композитор – встраиваемый класс Человек (назовите Human). Поля класса Human по вкусу. Создайте класс Песня – наследник класса Музыкальная композиция. Добавьте в класс Песня поля Слова и Автор слов. Тип поля Автор слов – встраиваемый класс Человек.

Напишите в классе Песня метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Песня.

Напишите в классе Песня метод, который выводит названия песен, у которых фамилии автора слов и автора мелодии совпадают

3. Создайте класс Программное обеспечение с полями Название, Системные требования. Тип поля Системные требования – встраиваемый класс Требования. Поля класса Требования – по вкусу. Создайте класс Текстовый Редактор наследник класса Программное обеспечение. Добавьте в класс Текстовый редактор поля булевского типа – Поддерживает DOC, Поддерживает RTF.

Напишите в классе Текстовый редактор, который создаёт и сохраняет на диск три экземпляра класса Текстовый редактор

Напишите в классе Текстовый редактор метод, который выводит названия текстовый редакторов, которые запустятся на 128 мегабайтах ОЗУ.

4. Создайте класс Транспортное средство с полями Количество Колёс, Максимальная скорость, Цвет. Создайте класс Автомобиль – наследник класса Транспортное средство. Добавьте в класс Автомобиль поля Двигатель, Марка. Тип поля Двигатель – встраиваемый класс Данные Двигателя. Поля класса Данные Двигателя по вкусу.

Напишите в классе Автомобиль метод, который создаёт и сохраняет три экземпляра класса Автомобиль.

Напишите в классе Автомобиль метод, который выводит все автомобили той же марки, что и данный экземпляр.

В качестве индивидуального задания на лабораторной работе может быть предложено индивидуальное задание на построение небольшой базы данных или исправление ее (например, из http://www.databaseanswers.org/data_models/ или приведенных выше заданий). Обязательно уточняем семантику данных.

Оценка успеваемости осуществляется по результатам: самостоятельного выполнения заданий лабораторных работ, устного опроса при сдаче выполненных индивидуальных лабораторных заданий и представления результатов групповых заданий.