

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



ПОТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
обществу образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« _____ » _____ 2017г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.Б.18 БАЗЫ ДАННЫХ

Направление подготовки 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) Электронный бизнес

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «БАЗЫ ДАННЫХ» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению **38.03.05 Бизнес-информатика**, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1002 от 11 августа 2016 г.

Программу составили:

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

Капустин М.С., канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического моделирования КубГУ

Рабочая программа дисциплины «Базы данных» утверждена на заседании кафедры математического моделирования
протокол № 16 «21» июня 2017 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 теоретической экономики

Заведующий кафедрой прикладной математики д-р экон. наук,
проф. Сидоров В.А.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета
компьютерных технологий и прикладной математики
протокол № 4 «29» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета
канд. физ.-мат. наук, доцент Малыхин К.В.

Рецензенты:

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

Костенко К.И., канд физ.-мат. наук, доцент, зав. кафедрой интеллектуальных информационных систем 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, определенным учебным планом подготовки бакалавров по направлению «Бизнес-информатика»: ОПК-3, ПК-6.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи дисциплины: развитие навыков системного подхода к информационным системам, освоение основных моделей данных (реляционной, иерархической, объектно-реляционной и объектной) и их отображений, изучение языков предназначенных для работы с реляционными, иерархическими и объектными базами данных, понимание 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.

Перечень предшествующих дисциплин:

- Теоретические основы информатики;
- Программирование;
- Дискретная математика.

Перечень последующих дисциплин:

- Управление жизненным циклом ИС.
- Моделирование бизнес-процессов.
- Электронный бизнес

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ПК)

п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-3	способность работать с компьютером как средством управления ин-	– методологию проектирования реляционных, иерархи-	– работать с неформально описанными морфизмами	– навыками создания моделей данных и использова-

п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		формацией, работать с информацией из различных источников, в том числе в глобальных компьютерных сетях	ческих и объектных баз данных; – неформально описанные морфизмы моделей данных, бизнеса и информационных систем.	моделей данных, бизнеса и информационных систем; – строить схемы данных.	ния отображений моделей.
2.	ПК-6	управление контентом предприятия и Интернет-ресурсов, процессами создания и использования информационных сервисов (контент-сервисов)	– основы языка SQL для работы с базами данных; – принципы работы с объектными и объектно-реляционными базами данных; – нормализацию схем.	– выполнять нормализацию БД до 4НФ; – манипулировать данными; создавать запросы, в QBE и в SQL.	– навыками нормализации и денормализации схем; – навыками написания и анализа несложных запросов; – устойчивыми навыками работы с базами данных.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов (из них 86 аудиторных). Курс «Базы данных» состоит из лекционных и лабораторных занятий, сопровождаемых регулярной индивидуальной работой преподавателя со студентами в процессе самостоятельной работы. Программой дисциплины в 3 семестре предусмотрены 16 часов лекционных и 16 часов лабораторных занятий. В конце семестра проводится зачет. Учебный план 4 семестра включает 18 лекционных часов по курсу «Базы данных», 36 часов лабораторных занятий, а также 3 часа на подготовку курсовой работы. В конце семестра проводится экзамен.

Распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)	
		3	4
Контактная работа (всего)	99,5	39,2	60,3
В том числе:			

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)	
			3	4
Занятия лекционного типа		34	16	18
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		–	–	–
Лабораторные занятия		52	16	36
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)		13	7	6
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,5	0,2	0,3
Самостоятельная работа (всего)		89,8	32,8	57
В том числе:				
Курсовая работа		3	–	3
Проработка учебного (теоретического) материала		50	20	30
Подготовка к текущему контролю		36,8	12,8	24
Контроль:				
Подготовка к экзамену		26,7	–	26,7
Общая трудоемкость	час.	216	72	144
	в том числе контактная работа	99,5	39,2	60,3
	зач. ед	6	2	4

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	База данных как модель бизнеса	6	2	–	–	4
2.	Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных	10	2	–	–	8
3.	Реляционная модель данных	12	4	–	4	4
4.	Нормализация	16	4	–	4	8
5.	Старшие нормальные формы	10	2	–	4	4
6.	Транзакции	14	2	–	2	10
7.	Обзор пройденного материала и проведение зачета	4	–	–	2	2
<i>Итого по дисциплине:</i>		72	16	–	16	40

Разделы дисциплины, изучаемые в **4** семестре

	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
	2	3	4	5	6	7
1.	Активность базы, триггеры и блокировки	12	2	–	4	6
2.	Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях	12	2	–	2	8
3.	Язык структурированных запросов SQL	24	6	–	8	10
4.	Язык QBE. Access. Представление данных и инструментарий	18	2	–	6	10
5.	Иерархические модели данных и язык Cache ObjectScript	15	2	–	4	9
6.	Основы Cache ObjectScript	18		–	8	10
7.	Объектная модель данных	18	4	–	4	10
<i>Итого:</i>		117	18	–	36	63
Итого по дисциплине			34	–	52	103

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия/семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	База данных как модель бизнеса	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	Т

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		быстродействие.	
2.	Семантические модели данных и жизненный цикл базы данных	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. 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.	Т
3.	Реляционная модель данных	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, θ -соединение, булевы операции, частное). Переименование атрибутов. Зависимые и независимые операторы. Особенности реляционной модели. Запросы. Отношения и таблицы.	Т
4.	Нормализация	Нормализация. Связи и внешние ключи. Виды связей (идентифицирующая,	Т

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		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.	
5.	Старшие нормальные формы	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. Понятие о денормализации.	Т
6.	Транзакции	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	Т

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		пользователей. Блокировки. Совместимость блокировок. Блокировки в Cache. Транзакции. Восстановление данных при отказах и сбоях. Буферы. Журналирование. Принцип “Write Ahead Log”.	
7.	Активность базы, триггеры и блокировки	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.	T
8.	Языки, основанные на реляционной алгебре и исчислениях	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.	T
9.	Язык структурированных запросов SQL	Язык структурированных запросов SQL. SQL. Запросы. Оператор SELECT. Фразы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY и GROUP BY. Однотабличные и много-	T

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		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.	
10.	Язык QBE. Access. Представление данных и инструментарий	Язык QBE. Вербально-графические языки. Язык QBE. Сравнение с SQL. Access. Представление данных и инструментарий. Представление данных в Access. Таблицы, формы. Реализация запросов в QBE и SQL.	Т
11.	Иерархические модели данных и язык Cache ObjectScript	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.	Т
12.	Основы Cache ObjectScript	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	Т

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
		деревья. 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	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.	Т

2.3.2 Занятия семинарского типа

Занятия семинарского типа по курсу «Базы данных» не предусмотрены

2.3.3 Лабораторные занятия

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

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

1. Исследование процесса разработки БД на примере департамента финансов администрации.
2. Исследование процесса разработки БД на примере строительной компании.
3. Исследование процесса разработки БД на примере телекоммуникационной компании.
4. Исследование процесса разработки БД на примере эксперта налоговой службы.
5. Исследование процесса разработки БД на примере инжинирингового бюро.
6. Исследование процесса разработки БД на примере агентства недвижимости.
7. Исследование процесса разработки БД на примере страховой компании.

8. Исследование процесса разработки БД на примере торгового центра.
9. Исследование процесса разработки БД на примере бюро технической инвентаризации.
10. Моделирование и разработки БД, автоматизирующей процесс (оказание услуги клиенту) организации (ветеринарная поликлиника).
11. Моделирование и разработки БД, автоматизирующей процесс (выдача и замена паспорта) организации (паспортный стол).
12. Моделирование и разработки БД, автоматизирующей процесс (выдача и замена паспорта) организации (паспортный стол).
13. Моделирование и разработки БД, автоматизирующей процесс (закупка сырья) организации (консервный завод).
14. Моделирование и разработки БД, автоматизирующей процесс (поиск, подбор, прием персонала) организации (рекламное агентство).
15. Моделирование и разработки БД, автоматизирующей процесс (определение сметной стоимости) организации (проектная организация).

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Курсовая работа	1. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с. 2. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 241 с. (электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1)
2	Проработка учебного (теоретического) материала	1. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с. 2. Кузнецов С.Д. Введение в реляционные базы данных. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 248 с. (электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429088&sr=1) 3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 241 с. (электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1) 4. Бессарабов, Н.В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle. М: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 617 с.[Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428944)
3	Подготовка к текущему контролю	1. Бессарабов Н.В. Базы данных. Модели, языки, структуры и семантика. Москва: Национальный Открытый Университет

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
		"ИНТУИТ", 2013. 522 с. 2. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 241 с. (электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1)

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.

3. Образовательные технологии

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

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

```

$\wedge a(2,2,2)=10$

$\wedge a(2,2,"a")=10$

$\wedge a(2,2,"bc")=10$

$\wedge a(4,3)=6$

findmaxchild(" $\wedge a$ ")->" $\wedge a(2,2)$ "

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 генерируется автоматически. При вводе запрашивается фамилия руководителя. При этом программа не позволяет ввести неверную фамилию.
7. Написать программу, выводящую список 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.
 $\wedge emph(10)=\$lb("King","President",5000,"");$
 $\wedge emph(10,20)=\$lb("Smith","Manager",3000,"");$
 $\wedge emph(10,20,30)=\$lb("James","Salesman",1900,500);$
 $\wedge emph(10,20,40)=\$lb("Jones","Salesman",2000,450);$
 $\wedge emph(10,50)=\$lb("Allen","Manager",...);$
 $\wedge emph*(10,50,60)=\$lb(...);$
(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 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 председателя, данные о прежних председателях и членах этой комиссии, участвовавших 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.

1. Создать таблицу Countries, в которой будет храниться информация о странах — Название*, Континент*, Численность населения. Создать таблицу Lakes, в которой будет храниться 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 храниться следующая информация о писателе — ФИО*, Родной язык, Дата рождения, Страна.

Создать таблицу Books, в которой будет храниться 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.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

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.

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 (модулю) 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.

Вопросы к зачету

1. База данных как модель бизнеса. Основные понятия.
2. Ограничения целостности. Процедурные и декларативные ограничения целостности.
3. Модели данных, их структура. Понятие СУБД.
4. Диаграммы сущность – связь. Сущности. Связи. Относительность разделения на сущности и связи.
5. Атрибуты. Ключи. Нормализация в ER-диаграммах.
6. Сильные и слабые сущности. Альтернативные ключи.

7. Понятие о жизненном цикле базы данных.
8. Последовательная и инкрементная модели.
9. Реляционная модель данных. Отношения и их свойства. Ключи. Первичный ключ.
10. Ограничения целостности. Функциональные зависимости. Состояния отношений.
11. Операторы над отношениями (проекция, селекция, естественное соединение). Понятие реляционной алгебры.
12. Операторы над отношениями (декартово произведение, селекция, проекция, $\bowtie$ -соединение, булевы операции, частное).
13. Особенности реляционной модели. Запросы.
14. Нормализация. Связи и внешние ключи. Виды связей (идентифицирующая, неидентифицирующая, обязательность).
15. Декомпозиция отношений. Присоединённые записи. Полная и неполная декомпозиция. Теорема Хиса.
16. Нормальные формы. Нормализация и функциональные зависимости. 1НФ. 2НФ. 3НФ. Правила приведения к 1,2,3 НФ
17. Старшие нормальные формы. Нормальная форма Бойса – Кодда. Правило приведения.
18. Многозначные зависимости. Теорема Фейгина. 4НФ. Правило приведения.
19. Понятие о 5НФ и нормальной форме домен-ключ. Связь между нормальными формами.
20. Правило получения 3НФ и уточнения до НФБК и 4НФ. НФДК. Понятие о денормализации.

Примерные экзаменационные вопросы

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. Диаграммы сущность – связь. Сущности. Связи. Относительность разделения на сущности и связи. Атрибуты. Ключи. Нормализация в ER-диаграммах. Разрешение связей многие-ко-многим. 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. Особенности реляционной модели. Запросы. Отношения и таблицы.
9. РБД. Связи и внешние ключи. Виды связей. 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. 4НФ.
11. Нормальная форма Бойса–Кодда. Правило приведения.
12. Многозначные зависимости, 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.

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.

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.

21. Язык SQL. Базы, схемы, хранимые объекты базы. Подязыки 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. Навигация по глобалам (\$ORDER, \$QUERY, \$QSUBSCRIPT, \$QLength, MERGE и т.д.).

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

33. 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.

34. Объектная система Cache. Работа с классами и объектами. Пять способов задания класса. OID и OREF. Объекты.

35. Объектно-реляционная модель данных. Основы PL/SQL. Разветвления и циклы. Процедуры и функции. Пакеты.

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

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

38. СУБД. Пример архитектуры СУБД. Архитектура данных. Индексы. В*-индексы. Работа и эффективность. Индекс битовой карты.

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

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

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 задач;
- глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной учебной программой по дисциплине;
- 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;
- 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;
- 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.

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.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2013. 522 с.
2. Кузнецов С.Д. Введение в реляционные базы данных. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 248 с. (электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429088&sr=1)
3. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация: учебное пособие. М.: Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ", 2016. 241 с. (электронный ресурс: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=429003&sr=1)

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань», «Юрайт» и "Университетская библиотека ONLINE".

5.2 Дополнительная литература:

1. Бессарабов, Н.В. Модели и смыслы данных в Cache и Oracle. М.: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. 617 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428944>
2. Труб, И.И. СУБД Cache: работа с объектами. М.: Диалог-МИФИ, 2006. 471 с. [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89401>

5.3. Периодические издания:

Периодические издания не используются.

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

1. SQL.ru – все про SQL, базы данных, программирование и разработку информационных систем – URL: <http://www.sql.ru/>
2. То, что мы делаем – важно! – InterSystems – Russia – URL: <http://www.intersystems.com/ru/>
3. Oracle Россия и СНГ – URL: <https://www.oracle.com/ru/index.html>
4. Упражнения по SQL – URL: <http://www.sql-ex.ru/?Lang=0>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Предлагаемый курс построен на основе следующих 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 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

- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- Операционная система MS Windows.
- Программное обеспечение для организации управляемого безопасного доступа в Интернет.
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- СУБД Cache.
- СУБД Oracle XE.

8.3 Перечень информационных справочных систем:

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru/>)
1. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» (<http://www.rucont.ru>).
2. Электронная библиотечная система "Юрайт" (<http://www.biblio-online.ru>).
3. Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE" (<http://www.biblioclub.ru>).
4. Электронная библиотечная система издательства "Лань" (<http://e.lanbook.com>).

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

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (Microsoft Power Point).
2.	Лабораторные занятия	Кабинет оснащенный компьютерными рабочими местами с возможностью подключения к сети «Интернет», установленными следующими программами: СУБД Cache, СУБД Oracle XE и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
3.	Курсовое проектирование	Кабинет оснащенный компьютерными рабочими местами с возможностью подключения к сети «Интернет», установленными следующими программами: СУБД Cache, СУБД Oracle XE и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Кабинет оснащенный компьютерными рабочими местами с возможностью подключения к сети «Интернет», установленными следующими программами: СУБД Cache, СУБД Oracle XE и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.