

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Рекомендовано МССН
02.00.00 «Компьютерные и
информационные науки»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины

Системы управления базами данных

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.01: Математика и компьютерные науки

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

1. Цели и задачи дисциплины.

Целями освоения дисциплины являются: получение студентами представления о базах данных как о способе долговременного хранения информации и о технологиях выборки нужной информации на основании заданных критериев, изучение реляционной модели данных.

Основными задачами освоения дисциплины являются: приобретение студентами навыков по концептуальному и реляционному проектированию баз данных и по написанию запросов различных уровней сложности, знакомство с реляционной алгеброй и языком SQL.

2. Место дисциплины в структуре ООП.

Дисциплина «Системы управления базами данных» относится к обязательной части блока Б1 учебного плана.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций

№ п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Общекультурные компетенции			
–	–	–	–
Общепрофессиональные компетенции			
1	ОПК-5	Основы программирования; Технология программирования, Реляционные базы данных	-
Профессиональные компетенции (вид профессиональной деятельности - производственно-технологический)			
2	ПК-3	Основы программирования; Технология программирования, Реляционные базы данных	-
Профессионально-специализированные компетенции специализации			
–	–	–	–

3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-5.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
- ОПК-5.2 Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и

эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности

- ОПК-5.3 Имеет практические навыки применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

- ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации
- ПК-3.2 Умеет настраивать и администрировать программные системы, сетевые подсистемы и базы данных инфокоммуникационной системы организации
- ПК-3.3 Имеет практический опыт эксплуатации и администрирования программных систем, сетевых подсистем и баз данных инфокоммуникационной системы организации

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: Основные этапы и принципы проектирования баз данных, теоретические основы для построения концептуальных и реляционных схем предметных областей;

Уметь: Проектировать базы данных средней сложности, составлять запросы на выборку данных;

Владеть: Реляционной алгеброй и языком SQL как средствами написания запросов к базам данных.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Семестр/модуль
			5/1
1.	Аудиторные занятия (всего)	54	54
1.1	Лекции	18	18
1.2	Прочие занятия		
1.2.1	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	36	36
1.2.2	<i>Семинары (С)</i>		
1.2.3	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>		
2.	Самостоятельная работа студентов (ак. часов)	54	54
4.	Общая трудоёмкость (ак. часов)	108	108
5.	Общая трудоёмкость (зачетных единиц)	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные модели данных СУБД	Различия коммерческих и открытых лицензий. Основные способы доступа к БД. История развития СУБД. Реляционная модель. Документная модель. Модель ключ-значение. Графовая модель. Индексная модель. Wide-column модель. Причины распространённости различных моделей данных СУБД. Классы задач, подходящие для использования тех или иных моделей данных СУБД. Основные представители СУБД.
2.	Общие концепции, понятия и проблемы различных видов СУБД	Основные типы данных. Транзакции. Уровни изоляции транзакций. Древоподобные индексы. Полнотекстовые индексы. Гео индексы. Журналы. Языки запросов. Планы выполнения запросов. Курсоры. Вертикальное масштабирование. Горизонтальное масштабирование. Шардинг. Высокая доступность. CAP-теорема. Доступ к СУБД из внешних сред.
3.	Реляционные СУБД	Истории SQL. Преимущества и недостатки SQL. Структура SQL запроса. Основные типы данных в реляционных БД. Первичный ключ. Автоматическая генерация значение первичного ключа. Признак уникальности значения поля. Создание, изменение, удаление отношений. Добавление, изменение, удаление записей. Выборка данных из БД с использованием условий. Вложенные запросы, агрегация, соединения, сортировки, ограничения на количество записей в результате. Объединение и пересечения результатов. Exists, all, any, in. Создание, изменение, удаление и использование внешних ключей, основные принципы их работы. Использование индексов. Общая информация о процедурных расширениях. Триггеры. Представления. Курсоры.
4	Нереляционные СУБД	Базовые принципы работы с данными в документных СУБД, ключ-значение СУБД, графовых СУБД, поисковых СУБД, wide-column СУБД.

5.2 Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Кон тр.	Все-го час.
1.	Основные модели данных СУБД	2	2			6	6	16
2.	Общие концепции, понятия и проблемы различных видов СУБД	6	10			7	7	30
3.	Реляционные СУБД	6	12			7	7	32
4.	Нереляционные СУБД	6	10			7	7	30

6. Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Трудо-емкость (час.)
1.	1	1. Моделирование структур данных 2. Определение модели данных в зависимости от специфики задачи	2
2.	2	1. Проектирование структур данных 2. Проектирование индексов 3. Работа с транзакциями Масштабирование и высокая доступность СУБД	10
3.	3	1. Разработка реляционной БД 2. Наполнение тестовыми данными БД 3. Решение различных задач в виде запросов SQL 4. Оптимизация данных в БД с помощью индексов Использование транзакций	12
4.	4	1. Работа с СУБД ключ-значение Работа с документным СУБД	10

7. Практические занятия (семинары): не предусмотрены

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория с ПК и проектором для проведения учебных занятий (в том числе для практического и лекционного типов занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации).

Компьютерные (дисплейные) классы с доступом к сети Интернет и электронно-образовательной среде Университета для выполнения обучающимися лабораторного практикума, самостоятельной работы и проведения компьютерного тестирования обучающихся (при необходимости).

9. Информационное обеспечение дисциплины.

а) программное обеспечение:

продукты Microsoft - операционная система, пакет офисных приложений, MS Teams и др. (подписка Enrollment for Education Solutions (EES)); программное обеспечение со свободной лицензией: операционная система Linux (дистрибутив Gentoo), LibreOffice, PostgreSQL (лицензия GPL-2, POSTGRESQL)

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Сайт библиотеки РУДН <http://lib.rudn.ru/>.

- Сайт ТУИС <http://esystem.pfur.ru/>.

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: сайт www.citforum.ru

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Советов, Б. Я. Базы данных : учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468635>

2. PostgreSQL: Documentation: PostgreSQL 13.1 Documentation — <https://www.postgresql.org/docs/current/index.html>
3. Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика: пер. с англ. / Т.Коннолли, К.Бегг. - М. и др.: Вильямс, 2017. - 1439 с.
4. Кузнецов, С. Введение в реляционные базы данных / С. Кузнецов. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 248 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429088>

б) дополнительная литература:

- Кузнецов, С. Введение в модель данных SQL : курс / С. Кузнецов. - 2-е изд., исправ. - Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 351 с. : ил. - (Основы информационных технологий). - Библиогр. в кн. - ISBN 5-9556-00028-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429087>
- Дейт Дж.К. Введение в системы баз данных [Текст] : Пер. с англ. / Д.К. Дейт. - 8-е изд. - М.; СПб.; Киев : Вильямс, 2006. - 1327 с. : ил. - ISBN 5-8459-0788-8 : 659.67. / 2008. - 1328 с. : ил. - ISBN 978-5-8459-0788-2 : 818.00.
- Толмачев Игорь Леонидович. Реляционные базы данных. Базовые понятия и решение задач [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / И.Л. Толмачев. - М. : Изд-во РУДН, 2009. - 70 с. - 0.00/
<http://lib.rudn.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2022>

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В течение семестра выполняются лабораторные работы и контрольные мероприятия. В конце семестра производится итоговый контроль знаний.

11.1. Методические указания по самостоятельному освоению теоретического материала по дисциплине

Лекционный материал дисциплины охватывает темы, указанные в разделе 5.1 программы дисциплины. В ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>) по темам лекций размещены учебные материалы. Рекомендуется по указанным темам в дополнение к учебным материалам изучить литературу, указанную в п. 10 программы дисциплины.

11.2. Методические указания по выполнению лабораторных работ

Задания по лабораторным работам выполняются индивидуально каждым студентом в дисплейных классах в соответствии с календарным планом.

По результатам выполнения каждой лабораторной работы студентом готовится отчет. Отчеты в электронном виде сдаются студентом на проверку через соответствующий раздел ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

11.3. Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Контрольные мероприятия по дисциплине проводятся в форме контрольных работ и оценки результатов выполнения лабораторных работ. Итоговый контроль в форме письменного экзамена проводится по темам всех разделов дисциплины. Вопросы для подготовки к промежуточному и итоговому контролю размещены в соответствующем разделе ТУИС (<http://esystem.pfur.ru>).

12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

ФОС по дисциплине представлен в приложении к данной программе.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО РУДН.

Разработчик:

доцент кафедры
информационных технологий, к.ф.-м.н., доцент

А. С. Панкратов

Заведующий кафедрой

информационных технологий, д.ф.-м.н.

Ю. Н. Орлов

Руководитель программы

заведующий кафедрой
прикладной информатики
и теории вероятностей, д.т.н., проф.

К.Е. Самуйлов

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов»*

Факультет физико-математических и естественных наук

Кафедра информационных технологий

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине

Системы управления базами данных

Рекомендуется для направления подготовки

02.03.01: Математика и компьютерные науки

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Направление: 02.03.01. Математика и компьютерные науки

Дисциплина: Системы управления базами данных

Код контролируемой компетенции	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства			Баллы темы	Баллы раздела
			Текущий контроль		Промежуточная аттестация		
			Контрольная работа	Выполнение ДЗ	Экзамен/Зачет		
ОПК-5 ПК-3	Раздел 1: Основные модели данных СУБД	Тема 1: Основные модели данных СУБД	6	6	8	20	20
	Раздел 2: Общие концепции, понятия и проблемы различных видов СУБД	Тема 1: Общие концепции, понятия и проблемы различных видов СУБД	8	8	9	25	25
	Раздел 3: Реляционные СУБД	Тема 1: Реляционные СУБД	10	10	10	30	30
	Раздел 4: Нереляционные СУБД	Тема 1: Нереляционные СУБД	8	8	9	25	25
		ИТОГО:	32	32	36	100	100

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

- ОПК-5.1 Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов
- ОПК-5.2 Умеет использовать основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров и сетей (в том числе и глобальных), современные языки программирования, технологии создания и эксплуатации программных продуктов и программных комплексов в профессиональной деятельности
- ОПК-5.3 Имеет практические навыки применения современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

ПК-3 Способен осуществлять администрирование прикладного программного обеспечения, сетевой подсистемы и систем управления базами данных инфокоммуникационной системы организации

- ПК-3.1 Знает основы архитектуры, устройства и функционирования информационно-вычислительных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации; методику установки и администрирования программных систем и сетевых подсистем инфокоммуникационной системы организации
- ПК-3.2 Умеет настраивать и администрировать программные системы, сетевые подсистемы и базы данных инфокоммуникационной системы организации
- ПК-3.3 Имеет практический опыт эксплуатации и администрирования программных систем, сетевых подсистем и баз данных инфокоммуникационной системы организации

Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний

Таблица соответствия баллов и оценок

Баллы БРС	Традиционные оценки РФ	Оценки ECTS
95 - 100	5	A
86 - 94		B
69 - 85	4	C
61 - 68	3	D
51 - 60		E
31 - 50	2	FX
0 - 30		F
51-100	Зачет	Passed

Правила применения БРС

1. Раздел (тема) учебной дисциплины считаются освоенными, если студент набрал более 50 % от возможного числа баллов по этому разделу (теме).
2. Студент не может быть аттестован по дисциплине, если он не освоил все темы и разделы дисциплины, указанные в сводной оценочной таблице дисциплины.
3. По решению преподавателя и с согласия студентов, не освоивших отдельные разделы (темы) изучаемой дисциплины, в течение учебного семестра могут быть повторно проведены мероприятия текущего контроля успеваемости или выданы дополнительные учебные задания по этим темам или разделам. При этом студентам за данную работу засчитывается минимально возможный положительный балл (51 % от максимального балла).
4. При выполнении студентом дополнительных учебных заданий или повторного прохождения мероприятий текущего контроля полученные им баллы засчитываются за конкретные темы. Итоговая сумма баллов не может превышать максимального количества баллов, установленного по данным темам.
5. График проведения мероприятий текущего контроля успеваемости формируется в соответствии с календарным планом курса. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
6. Время, которое отводится студенту на выполнение мероприятий текущего контроля успеваемости, устанавливается преподавателем. По завершение отведенного времени студент должен сдать работу преподавателю, вне зависимости от того, завершена она или нет.
7. Использование источников (в том числе конспектов лекций и лабораторных работ) во время выполнения контрольных мероприятий возможно только с разрешения преподавателя.
8. Отсрочка в прохождении мероприятий текущего контроля успеваемости считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки, заверенной круглой печатью в поликлинике № 25, предоставляемой преподавателю не позднее

двух недель после выздоровления. В этом случае выполнение контрольных мероприятий осуществляется после выздоровления студента в срок, назначенный преподавателем. В противном случае, отсутствие студента на контрольном мероприятии признается не уважительным.

9. Студент допускается к итоговому контролю знаний с любым количеством баллов, набранных в семестре.
10. Итоговая контроль знаний оценивается из 20 баллов независимо от числа баллов за семестр.
11. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и студент должен повторить эту дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил 31-50 баллов (т. е. FX), то студенту разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путем повторного одноразового выполнения предусмотренных контрольных мероприятий, при этом по усмотрению преподавателя аннулируются соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Примерный перечень оценочных средств

по дисциплине Базы данных

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
<i>Аудиторная работа</i>			
1	Контрольная работа	Средство контроля, организованное как аудиторное занятие, на котором обучающимся необходимо самостоятельно продемонстрировать усвоение учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Лабораторная работа	Система практических заданий, направленных на формирование практических навыков у обучающихся.	Фонд практических заданий
3	Экзамен	Оценка работы студента в течение семестра, призванный выявить уровень, прочность и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения систематизировать полученные знания и применять их в решении практических задач.	Примеры заданий/вопросов, пример экзаменационного билета.
<i>Самостоятельная работа</i>			
1	Выполнение домашних заданий	Различают задачи и задания: а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы и факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определённого раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; в) творческого уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.	Комплект разноуровневых задач и заданий.

Учебным планом на изучение дисциплины отводится один семестр. В дисциплине предусмотрены лекции, лабораторные занятия, контрольные мероприятия. В конце семестра проводится итоговый контроль знаний.

Оценивание результатов освоения дисциплины производится в соответствии с балльно-рейтинговой системой. По дисциплине предусмотрен экзамен.

Критерии оценки по дисциплине

95-100 баллов:

- полное и своевременное выполнение на высоком уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- безупречное владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- выраженная способность самостоятельно и творчески решать поставленные задачи;
- полная самостоятельность и творческий подход при изложении материала по программе дисциплины;
- полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины и преподавателем.

86- 94 балла:

- полное и своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, успешное прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное, глубокое и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- использование научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы;
- хорошее владение программным обеспечением, умение эффективно использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно решать поставленные задачи в нестандартных производственных ситуациях;
- усвоение основной и дополнительной литературы, нормативных и законодательных актов, рекомендованных программой дисциплины и преподавателем.

69-85 баллов:

- своевременное выполнение на хорошем уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- хороший уровень культуры исполнения лабораторных работ;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;

- способность самостоятельно решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- усвоение основной литературы;

51-68 баллов:

- выполнение на удовлетворительном уровне лабораторных работ с оформлением отчетов, прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- систематизированное и полное освоение навыков и компетенций по всем разделам программы дисциплины;
- удовлетворительное владение программным обеспечением, умение использовать его в постановке и решении научных и профессиональных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

31 - 50 баллов – НЕ ЗАЧТЕНО:

- не выполнение, несвоевременное выполнение или выполнение на неудовлетворительном уровне лабораторных работ, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса;
- недостаточно полный объем навыков и компетенции в рамках программы дисциплины;
- неумение использовать в практической деятельности научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными стилистическими и логическими ошибками;
- слабое владение программным обеспечением по разделам программы дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) производственных задач;
- способность решать проблемы в рамках программы дисциплины;
- удовлетворительное усвоение основной литературы;

0-30 баллов, НЕ ЗАЧТЕНО:

- отсутствие умений, навыков, знаний и компетенции в рамках программы дисциплины;
- невыполнение лабораторных заданий, не прохождение контрольных мероприятий, предусмотренных программой курса; отказ от ответов по программе дисциплины;
- игнорирование занятий по дисциплине по неуважительной причине.

Примерный перечень вопросов промежуточного и итогового контроля знаний

Основные модели данных СУБД

1. Различия коммерческих и открытых лицензий.
2. Основные способы доступа к БД.
3. История развития СУБД.
4. Реляционная модель.
5. Документная модель.
6. Модель ключ-значение.
7. Графовая модель.
8. Индексная модель.
9. Wide-column модель.
10. Причины распространённости различных моделей данных СУБД.
11. Классы задач, подходящие для использования тех или иных моделей данных СУБД.
12. Основные представители СУБД.

Общие концепции, понятия и проблемы различных видов СУБД

1. Основные типы данных.
2. Транзакции.
3. Уровни изоляции транзакций.
4. Древовидные индексы.
5. Полнотекстовые индексы.
6. Гео индексы.
7. Журналы.
8. Языки запросов.
9. Планы выполнения запросов.
10. Курсоры.
11. Вертикальное масштабирование.
12. Горизонтальное масштабирование.
13. Шардинг.
14. Высокая доступность.
15. CAP-теорема.
16. Доступ к СУБД из внешних сред.

Реляционные СУБД

1. Истории SQL.
2. Преимущества и недостатки SQL.
3. Структура SQL запроса.
4. Основные типы данных в реляционных БД.
5. Первичный ключ. Автоматическая генерация значения первичного ключа. Признак уникальности значения поля.
6. Создание, изменение, удаление отношений.
7. Добавление, изменение, удаление записей.
8. Выборка данных из БД с использованием условий. Вложенные запросы, агрегация, соединения, сортировки, ограничения на количество записей в результате.
9. Объединение и пересечения результатов. Exists, all, any, in.
10. Создание, изменение, удаление и использование внешних ключей, основные принципы их работы.
11. Использование индексов.

12. Общая информация о процедурных расширениях.
13. Триггеры.
14. Представления.
15. Курсоры.

Нереляционные СУБД

1. Документные СУБД.
2. Ключ-значение СУБД.
3. Графовых СУБД.
4. Поисковых СУБД.
5. Wide-column СУБД.