Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 05.06.2024 16:31:45
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет «Информационные технологии»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
«Информационные технологии»
_____ / Д.Г.Демидов /
«15» февраля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Базы данных»

Направление подготовки:

09.03.03 Прикладная информатика

Образовательная программа (профиль):

«Разработка и интеграция бизнес-приложений»

Квалификация (степень) выпускника:

Бакалавр

Форма обучения:

Очная

Москва, 2024

Разработчик рабочей программы дисциплины «Базы данных» профиля «Разработка и интеграция бизнес-приложений» направления подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика»:

26.04.2024

старший преподаватель /Е.А. Харченко/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Инфокогнитивные технологии»,
доцент, к.т.н. /Е.А.Пухова/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
3 Структура и содержание дисциплины 6
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения) 6
3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения) 6
3.3 Содержание дисциплины 7
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 8
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 9
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение 10
4.1 Нормативные документы и ГОСТы 10
4.2 Основная литература 10
4.3 Дополнительная литература 10
4.4 Электронные образовательные ресурсы 11
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 11
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 11
5 Материально-техническое обеспечение 11
6 Методические рекомендации 11
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 11
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7 Фонд оценочных средств 12
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения 12
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения 12
7.3 Оценочные средства 12

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цели дисциплины «Базы данных» – ознакомление студентов с ключевыми понятиями баз данных (БД) и современными системами управления базами данных (СУБД), а также формирование у студентов базовых навыков разработки баз данных.

Задачей дисциплины является изложение основных положений теории баз данных, их применения при реализации СУБД, а также методов использования СУБД для создания и эксплуатации прикладных программных систем.

В результате изучения дисциплины студенты должны знать: основные модели данных и их организацию; принципы построения запросов к СУБД для манипулирования данными; методы построения баз данных и баз знаний; принципы построения корпоративных информационных систем; этапы проектирования БД; теорию нормальных форм; принципы обеспечения целостности данных; основы языка реляционных баз данных SQL.

В результате изучения дисциплины студенты должны уметь: разрабатывать концептуальные модели реальных проблемных областей; реализовывать их на ЭВМ; создавать различные информационные структуры средствами современных СУБД; строить элементы информационных систем.

В результате изучения дисциплины студенты должны владеть: методами описания схем баз данных; основами реляционной алгебры; основами языка манипулирования данными для реляционной модели (а именно языка SQL для реляционной СУБД MySQL).

Обучение по дисциплине «Базы данных» направлено на формирование у обучающихся следующих общеобразовательных и профессиональных компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-5. Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.	ИОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные методы информационного взаимодействия информационных и автоматизированных систем; способы инсталляции программного обеспечения, способы оценки масштабирования систем, способы инсталляции аппаратного обеспечения, методы оценки производительности информационных и автоматизированных систем. ИОПК-5.2. Умеет инсталлировать программное обеспечение, в том числе в составе гиперсистем, инсталлировать аппаратное обеспечение, масштабировать информационные и автоматизированные системы, оценивать необходимость масштабирования систем, оценивать затраты на инсталляцию аппаратного и программного обеспечения. ИОПК-5.3. Владеет: методами установки системного и прикладного программного обеспечения, оцениваем производительности информационных и автоматизированных систем, масштабированием систем за счет

	инсталляции аппаратного и программного обеспечения.
ПК-3. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение.	ИПК-3.1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры; возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования; методологии и технологии проектирования и использования баз данных; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы формализации задач; методы и средства проектирования программного обеспечения; методы и средства проектирования программных интерфейсов; методы и средства проектирования баз данных; принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения; типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения; методы и средства проектирования программного обеспечения и баз данных; методы и средства проектирования программных интерфейсов. ИПК-3.2. Умеет проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами; использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения; применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами.

	ИПК-3.3. Владеет современным инструментарием и средами разработки программного кода; современным инструментарием и средами проектирования программного кода, методами тестирования ПО.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Базы данных» относится к обязательной части блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Курс базируется на знаниях, навыках и умениях, полученных студентами в результате изучения дисциплины «Основы программирования» и математических дисциплин в части операций над множествами.

Приобретенные в ходе изучения дисциплины «Базы данных» знания, навыки и умения в большей мере требуются для освоения дисциплин: «Прикладное программирование», «Проектирование баз данных», «Основы веб-технологий», «Веб-разработка», «Проектная деятельность».

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «Базы данных» составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость (по формам обучения)

3.1.1 Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2
1	**Аудиторные занятия**	**54**	54
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	0	0
1.3	Лабораторные занятия	36	36
2	**Самостоятельная работа**	**90**	90
3	**Промежуточная аттестация**		
	Курсовой проект	–	**КП**
	Экзамен	–	**Экзамен**
	Итого:	**144**	144

3.1.2 Очно-заочная форма обучения

Не предусмотрена программой.

3.1.3 Заочная форма обучения

Не предусмотрена программой.

3.2 Тематический план изучения дисциплины (по формам обучения)

3.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Раздел 1. Основы реляционных баз данных						
1.1	Тема 1. Основные понятия баз данных	10	2	0	0	0	8
1.2	Тема 2. Инфологическая модель базы данных	28	2	0	8	0	18
1.3	Тема 3. Даталогическая модель базы данных	34	4	0	10	0	20
1.4	Тема 4. Физическая модель базы данных	16	2	0	4	0	10
1.5	Тема 5. Построение запросов к базе данных на языке SQL	40	4	0	12	0	24
1.6	Тема 6. Хранимые в базе данных процедуры	16	4	0	2	0	10
Итого		**144**	**18**	**0**	**36**	**0**	**90**

3.2.2 Очно-заочная форма обучения
Не предусмотрена программой.

3.2.3 Заочная форма обучения
Не предусмотрена программой.

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы реляционных баз данных

Тема 1. Основные понятия баз данных

Понятия базы данных и системы управления базами данных. Основные модели представления данных: иерархическая, сетевая, реляционная и объектная.

Тема 2. Инфологическая модель базы данных

ER-модель предметной области. Нотация Чена: сущности, связи между объектами сущностей, атрибуты сущностей и связей. Примеры.

Тема 3. Даталогическая модель базы данных

Понятия отношения, атрибута, кортежа и домена. Операции над отношениями: объединение, пересечение, вычитание, декартово произведение, проекция, селекция, соединение, деление. Понятие ключа. Функциональные зависимости. Декомпозиция отношения без потерь, теорема Хита. Аномалии (проблемы) отношения: вставки, удаления, обновления. Нормализация отношений: первая нормальная форма (1НФ), вторая нормальная форма (2НФ), третья нормальная форма (3НФ), нормальная форма Бойса-Кодда (НФБК). Преобразование инфологической модели базы данных в реляционную. Связи между отношениями: «один-к-одному», «один-ко-многим», «многие-ко-многим». Примеры.

Тема 4. Физическая модель базы данных

Преобразование реляционной модели в физическую для СУБД MySQL. Основные типы данных. Создание таблицы, изменение структуры таблицы, удаление таблицы. Ограничения целостности: внутренние, семантические, атрибута (домена), таблицы (отношения), ссылок. Манипулирование данными: добавление данных, модификация данных, удаление данных, арифметические вычисления и сравнения, присваивание и отображение, вычисление функций агрегации. Примеры.

Тема 5. Построение запросов к базе данных на языке SQL

Выборка столбцов (проекция). Выборка строк по условию (селекция). Сортировка строк. Функции агрегации. Группировка строк. Декартово произведение таблиц. Соединение таблиц. Связанные (коррелированные) и несвязанные (некоррелированные) подзапросы. Объединение таблиц. Примеры.

Тема 6. Хранимые в базе данных процедуры

Функции. Триггеры. Примеры.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1 Семинарские/практические занятия

Не предусмотрены программой.

3.4.2 Лабораторные занятия

Тема работы 1. Основы реляционной алгебры.

Цель работы: изучение основ реляционной алгебры; выработка практических навыков формирования и упрощения реляционных выражений. Содержание работы: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы студента: построенные согласно заданию реляционные выражения. Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 2. Проектирование простых инфологических моделей баз данных.

Цель работы: изучение теоретических основ построения ER-диаграмм; выработка практических навыков построения простых инфологических моделей для различных предметных областей. Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию ER-диаграммы в нотации Чена. Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 3. Проектирование сложных инфологических моделей баз данных.

Цель работы: изучение теоретических основ построения ER-диаграмм; выработка практических навыков построения сложных инфологических моделей для различных предметных областей. Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию ER-диаграммы (в нотации Чена). Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 4. Проектирование простых реляционных моделей баз данных.

Цель работы: изучение теоретических основ нормализации отношений; выработка практических навыков построения простых реляционных моделей баз данных. Содержание

работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию реляционные модели. Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 5. Проектирование сложных реляционных моделей баз данных.

Цель работы: изучение теоретических основ нормализации отношений; выработка практических навыков построения сложных реляционных моделей баз данных. Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию реляционные модели. Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 6. Проектирование физических моделей баз данных.

Цель работы: изучение теоретических основ построения физических моделей баз данных; выработка практических навыков построения физических моделей баз данных с учетом ограничений целостности (для СУБД MySQL). Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию физические модели (в виде SQL-скрипта). Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 7. Формирование простых запросов.

Цель работы: изучение теоретических основ построения простых SQL-запросов; выработка практических навыков формирования простых SQL-запросов. Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию запросы (в виде SQL-скрипта). Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 8. Формирование сложных запросов.

Цель работы: изучение теоретических основ построения сложных SQL-запросов; выработка практических навыков формирования сложных SQL-запросов. Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: построенные согласно заданию запросы (в виде SQL-скрипта). Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

Тема работы 9. Создание функций и триггеров.

Цель работы: изучение теоретических основ создания простых функций и триггеров; выработка практических навыков создания простых функций и триггеров (для СУБД MySQL). Содержание работы студента: решение разноуровневых задач по теме работы. Пример задания представлен в разделе 7.3. Результат работы: созданные согласно заданию функции и триггеры (в виде SQL-скрипта). Подготовка студента к работе, выполнение студентом работы и защита студентом работы направлены на формирование у студента компетенций ОПК-5 и ПК-3.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Вариативная тема курсового проекта: «Разработка клиент-серверного desktop-приложения для поддержки бизнес-процессов компании».

Цель работы – разработать простое оконное клиент-серверное приложение, позволяющее пользователю посредством графического интерфейса и согласно

предоставляемым ему правам доступа обрабатывать данные, хранящиеся на сервере и моделирующие некоторую предметную область. Модель доступа (ролевая или мандатная) и предметная область определяются номером варианта.

Примеры предметных областей: ветеринарная клиника, автомастерская, ресторан, служба доставки, мебельная фабрика, прокат велосипедов.

4 Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями).

2. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922.

3. Приказ Министерства образования и науки РФ от 05 апреля 2017 г. № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

4. «Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры», утвержденный приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. № 636.

5. Положение «О практической подготовке обучающихся», утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. № 885/390.

6. Устав и локальные нормативные акты Московского политеха.

4.2 Основная литература

1. Копырин, А.С. Базы данных: учебное пособие / А.С. Копырин. – Сочи: СГУ, 2019. – 106 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/147663 (дата обращения: 28.09.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Козлова, О.С. Базы данных: методические рекомендации / О.С. Козлова, А.С. Тучкова. – Самара: ПГУТИ, 2019. – 50 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/223232 (дата обращения: 28.09.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Токмаков, Г.П. Базы данных: Модели и структуры данных, язык SQL, программирование баз данных: учебное пособие / Г.П. Токмаков. – Ульяновск: УлГТУ, 2021. – 362 с. – ISBN 978-5-9795-2184-8. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/259706 (дата обращения: 28.09.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3 Дополнительная литература

1. Шустова Л.И., Тараканов О.В. Базы данных. – М.: ИНФРА-М, 2021. – 304 с.

2. Новиков Б.А. Основы технологий баз данных. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 582 с.

3. Радыгин В.Ю. Базы данных и СУБД. – М.: МГИУ, 2011. – 72 с.

4. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2005. – 1328 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интерактивный тренажер по SQL. – URL: https://stepik.org/course/63054/syllabus
2. MySQL Tutorial. – URL: https://www.mysqltutorial.org

Соответствующий настоящей рабочей программе дисциплины электронный образовательный ресурс находится в разработке.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Браузер, Atom (как пример): https://browser.ru
2. СУБД MySQL: https://www.mysql.com
3. Интерактивный интерфейс для работы с СУБД MySQL, MySQL Workbench как пример: https://dev.mysql.com/downloads/workbench
4. Онлайн-редактор ER-диаграмм: https://app.diagrams.net

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. MySQL Documentation. – URL: https://dev.mysql.com/doc

5 Материально-техническое обеспечение

Требования к оборудованию в аудиториях для проведения лекций: доска, проектор. Требования к аудиториям для проведения лабораторных занятий: компьютерный класс с доступом в интернет. Необходимое для проведения лекций и лабораторных занятий программное обеспечение приведено в разделе 4.5.

6 Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методические рекомендации по организации лабораторного занятия: 1) обзор теоретического минимума для выполнения лабораторной работы; 2) разбор алгоритмов и примеров по теме работы; 3) консультация по тематике работы; 4) предварительные проверка работы и доведение до студента ошибок или недочетов работы; 5) прием работы с вопросами по решению и заданиями на модификацию решения.

Выполнение студентом курсового проекта должно сопровождаться консультационной поддержкой преподавателя. Поэтапный контроль качества выполнения задания проекта желателен. Рекомендуемые сроки доведения задания до студентов – за полтора месяца до конца семестра.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по освоению дисциплины: 1) предварительное изучение теоретического материла лабораторных работ с обращением к источникам из списка литературы; 2) последовательное и своевременное выполнение и защита лабораторных работ; 3) выполнение и документирование задания курсового проекта.

7 Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Виды текущего контроля успеваемости студентов: 1) проверка и прием лабораторных работ; 2) проверка и прием курсового проекта. Вид промежуточной аттестации – экзамен.

В рамках каждой лабораторной работы студенту предлагается для решения несколько практических разноуровневых задач на определенную тему. На выполнение одной лабораторной работы отводится одна неделя. Все работы подлежат защите.

В рамках курсового проекта студенту предлагается разработать простое приложение баз данных, а также составить пояснительную записку к решению. На выполнение задания отводится полтора месяца. Работа подлежит защите и должна быть предоставлена для предварительной проверки не позднее, чем за сутки до дня защиты работы.

В рамках экзамена студенту предлагается выполнить за ограниченное время (60 минут) практическое задание по билету, а также ответить на уточняющие и дополнительные вопросы по решению и по тематике курса.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Для оценки результатов обучения используется балльно-рейтинговая система. Экзаменационная оценка определяется суммой баллов, набранных студентом за выполнение и защиту лабораторных работ в течение семестра и сдачу экзамена. Вклад лабораторных работ в итоговую оценку – до 81 баллов, экзаменационного задания – до 19 баллов. Правила перевода совокупных баллов в экзаменационную оценку следующие: сумма баллов от 0 до 40 – оценка «неудовлетворительно»; сумма баллов от 41 до 60 баллов – оценка «удовлетворительно»; сумма баллов от 61 до 80 баллов – оценка «хорошо»; сумма баллов от 81 до 100 баллов – оценка «отлично».

Первично результаты выполнения и защиты каждой лабораторной работы оцениваются в баллах по следующей шкале: 3 балла – компетенции считаются освоенными на продвинутом уровне; 2 балла – компетенции считаются освоенными на базовом уровне; 1 балл – компетенции считаются не освоенными. Полученные баллы умножаются на коэффициент сложности, равный 3.

Результаты выполнения экзаменационного задания с учетом ответов на уточняющие и дополнительные вопросы по курсу оцениваются по шкале от 0 до 19 баллов. Детализация баллов за задание: от 18 до 19 баллов – решение и ответ не содержат ошибок или существенных недочетов; от 15 до 17 баллов – решение и ответ не содержат ошибок, но имеют недочеты; от 11 до 14 баллов – решение или ответ содержат ошибки; от 0 до 10 баллов – задание не выполнено или не даны ответы на вопросы по решению.

При повторной промежуточной аттестации необходимым условием получения студентом положительной экзаменационной оценки является получение им не менее 11 баллов за выполнение экзаменационного задания (с учетом ответов на вопросы).

Оценка за курсовой проект рассчитывается как среднее оценок за приложение и пояснительную записку с учетом ответов на вопросы по решению. Критерии совокупной оценки и каждой из ее составляющих: «отлично» – работа выполнена в полном объеме без ошибок или существенных недочетов; «хорошо» – работа выполнена в полном объеме, но содержит недочеты; «удовлетворительно» – работа выполнена в полном объеме, но содержит ошибки; «неудовлетворительно» – работа не выполнена или выполнена не в полном объеме. Необходимым условием получения положительной оценки за курсовой проект является выполнение обеих составляющих работы.

7.3 Оценочные средства

7.3.1 Текущий контроль

Пример задания из лабораторной работы 1.

Даны два отношения:

Актеры_Фильмов

Название	Режиссер	Актер
t1	d1	a1
t1	d1	a2
t1	d1	a3
t2	d1	a4
t2	d1	a5
t3	d2	a6
t3	d2	a7
t4	d2	a8
t4	d2	a9
t4	d2	a10
t5	d2	a11
t5	d1	a11
t5	d2	a1
t5	d1	a1
t6	d3	a12
t6	d3	a13
…	…	…

Прокатчики_Фильмов

Кинотеатр	Называние_Фильма
c1	t1
c1	t2
c1	t5
c2	t4
c2	t6
c3	t1
c3	t5
c4	t1
c4	t2
c4	t5
c4	t3
…	…

С помощью операций реляционной алгебры получите отношения, содержащие:

1) названия фильмов, режиссером которых является `d1`; 2) названия кинотеатров, в которых показывают некоторые фильмы режиссера `d1`; 3) названия кинотеатров, в которых не показывают фильмы режиссера `d1`; 4) названия кинотеатров, в которых показывают только фильмы режиссера `d1`; 5) названия кинотеатров, в которых показывают все фильмы режиссера `d1`.

Пример задания из блока лабораторных работ 2, 3.

Описание научно-исследовательского института (НИИ) включает в себя: сотрудников, отделы, направления деятельности, проекты. Сотрудники характеризуются: фамилией, именем, отчеством, номером и серией паспорта, ИНН, датой рождения, должностью. Отделы характеризуются названием и указанием направления деятельности. Направления деятельности описываются только названием. Проекты характеризуются: названием, датой начала, датой окончания, ценой, указанием направления деятельности. Над одним проектом также могут работать сразу несколько сотрудников. Сотрудник в одно и то же время может работать над несколькими проектами. Постройте ER-диаграмму предметной области (в нотации Чена) для случаев: 1) сотрудники могут работать на нескольких должностях одновременно в одном или нескольких отделах; 2) сотрудники могут работать только на одной должности и только в одном отделе.

Пример задания из лабораторной работы 4.

Имеется отношение, содержащие результаты ЕГЭ студентов группы (наборы сданных разными студентами экзаменов могут отличаться):

exams

id	name	subject	marks	date
…	…	…	…	…
5	Горьков Владимир Андреевич	Русский язык	80	01.07.2022
5	Горьков Владимир Андреевич	Математика	80	08.07.2022
5	Горьков Владимир Андреевич	Информатика	80	15.07.2022
…	…	…	…	…

Приведите отношение к нормальной форме Бойса-Кодда.

Пример задания из лабораторной работы 5.

Для каждой инфологической модели из работы 3, постройте реляционную модель, каждое отношение которой удовлетворяет НФБК.

Пример задания из лабораторной работы 6.

Для каждой реляционной модели из работы 5, постройте физическую модель (для СУБД MySQL).

Пример задания из лабораторной работы 7.

Решите задачи из лабораторной работы 1 построением SQL-запросов.

Пример задания из лабораторной работы 8.

По отношению из работы 4 создайте физическую модель в СУБД MySQL. Напишите запросы: 1) для представления исходных данных в виде актуальной сводной таблицы, где одному студенту соответствует только одна строка (срок действия результатов ЕГЭ – 5 лет, включая год сдачи экзамена); 2) для вывода количества каждого варианта (уникального значения) баллов по математике; 3) для вывода количества сдававших каждый предмет студентов; 4) для вывода суммы баллов, набранных каждым студентом.

Пример задания из лабораторной работы 9.

Для базы данных из задания 8 создайте триггер, не позволяющий добавлять более одной записи для одного и того же человека и одной и той же даты (триггер должен реализовывать запрет сдавать более одного экзамена в день).

7.3.2 Вопросы и задания для самопроверки

Задание 1

Какие из перечисленных систем управления базами данных (СУБД) являются реляционными?

1. SQLite
2. MongoDB
3. PostgreSQL
4. MySQL

Задание 2

Какие из перечисленных утверждений истинны?

1. Отношение – это произвольное подмножество декартова произведения множеств.
2. Отношения являются совместимыми по типу, если у них совпадают атрибуты и домены.
3. Атрибут отношения называется ключом, если от него функционально зависят все остальные атрибуты отношения.

4. Возможными связями между отношениями являются только: «один-к-одному», «один-ко-многим» и «многие-ко-многим».

Задание 3

Какие из приведенных определений верны?

1. Результатом *Θ-соединения* двух совместимых по типу отношений $R_1(A_1, A_2, \ldots, A_m)$ и $R_2(A_1, A_2, \ldots, A_m)$ является отношение $R(A_1, A_2, \ldots, A_m)$, состоящее из кортежей, каждый из которых принадлежит хотя бы одному из отношений R_1 и R_2.

2. Результатом *декартова произведения* двух отношений $R_1(A_1, A_2, \ldots, A_m)$ и $R_2(B_1, B_2, \ldots, B_n)$ является отношение $R(A_1, A_2, \ldots, A_m, B_1, B_2, \ldots, B_n)$, состоящее из всевозможных кортежей, каждый из которых представляет собой сцепление кортежа из R_1 с кортежем из R_2.

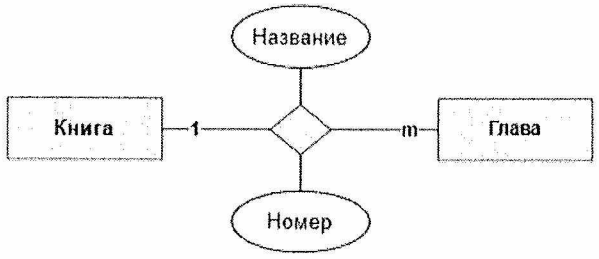
3. Результатом *Θ-выборки* из отношения $R_1(A_1, A_2, \ldots, A_m)$ по атрибутам A_i и A_j является отношение $R(A_1, A_2, \ldots, A_m)$, состоящее из кортежей отношения R_1, для которых истинно условие $A_i \Theta A_j$.

4. Результатом *объединения* отношения $R_1(A_1, A_2, \ldots, A_i, \ldots, A_m)$ по атрибуту A_i и отношения $R_2(B_1, B_2, \ldots, B_j, \ldots, B_n)$ по атрибуту B_j является отношение $R(A_1, A_2, \ldots, A_i, \ldots, A_m, B_1, B_2, \ldots, B_j, \ldots, B_n)$, состоящее из кортежей, каждый из которых получен сцеплением кортежа из R_1 и кортежа из R_2, если для тех истинно условие $A_i \Theta B_j$.

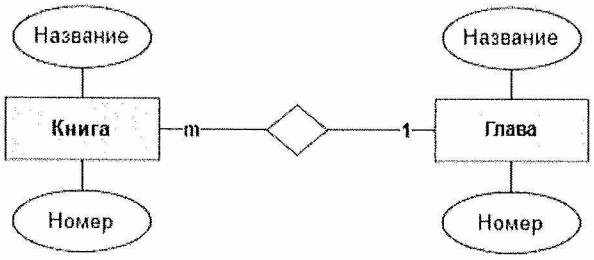
Задание 4

Какая из приведенных инфологических моделей корректно описывает такую предметную область, как «Книга»?

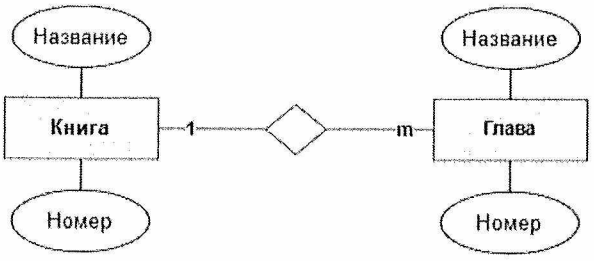
1.



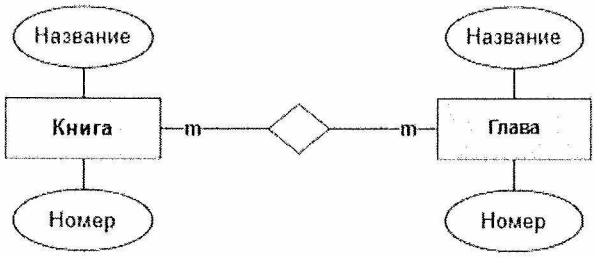
2.



3.

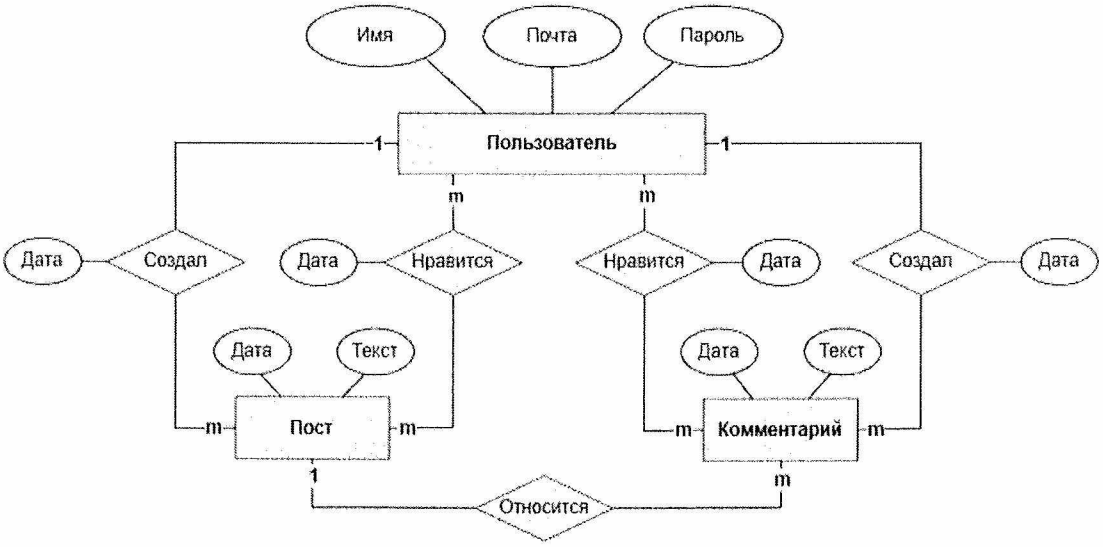


4.



Задание 5

Дана инфологическая модель «Сообщений социальной сети»:



Выберите верные утверждения:

1. Каждый пользователь может поставить много лайков под постом.
2. Под каждым постом можно оставить не более одного комментария.
3. Пользователи могут создавать посты, комментировать их, ставить лайки постам и комментариям.
4. Одним пользователем может быть сделано много постов.

Задание 6

Имеется отношение со следующими атрибутами: номер подразделения, название подразделения, ФИО, дата рождения, ИНН. Сотрудник может работать в нескольких подразделениях одновременно, причем пара ФИО и дата рождения однозначно определяют человека. В каких из перечисленных нормальных формах находится отношение? Поле ФИО считать неделимым.

1. В первой нормальной форме (1НФ).
2. Во второй нормальной форме (2НФ).
3. В третьей нормальной форме (3НФ).
4. В нормальной форме Бойса-Кодда (НФБК).

Задание 7

Имеется отношение со следующими атрибутами: фамилия преподавателя, кафедра, предмет, название учебника, группа. Преподаватели могут работать на нескольких кафедрах и вести различные предметы, при этом разные преподаватели могут вести предметы с одинаковым названием только у различных групп. Для каждого предмета всегда используется один и тот же набор учебников. В каких из перечисленных нормальных формах находится отношение?

1. В первой нормальной форме (1НФ).

2. Во второй нормальной форме (2НФ).
3. В третьей нормальной форме (3НФ).
4. В нормальной форме Бойса-Кодда (НФБК).

Задание 8

Какая из приведенных формулировок теоремы Хита (о достаточном условии декомпозиции отношения без потерь) верна?

1. Пусть дано отношение $R(A, B, C)$, где A, B и C – подмножества множества атрибутов R. Причем множество атрибутов R равно объединению подмножеств A, B и C. Если R удовлетворяет функциональной зависимости $A \rightarrow B$, то R равно соединению его проекций $\{A, B\}$ и $\{A, C\}$.
2. Пусть дано отношение $R(A, B, C)$, где A, B и C – непересекающиеся подмножества множества атрибутов R. Причем множество атрибутов R равно пересечению подмножеств A, B и C. Если R удовлетворяет функциональной зависимости $A \rightarrow B$, то R равно соединению его проекций $\{A, B\}$ и $\{A, C\}$.
3. Пусть дано отношение $R(A, B, C)$, где A, B и C – непересекающиеся подмножества множества атрибутов R. Причем множество атрибутов R равно объединению подмножеств A, B и C. Если R удовлетворяет функциональной зависимости $A \rightarrow B$, то R равно соединению его проекций $\{A, B\}$ и $\{B, C\}$.
4. Пусть дано отношение $R(A, B, C)$, где A, B и C – непересекающиеся подмножества множества атрибутов R. Причем множество атрибутов R равно объединению подмножеств A, B и C. Если R удовлетворяет функциональной зависимости $A \rightarrow B$, то R равно соединению его проекций $\{A, B\}$ и $\{A, C\}$.

Задание 9

Имеется отношение со следующими атрибутами: `фамилия преподавателя`, `кафедра`, `предмет`, `название учебника`, `группа`. Преподаватели могут работать на нескольких кафедрах и вести различные предметы, при этом разные преподаватели могут вести предметы с одинаковым названием только у различных групп. Для каждого предмета всегда используется один и тот же набор учебников. Какие проблемы (аномалии) могут возникнуть при работе с отношениями?

1. Аномалии добавления, удаления и изменения.
2. Только аномалии добавления и изменения.
3. Только аномалии удаления и изменения.
4. Только аномалии добавления и удаления.

Задание 10

Дана инфологическая модель базы данных (в нотации Чена):



Какие из перечисленных реляционных моделей ей соответствуют?

1. `Клиенты(id,…), Заказы(id, id_клиента,…).`
2. `Клиенты(id, id_заказа,…), Заказы(id, id_клиента,…).`
3. `Клиенты(id,…), Заказы(id,…), Клиенты_Заказы(id_клиента, id_заказа).`
4. `Клиенты(id, id_заказа,…), Заказы(id,…).`

Задание 11

Какие из перечисленных ключевых слов используют для наложения ограничений целостности отношения?

1. NOT NULL
2. FOREIGN KEY
3. VARCHAR
4. DATE

Задание 12

В каких из приведенных вариантах операторы SQL-запросов перечислены в порядке убывания приоритета?

1. SELECT, DISTINCT, FROM, WHERE, LIMIT.
2. FROM, WHERE, GROUP BY, SELECT.
3. SELECT, WHERE, GROUP BY, HAVING.
4. FROM, WHERE, SELECT, ORDER BY.

Задание 13

Имеется отношение:

cities

id	name	country_id	population	rating
1	Paris	1	2243000	5
2	Berlin	2	3460000	3
...	...	...	...	...

Выберите вариант ответа, описывающий результат запроса:

```
SELECT name FROM cities WHERE name LIKE '__r%' OR name LIKE '%s';
```

1. Список городов, предпоследней буквой в названиях которых является 'r', а последней буквой является 's'.
2. Список городов, предпоследней буквой в названиях которых является 'r' или последней буквой является 's'.
3. Список городов, третьей буквой в названиях которых является 'r', а последней буквой являвяется 's'.
4. Список городов, третьей буквой в названиях которых является 'r' или последней буквой является 's'.

Задание 14

Имеется отношение:

cities

id	name	country_id	population	rating
1	Paris	1	2243000	5
2	Berlin	2	3460000	3
...	...	...	...	...

Выберет запрос, позволяющий получить общую численность населения каждой страны:

1. `SELECT country_id, SUM(population) FROM cities GROUP BY country_id;`
2. `SELECT country_id, SUM(population) FROM cities GROUP BY population;`
3. `SELECT id, SUM(population) FROM cities GROUP BY country_id;`
4. `SELECT country_id, SUM(population) FROM cities GROUP BY id, name;`

Задание 15

Имеются два отношения:

cycling

id	name	country
1	YK	DE
2	ZG	DE
3	WT	PL

...	...	...

skating

id	name	country
1	YK	DE
2	DF	DE
3	AK	PL
...	...	...

Выберите запрос, позволяющий получить общий список конькобежцев и фигуристов из Германии:

1. `SELECT name FROM cycling WHERE country <> 'DE' UNION SELECT name FROM skating WHERE country <> 'DE';`
2. `SELECT name FROM cycling WHERE country = 'DE' UNION SELECT name FROM skating WHERE country = 'DE';`
3. `SELECT name FROM cycling WHERE country <> 'DE' UNION ALL SELECT name FROM skating WHERE country <> 'DE';`
4. `SELECT name FROM cycling WHERE country = 'DE' UNION ALL SELECT name FROM skating WHERE country = 'DE';`

Задание 16

Имеются два отношения:

countries

id	name	population	area
1	France	66600000	640680
2	Germany	80700000	357000
...	...	...	...

cities

id	name	country_id	population	rating
1	Paris	1	2243000	5
2	Berlin	2	3460000	3
...	...	...	...	...

Выберите запрос, позволяющий получить следующий результат:

city.id	city.name	country_id	country.id	country.name
1	Paris	1	1	France
2	Berlin	2	2	Germany
null	null	null	3	Iceland
...	...	...	...	...

1. `SELECT city.id, city.name, country_id, country.id, country.name FROM cities JOIN countries;`
2. `SELECT city.id, city.name, country_id, country.id, country.name FROM cities LEFT JOIN countries;`
3. `SELECT city.id, city.name, country_id, country.id, country.name FROM cities RIGHT JOIN countries;`
4. `SELECT city.id, city.name, country_id, country.id, country.name FROM cities CROSS JOIN countries;`

Задание 17

Имеются два отношения:

countries

id	name	population	area
1	France	66600000	640680
2	Germany	80700000	357000
...	...	...	...

cities

id	name	country_id	population	rating
1	Paris	1	2243000	5
2	Berlin	2	3460000	3
...	...	...	...	...

Выберите запросы, содержащие связанные (коррелированные) подзапросы:

1. `SELECT name FROM cities WHERE rating = (SELECT rating FROM cities WHERE name = 'Paris');`

2. `SELECT name FROM cities WHERE country_id IN (SELECT country_id FROM countries WHERE population > 20000000);`

3. `SELECT name FROM countries WHERE EXISTS (SELECT * FROM cities WHERE country_id = countries.id);`

4. `SELECT * FROM cities main_city WHERE population > (SELECT AVG(population) FROM cities average_city WHERE average_city.country_id = main_city.country_id);`

Задание 18

Имеются два отношения:

countries

id	name	population	area
1	France	66600000	640680
2	Germany	80700000	357000
...	...	...	...

cities

id	name	country_id	population	rating
1	Paris	1	2243000	5
2	Berlin	2	3460000	3
...	...	...	...	...

Какой из запросов позволяет получить список стран, в каждой из которых есть хотя бы один город?

1. `SELECT name FROM countries WHERE EXISTS (SELECT * FROM cities WHERE country_id = countries.id);`

2. `SELECT name FROM countries WHERE EXISTS (SELECT * FROM cities WHERE country_id != countries.id);`

3. `SELECT name FROM countries WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM cities WHERE country_id = countries.id);`

4. `SELECT name FROM countries WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM cities WHERE country_id != countries.id);`

Задание 19

Имеются два отношения:

countries

id	name	population	area
1	France	66600000	640680
2	Germany	80700000	357000
...	...	...	...

cities

id	name	country_id	population	rating
1	Paris	1	2243000	5
2	Berlin	2	3460000	3
...	...	...	...	...

Какой из запросов позволяет получить список городов, численность населения каждого из которых больше среднего по стране принадлежности города?

1. `SELECT * FROM cities main_city WHERE population < (SELECT AVG(population) FROM cities average_city WHERE average_city.country_id = main_city.country_id);`
2. `SELECT * FROM cities main_city WHERE population > (SELECT AVG(population) FROM cities average_city WHERE average_city.country_id = main_city.country_id);`
3. `SELECT * FROM cities main_city WHERE population < (SELECT AVG(population) FROM cities average_city WHERE average_city.country_id != main_city.country_id);`
4. `SELECT * FROM cities main_city WHERE population > (SELECT AVG(population) FROM cities average_city WHERE average_city.country_id != main_city.country_id);`

Задание 20

Имеется отношение:

drivers

name	car
Иванов	BMW M3
Петров	VAZ 21093i
Петров	FERRARI F40
Петров	VAZ 21093i
Козлов	Peugeot 307
Козлов	BMW M3
Сидоров	BMW M3
...	...

Выберите вариант ответа, описывающий результат запроса:

```
SELECT name FROM drivers
WHERE car IN (
SELECT car FROM drivers
      GROUP BY car
      ORDER BY COUNT(*) DESC
      LIMIT 1
);
```

1. Список имен владельцев одной из самых популярных моделей машин.
2. Список имен владельцев всех самых непопулярных моделей машин.
3. Список имен владельцев всех самых популярных моделей машин.
4. Имя владельца одной из самых популярных моделей машин.

7.3.3 Вопросы и задания для подготовки к защите лабораторных работ

Вопросы к работе 1:

1. Дайте определение отношению.
2. Дайте определение ключа отношения.
2. Дайте определения основным операциям над отношениями.
3. Приведите примеры основных операций над отношениями.
4. Перечислите и опишите типы связей между отношениями.
5. Приведите различные примеры связей между отношениями.
6. Объясните построенные реляционные выражения.

Вопросы к блоку работ 2, 3:

1. Дайте определение инфологической модели базы данных.
2. Опишите основные элементы ER-диаграмм в нотации Чена.
3. Опишите этапы построения ER-диаграммы.
4. Опишите и объясните разработанные ER-диаграммы.

Вопросы к блоку работ 4, 5:

1. Дайте определение реляционной модели базы данных.
2. Опишите этапы построения первичной реляционной модели по ER-диаграмме.
3. Дайте определение функциональной зависимости.
4. Дайте определение неприводимому множеству функциональных зависимостей.
5. Дайте определение отношению, находящемуся в первой нормальной форме (1НФ).
6. Приведите примеры отношений, находящихся в 1НФ.
7. Приведите примеры отношений, не находящихся в 1НФ.
8. Опишите этапы приведения отношения к 1НФ.
9. Сформулируйте теорему Хита.
10. Приведите примеры декомпозиции отношений с потерями и без потерь.
11. Дайте определение отношению, находящемуся во второй нормальной форме (2НФ).
12. Приведите примеры отношений, находящихся во 2НФ.
13. Приведите примеры отношений, не находящихся в 2НФ.
14. Опишите этапы приведения отношения ко 2НФ.
15. Дайте определение отношению, находящемуся в третьей нормальной форме (3НФ).
16. Приведите примеры отношений, находящихся в 3НФ.
17. Приведите примеры отношений, не находящихся в 3НФ.
18. Опишите этапы приведения отношения к 3НФ.
19. Дайте определение отношению, находящемуся в нормальной форме Бойса-Кодда (НФБК).
20. Приведите примеры отношений, находящихся в НФБК.
21. Приведите примеры отношений, не находящихся в НФБК.
22. Опишите этапы приведения отношения к НФБК.
23. Перечислите цели нормализации отношений.
24. Опишите и объясните разработанные реляционные модели.

Вопросы к работе 6:
1. Дайте определение физической модели базы данных.
2. Опишите этапы построения физической модели по реляционной.
3. Опишите способы создания и удаления базы данных.
4. Опишите основные типы данных в MySQL.
5. Опишите способы создания, изменения и удаления таблиц.
6. Опишите способы добавления, изменения и удаления записей.
7. Опишите способы наложения и изменения ограничений целостности.
8. Опишите и объясните разработанные физические модели.

Вопросы к блоку работ 7, 8:
1. Перечислите и опишите основные операторы (предложения) в SQL-запросах, укажите их приоритеты.
2. Приведите примеры простых запросов, фильтрующих данные.
3. Приведите примеры простых запросов, сортирующих данные.
4. Приведите примеры простых запросов, группирующих данные.
5. Приведите примеры простых запросов, агрегирующих данные.
6. Приведите примеры несвязанных (некоррелированных) подзапросов.
7. Приведите примеры связанных (коррелированных) подзапросов.
8. Опишите и объясните разработанные запросы.

Вопросы к работе 9:
1. Дайте определение хранимой процедуре.
2. Дайте определение функции.
3. Опишите синтаксис создания функции.

4. Приведите примеры функций и их вызовов.
5. Дайте определение триггеру.
6. Опишите синтаксис создания триггера.
7. Приведите примеры триггеров, объясните принцип их срабатывания.
8. Объясните и опишите созданные триггеры.

7.3.4 Вопросы к экзамену

1. Сущность реляционных баз данных.
2. Этапы проектирования реляционной базы данных.
3. Теоретические основы разработки инфологической модели базы данных.
4. Практические аспекты разработки инфологической модели базы данных.
5. Теоретические основы разработки реляционной модели базы данных.
6. Практические аспекты разработки реляционной модели базы данных.
7. Теоретические основы разработки физической модели базы данных.
8. Практические аспекты разработки физической модели базы данных.
9. Теоретические основы разработки простых SQL-запросов.
10. Практические аспекты разработки простых SQL-запросов.
11. Теоретические основы разработки сложных SQL-запросов.
12. Практические аспекты разработки сложных SQL-запросов.
13. Теоретические основы разработки хранимых процедур.
14. Практические аспекты разработки хранимых процедур.

7.3.5 Пример экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет «Информационные технологии», кафедра «Инфокогнитивные технологии»
Дисциплина «Базы данных»
Направление 09.03.03 «Прикладная информатика», профиль «Разработка и интеграция бизнес-приложений»
Курс 1, семестр 2

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Альпинистский клуб ведет хронику восхождений членов клуба на вершины гор. Каждое восхождение характеризуется: датами начала и завершения, именами и адресами альпинистов-участников, названием и высотой горы, страной и районом расположения горы. Постройте инфологическую модель базы данных альпинистского клуба (в нотации Чена). По инфологической модели постройте реляционную модель базы данных (удовлетворяющую 1НФ, 2НФ, 3НФ и НФБК). По даталогической модели постройте физическую модель базы данных (для СУБД MySQL). Создайте и заполните базу данных (с помощью веб-приложения phpMyAdmin). Напишите запрос для получения числа альпинистов, побывавших на каждой горе.

   Примечание: если неправильно построена инфологическая модель, то последующая часть задания считается невыполненной; если неправильно построена даталогическая модель, то последующая часть задания считается невыполненной; если неправильно построена физическая модель, то оставшаяся часть задания считается невыполненной.

Утверждено на заседании кафедры « » 2024 г., протокол № .

Зав. кафедрой _____/ /