

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ПЕРЕПОДГОТОВКИ И ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ

ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал) ВолгГТУ
Кафедра «Информатика и технология программирования»

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

С. В. Кузьмин
2022 г.

ПРОГРАММА

дополнительная профессиональная
профессиональной переподготовки

«Программист - администратор баз данных»

с применением элементов дистанционных образовательных технологий

(по профилю направлений 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»)

| | |
|-------------------------------|-----|
| Всего часов по учебному плану | 256 |
| Всего контактных часов | 134 |
| Лекции | 50 |
| Практические занятия | 84 |
| Самостоятельная работа | 94 |
| Контроль | 28 |
| Итоговая аттестация | 39 |

Директор ИПиПК ВолгГТУ



В. В. Шеховцов

Директор ВПИ (филиал) ВолгГТУ

А. В. Фетисов

Заместитель директора по учебной работе
ВПИ (филиал) ВолгГТУ

М. П. Спиридонова

Ответственный за координацию работы
дополнительного образования
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. В. Синьков

Заведующий кафедрой ВИТ
к.т.н., доцент
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. А. Рыбанов

Разработчик программы:
к.т.н., доцент кафедры ВИТ
ВПИ (филиал) ВолгГТУ



А. А. Рыбанов

Рассмотрена комиссией по дополнительному
образованию Научно-методического совета
ВолгГТУ

Протокол № 4 от 29.03.2022 г.

1. ЦЕЛЬ ОБУЧЕНИЯ

Администрирование баз данных сегодня является одной из самых актуальных задач ИТ-подразделения. Практически невозможно найти информационную систему или приложение, которые в той или иной мере не использовали технологии управления базами данных.

Большинство серверных приложений, особенно распределенных, используют базы данных для хранения не только пользовательской, но и служебной и конфигурационной информации. Поэтому практически любому ИТ-специалисту навыки работы с базами данных, помогут значительно повысить эффективность своей работы и ценность на рынке труда.

Многим пользователям и разработчикам прикладных приложений умение работать с базами данных, анализировать и формировать структуру запросов дает возможность повысить эффективность работы с информацией и сократить время принятия правильного бизнес-решения.

Целью реализации программы профессиональной переподготовки: программа направлена на формирование новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности в сфере информационных систем и технологий, приобретение и углубление теоретических знаний и практических умений в области организации процесса хранения базы данных, их разработки, структуры, целостности, эффективности работы, защиту от неправомерного доступа и устранение ошибок. Программа является преемственной по отношению к основной образовательной программе высшего образования направления подготовки - 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», квалификация (степень) – бакалавр.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Область профессиональной деятельности слушателя, прошедшего обучение по программе, включает направления: поддержание эффективной работы баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем в организации.

Основной целью данного вида профессиональной деятельности является развертывание, сопровождение, оптимизация функционирования баз данных (БД), являющихся частью различных информационных систем.

Объектами профессиональной деятельности слушателей, освоивших Программу, являются:

- компьютерные системы;
- автоматизированные системы обработки информации и управления; - программное обеспечение компьютерных систем (программы, программные комплексы и системы);
- математическое, информационное, техническое, эргономическое, организационное и правовое обеспечение компьютерных систем;

Область профессиональной деятельности включает: 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии

Слушатель, освоивший Программу, должен будет решать профессиональные задачи следующих типов:

производственно-технологические;

организационно-управленческие;

проектные.

Уровень квалификации в соответствии с профессиональным стандартом 4-

б.

Слушатель в результате освоения программы должен:

Знать:

- Общие основы решения практических задач по созданию резервных копий БД Специальные знания по работе с установленной БД
- Общие основы решения практических задач по восстановлению БД и проверке корректности восстановленных данных
- Основы управления учетными записями пользователей Специальные знания по работе с установленной БД
- Полный состав ПО, позволяющего поддерживать работу пользователей и администраторов с БД Регламенты и процедуры установки и настройки ПО, позволяющего поддерживать работу пользователей и администраторов с БД
- Специальные знания по работе с установленной БД
- Типовые ошибки, возникающие при работе БД, и их признаки проявления при работе БД Техническая терминология, отражающая состояние БД и ошибки в работе БД
- Основные понятия статистики
- Методы статистических исследований результатов испытаний
- Основные критерии (показатели) работы БД
- Архитектура систем хранения и обработки информации и возможности их взаимодействия БД Интерфейсные компоненты взаимодействия БД с системами хранения и обработки данных
- Модели и структуры данных, физические модели БД
- Особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД Характеристики и особенности эксплуатации локальных вычислительных сетей различных типов
- Особенности реализации взаимодействия БД с компонентами вычислительной сети Языки и системы программирования БД
- Основы статистического анализа
- Современные методы и средства управления распределением данных в памяти Профессиональные знания о работе средств копирования/восстановления для данной БД и методиках их применения
- Особенности взаимодействия прикладной системы с БД

- Профессиональные знания деталей регламента и функционирования средств копирования/восстановления
- Достаточная квалификация для понимания принципов взаимодействия прикладной системы с данной БД
- Профессиональные знания о работе БД и методики их применения
- Физическая архитектура БД
- Функционирование компонентов компьютерных систем и принципы их взаимодействия
- Профессиональные знания об утилитах БД для создания резервных копий
- Знания принципов и методов взаимодействия БД с устройствами ввода/вывода
- Особенности реализации структуры данных и управления данными в установленной БД
- Профессиональные знания о взаимодействии БД с системами хранения и обработки данных
- Профессиональные знания о работе систем хранения и обработки данных
- Типы сбоев и способы их устранения или обхода, полученные из различных источников
- Типы сбоев и способы их устранения или обхода, полученные из опыта работы
- Компоненты прикладной системы, взаимодействующие с БД
- Профессиональные знания о работе БД и методики их применения
- Возможности различных автоматизированных средств мониторинга БД и их практическое применение
- Компоненты программно-аппаратного обеспечения БД и подбор средств для их мониторинга
- Параметры и механизмы настройки программно-аппаратного обеспечения БД
- Инструментарий для мониторинга и настройки программного обеспечения БД
- Тенденции развития БД
- Методы и средства повышения эффективности взаимодействия БД с конкретной прикладной системой
- Принципы функционирования программного обеспечения БД, типы сбоев в работе БД, методы устранения сбоев
- Архитектура и взаимодействие компонентов БД горячего резервирования
- Штатные средства БД для горячего резервирования
- Архитектура и взаимодействие компонентов при использовании БД горячего резервирования
- Структура и интерфейсы прикладной системы; основы взаимодействия прикладной системы с БД
- Знания БД прикладной системы, достаточные для локализации возникающих проблем
- Возможности образовательных учреждений по повышению квалификации администраторов БД
- Современные технологические методы и средства по управлению БД
- Угрозы безопасности БД и способы их предотвращения
- Инструменты обеспечения безопасности БД и их возможности
- Регламенты безопасности, принятые в организации

- Средства и инструменты восстановления безопасности на уровне БД
- Характеристики различных систем обеспечения безопасности, влияющие на производительность БД
- Методы и средства обеспечения безопасности данных при работе с установленной БД
- Законодательство Российской Федерации в области обеспечения безопасности и защиты персональных данных
- Методики разработки регламента аудита систем безопасности на уровне БД Методы анализа и критерии эффективности системы безопасности на уровне БД
- Степень влияния различных организационно-технических характеристик компонентов системы на показатели эффективности системы безопасности
- Программно-технические средства защиты данных от несанкционированного доступа, их возможности
- Способы и методы несанкционированного доступа к данным и механизмы противодействия попыткам несанкционированного доступа

Уметь:

- Выполнять регламентные процедуры по резервированию, восстановлению и проверке корректности восстановленных данных
- Выбирать способ действия из известных; контролировать, оценивать и корректировать свои действия
- Применять специальные процедуры управления правами доступа пользователей и установки ПО для обеспечения работы администраторов с БД
- Применять специальные процедуры установки ПО для поддержки работы пользователей с БД Отличать штатное состояние БД от работы БД в нештатном режиме
- Кратко и точно описывать работу БД и отклонения от штатного режима Применять автоматизированные средства контроля состояния БД
- Обрабатывать статистические данные, применять методы статистических расчетов
- Самостоятельно вести поиск информации, необходимой для выполнения профессиональных задач по управлению БД
- Работать с системами хранения и обработки информации
- Локализовать проблему работы с ресурсами, возникшую в системе хранения и обработки данных Применять методы оптимизации производительности БД и контролировать полученные результаты

- Применять языки и системы программирования БД для оптимизации выполнения запросов Настраивать системы управления распределением данных в памяти
- Применять на практике базовые средства резервного копирования/восстановления для установленной БД
- Применять на практике выбранный регламент и понимать его детали Выбирать критерии оценки результатов выполнения резервного копирования
- Применять на практике базовые средства резервного копирования/восстановления для установленной БД
- Проверять дисковое пространство и прогнозировать последствия возможных сбоев при создании резервных копий
- Применять на практике утилиты БД для создания резервных копий Профессионально работать с устройствами хранения и обработки информации
- Быстро находить решение проблемы, вызванной тем или иным сбоем (в том числе в Интернете) и применять полученную информацию в каждом конкретном случае
- Быстро находить причины сбоя, анализируя симптомы и просматривая материалы из различных источников и/или руководствуясь собственным опытом
- Анализировать информацию о работе БД, формулировать выводы
- Профессионально и понятно письменно излагать выводы, инструкции и рекомендации Самостоятельно находить информацию, необходимую для описания работы БД
- Настраивать работу БД через соответствующие параметры для оптимизации работы пользователей с прикладной системой
- Использовать на практике инструментарий для мониторинга и настройки программного обеспечения БД
- Самостоятельно находить информацию, необходимую для подготовки предложений по модернизации БД
- Разрабатывать и формулировать предложения по модернизации применяемых программно- аппаратных средств поддержки БД
- Распознавать причины сбоев
- Использовать инструментарий для выявления сбоев и их причин
- Использовать средства мониторинга настройки систем горячего резервирования
- Использовать диагностику системы для успешной эксплуатации систем горячего резервирования Переключать систему на БД горячего резерва и обратно

- Использовать программные инструменты для переключения на БД горячего резерва и обратно Инструменты для администрирования систем горячего резервирования
- Взаимодействовать с пользователями БД
- Локализовать проблемы в БД, понимать причины их возникновения и по возможности, готовить рекомендации по их устранению
- Анализировать состояние профессиональной подготовки сотрудников
- Обнаруживать несоответствие уровня подготовки сотрудников сложности стоящих перед ними задач по управлению БД
- Выявлять угрозы безопасности на уровне БД
- Разрабатывать мероприятия по обеспечению безопасности на уровне БД Распознавать факты нарушения регламентов обеспечения безопасности на уровне БД
- Планировать и осуществлять меры по устранению последствий нарушения регламентов обеспечения безопасности на уровне БД
- Оценивать степень нагрузки различных инструментов обеспечения безопасности на производительность БД
- Настраивать параметры инструментов системы безопасности в соответствии с установленными критериями
- Разрабатывать комплекс организационно-технических мероприятий по обеспечению безопасности данных на уровне БД
- Оценивать степень защиты данных от угроз безопасности на уровне БД Рассчитывать показатели эффективности системы безопасности Готовить документы в соответствии с установленными требованиями
- Разворачивать и настраивать программно-аппаратные средства защиты данных
- Создавать и настраивать автоматизированные процедуры выявления попыток несанкционированного доступа к данным

Владеть навыками:

- Запуска процедуры резервного копирования
- Мониторинга выполнения процедуры резервного копирования; Контроля завершения процедуры резервного копирования
- Запуска процедуры восстановления БД
- Мониторинга выполнения процедуры восстановления БД Контроля завершения процедуры восстановления БД
- Назначения, изменения и контроля прав доступа пользователей к БД
- Инсталляции ПО для поддержки работы пользователей с БД и администраторов с БД Настройки ПО для поддержки работы пользователей с БД и администраторов с БД

- Контроля результатов настройки ПО для поддержки работы пользователей с БД и администраторов с БД
- Наблюдения за работой БД, программно-аппаратного комплекса БД
Обнаружения отклонений от штатного режима работы БД
- Анализа отклонений от штатного режима работы БД и их устранение
Фиксации отклонений от штатной работы БД
- Ведения журнала учета отклонений от штатной работы БД
- Информирования сотрудников, отвечающих за устранение отклонений от штатной работы БД
Мониторинга работы БД, в том числе различными автоматизированными средствами
- Выбора основных статистических показателей работы БД
- Анализа полученных статистических данных, формирование выводов об эффективности работы БД
- Анализа возможностей по управлению вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД и оптимизацией производительности БД
- Управления вычислительными ресурсами, взаимодействующими с БД
- Контроля результатов перераспределения вычислительных ресурсов, взаимодействующих с БД
Выбора критериев оптимизации производительности БД и выполнения запросов к БД
- Анализа компонентов вычислительной сети и возможностей по управлению их конфигурацией
Оптимизации компонентов вычислительной сети, взаимодействующих с БД, контроля произошедших изменений в работе БД
- Настраивания взаимодействия между компонентами вычислительной сети
Статистического анализа запросов к БД, их классификации по различным признакам
Оптимизации выполнения статистически значимых запросов к БД
- Управления распределением данных в памяти
- Выбора стратегии управления распределением данных в памяти, предназначенной для размещения БД
- Контроля за соблюдением стратегии управления распределением данных в памяти, предназначенной для размещения БД
- Анализа функционирования прикладной системы с целью выявления подходящих временных интервалов для резервного копирования БД
- Выбора программных средств для выполнения резервного копирования
- Разработки и реализации сценария резервного копирования БД установленной прикладной системы
- Разработки сценариев по восстановлению БД в случае сбоев и подготовки соответствующей документации

- Корректировки действий при отклонении от регламента
- Сравнения выполняемых действий с регламентом резервного копирования Изучения общих принципов выполнения резервного копирования Изучения архитектуры и графика эксплуатации прикладной системы Выработки типовых сценариев восстановления БД при различных сбоях
- Анализа архитектуры прикладной системы с целью выявления наиболее подверженных сбоям компонентов БД
- Разработки скриптов для создания резервных копий БД
- Анализа характеристик программно-аппаратного обеспечения БД с точки зрения размещения резервных копий и производительности передачи данных
- Анализа возможных сбоев в работе БД и выработка сценариев мероприятий, необходимых для восстановления БД
- Написания скриптов по разработанным сценариям для быстрого устранения последствий сбоев Решения различных типов практических задач с элементами проектирования
- Выбора способа действия в изменяющихся условиях рабочей ситуации; контроля, оценки и корректировки своих действий
- Ориентации при возникновении различных сбоев, распознавания типа сбоя и применять соответствующий регламент по его устранению
- Мониторинга сбоев, возникающих в БД при обслуживании прикладной системы, и их документирования
- Выявления причин сбоев и своевременное их устранение
- Взаимодействия со службами технической поддержки БД и поставщиков компонентов вычислительного комплекса с целью локализации и устранения сбоев
- Анализа основных этапов сопровождения БД
- Подготовки рекомендаций по сопровождению БД, включая оптимизацию критических процессов взаимодействия с БД
- Подготовки документации в соответствии с установленными правилами и требованиями Фиксации отклонений от штатного режима работы БД
- Применения на практике различные средства мониторинга БД Первоначальной установки программного обеспечения БД
- Применения результатов мониторинга БД для улучшения функционирования БД
- Настройки компонентов программно-аппаратного обеспечения БД для улучшения качества обслуживания пользователей
- Анализа рынка программно-аппаратных средств поддержки БД
- Поиска путей модернизации, направленной на повышение эффективности работы БД Подготовки предложений по

модернизации применяемых программно-аппаратных средств
Анализа частоты сбоев различных типов в работе БД

- Поиска информации о сбоях и действиях по их устранению в различных источниках (в том числе в Интернете)
- Прогнозирования и оценки рисков сбоев в работе БД Первоначальной установки БД горячего резервирования Мониторинга БД горячего резервирования в прикладной системе
- Настройки и оптимизации работы пользователей БД горячего резервирования Установки обновлений ПО на узлах системы горячего резервирования БД
- Настройки автоматического ввода в рабочий режим БД горячего резерва в случае использования автоматики
- Переключения на БД горячего резервирования в случае необходимости
- Сбора информации о проблемах работы пользователей прикладной системы с БД Подготовки предложений по выходу из обнаруженных проблемных ситуаций на уровне БД Анализ потребностей подразделения в повышении квалификации сотрудников
- Подготовки плана повышения квалификации сотрудников Анализа возможных угроз для безопасности данных
- Выбора основных средств поддержки информационной безопасности на уровне БД Выявление действий, нарушающих регламент обеспечения безопасности на уровне БД
- Корректировки действий при отклонении от регламента обеспечения безопасности на уровне БД Устранения последствий некорректных действий, ведущих к снижению информационной безопасности на уровне БД
- Определения возможностей оптимизации работы систем безопасности с целью уменьшения нагрузки на работу БД
- Выбора наиболее эффективных путей снижения нагрузки при обеспечении заданного уровня безопасности данных на уровне БД
- Выбора критериев оценки результатов аудита данных на уровне БД Разработки методик аудита системы безопасности данных на уровне БД Аудита системы безопасности и оценки ее эффективности
- Определения показателей и критериев эффективности системы безопасности, их расчет и анализ Оценка уровня и состояния системы безопасности данных на уровне БД
- Анализа возможностей программирования процедур для выявления попыток несанкционированного доступа к данным
- Применения средств программирования для разработки автоматизированных процедур выявления попыток несанкционированного доступа к данным

3. ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, КАЧЕСТВЕННОЕ ИЗМЕНЕНИЕ КОТОРЫХ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОБУЧЕНИЯ

Министерством труда и социальной защиты Российской Федерации утверждены профессиональный стандарт 06.011 «Администратор баз данных» (утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17 сентября 2014 г. № 647н).

Программа «Программист - администратор баз данных» полностью соответствует квалификационным требованиям должностей, указанных в профессиональных стандартах 06.011 «Администратор баз данных».

Согласно профессиональному стандарту 06.011 «Администратор баз данных», целью деятельности таких специалистов является поддержание эффективной работы баз данных, обеспечивающих функционирование информационных систем в организации.

Согласно квалификационным требованиям (к должности по ЕКС - Единый квалификационный справочник должностей) администратор баз данных выполняет следующие должностные обязанности:

- Поддерживает в рабочем состоянии полный объем оперативной и накапливаемой информации базы данных, а также осуществляет защиту информации от несанкционированного доступа. Анализирует информационные потребности подразделений организации. Осваивает новые программные средства;

- Участвует в разработке мероприятий по совершенствованию процесса хранения и обработки информации с целью обеспечения требуемой достоверности результатов и минимизации времени расчетов⁴

- Обеспечивает обмен информацией с подразделениями организации в соответствии с установленным порядком (в том числе с использованием электронных сетей телекоммуникаций). По запросам подразделений организации составляет технические задания на разработку программного обеспечения новых задач;

- Осуществляет учет и хранение документов, имеющих отношение к автоматизированной обработке информации на вычислительной технике. Проводит обобщение и анализ замечаний пользователей по результатам эксплуатации задач;

- Обеспечивает целостность, достоверность и сохранность циркулирующих в автоматизированной информационной системе данных. Ведет архив используемых программных средств и нормативно-справочной информации. Выдает рекомендации по распределению поступающей вычислительной техники между подразделениями организации с учетом наличия программного обеспечения, подготовленных специалистов и анализа загрузки находящейся в эксплуатации вычислительной техники.

Программа профессиональной переподготовки разработана на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования к результатам освоения образовательных программ по

направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата), утвержденный приказом Минобрнауки России от 19.09.2017 № 929.

В настоящем федеральном государственном образовательном стандарте используются следующие сокращения:

УК – универсальные компетенции;

ОПК - общепрофессиональные компетенции;

ПК - профессиональные компетенции.

Слушатель, освоивший программу, должен обладать следующими *универсальными компетенциями*:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-8. Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.

Слушатель, освоивший программу, должен обладать следующими *общепрофессиональными компетенциями*:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-3. Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

ОПК-4. Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;

ОПК-5. Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-6. Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;

ОПК-7. Способен участвовать в настройке и наладке программноаппаратных комплексов;

ОПК-8. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;

ОПК-9. Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

Слушатель, освоивший программу, должен обладать следующими *профессиональными компетенциями*, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа бакалавриата:

проектная деятельность:

ПК-1. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение в сфере автоматизированных систем обработки информации и управления;

ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности в сфере автоматизированных систем обработки информации и управления;

ПК-3. Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

В результате обучения слушатель получает необходимые и актуальные знания, умения и навыки в области получения, преобразования, хранения и использования информации. Успешное освоение программы позволяет:

- выполнять регламентные процедуры по резервному копированию, архивированию и восстановлению баз данных;
- управлять учетными записями пользователей;
- устанавливать и настраивать прикладное программное обеспечение для администрирования систем управления базами данных;
- протоколировать работу систем управления базами данных;
- подготавливать отчеты о функционировании систем управления базами данных;
- вести эксплуатационную и технологическую документацию;
- устанавливать и настраивать серверное программное обеспечение систем управления базами данных.

К освоению программы допускаются:

- лица, имеющие высшее профессиональное (техническое или инженерно-экономическое) образование и стаж работы по специальности не менее 3 лет.

Нормативная трудоемкость обучения по данной программе – 256 ч., которая включает все виды аудиторной и самостоятельной (дистанционной) работы слушателя и время, отводимое на контроль качества освоения слушателем программы.

Переподготовка специалистов по дополнительной образовательной программе «Программист- администратор баз данных» проводится в очно-заочной форме, исключительно с применением ЭО и ДОТ (для реализации в нескольких регионах).

Учебная нагрузка слушателя складывается из аудиторной и самостоятельной работы.

Занятия проводятся по современным педагогическим модульно-тренинговым технологиям в интерактивном формате.

Преподавание дисциплин осуществляется в форме авторских лекционных курсов и разнообразных видов коллективных и индивидуальных практических занятий, заданий по самообразованию, дополнительных и индивидуальных консультаций, включая дистанционные технологии.

При этом обязательно обеспечивается реализация минимума содержания образования.

Программа обучения включает:

- теоретический материал (представленный на бумажных и электронных носителях), предназначен не для теоретического изучения, а для актуализации базовых знаний необходимых для решения определенных проблемных вопросов, ситуаций, заданий рассматриваемого модуля;

- практический материал представлен: кейсами, практическими заданиями, деловыми, индивидуальным разбором конкретных примеров, самостоятельной работой слушателей.

По результатам обучения и успешного прохождения итоговой аттестации слушателю выдается Диплом государственного образца о профессиональной переподготовке "Программист- администратор баз данных".

4. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 1 – Содержание программы

| № п. п. | Наименование дисциплин (модулей, курсов), разделов, тем | Общая трудоемкость, ч. | Всего контакт, ч. | | Контактные часы | | | Контроль, ч. | СРС, ч. | Форма аттестации |
|---------|--|------------------------|-------------------|----------|-----------------|------------------------------------|---------------------|--------------|-----------|------------------|
| | | | синхрон | асинхрон | Лекции | Практические и семинарские занятия | Лабораторные работы | | | |
| 1 | Модуль 1. Основы SQL | 56 | 32 | | 16 | 16 | | 8 | 16 | Экзамен |
| 2 | Что такое SQL? Введение, установка рабочего окружения Типы баз данных, основы реляционных баз данных | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | |
| 3 | СУБД MySQL и PostgreSQL | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | Кейс-задача 1 |

| № п. п. | Наименование дисциплин (модулей, курсов), разделов, тем | Общая трудоемкость, ч. | Всего контакт, ч. | | Контактные часы | | | Контроль, ч. | СРС, ч. | Формат аттестации |
|-----------|---|------------------------|-------------------|----------|-----------------|------------------------------------|---------------------|--------------|-----------|-------------------|
| | | | синхрон | асинхрон | Лекции | Практические и семинарские занятия | Лабораторные работы | | | |
| 4 | Язык запросов SQL. Операции над таблицами, проектирование базы данных | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 5 | Операции над данными (CRUD) | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 6 | Операции объединения таблиц (LEFT INNER RIGHT FULL CROSS JOIN) | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 7 | Агрегация данных | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | |
| 8 | Сортировка данных | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 9 | Группировка данных | 7 | 4 | | 2 | 2 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 10 | Модуль 2. Расширенный SQL | 107 | 66 | | 22 | 44 | | 11 | 30 | Экзамен |
| 11 | Оконные и аналитические функции. | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | |
| 12 | Подзапросы и временные таблицы | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | |
| 13 | Сложные запросы, многотабличные запросы, вложенные запросы и UNION, многотабличные запросы с JOIN | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 14 | Написание транзакционных запросов, переменные | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | |
| 15 | Написание сложных транзакционных запросов | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | |
| 16 | Язык plpgsql | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 2 |
| 17 | Функции | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | |

| № п. п. | Наименование дисциплин (модулей, курсов), разделов, тем | Общая трудоемкость, ч. | Всего контакт, ч. | | Контактные часы | | | Контроль, ч. | СРС, ч. | Форма аттестации |
|----------------------------|---|------------------------|-------------------|----------|-----------------|------------------------------------|---------------------|--------------|-----------|------------------|
| | | | синхрон | асинхрон | Лекции | Практические и семинарские занятия | Лабораторные работы | | | |
| 18 | Хранимые процедуры | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 5 |
| 19 | Условные операторы | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | |
| 20 | Циклы | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 6 | |
| 21 | Триггеры | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 6 | Кейс-задача 6 |
| 22 | Модуль 3. Инструменты разработки | 54 | 36 | | 12 | 24 | | 6 | 12 | Экзамен |
| 23 | Работа в MySQL с процедурами, функциями | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 5 |
| 24 | Работа в MySQL с триггерами | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 6 |
| 25 | Оптимизация запросов | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 4 |
| 26 | Представления | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 3 |
| 27 | Денормализация | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 3 |
| 28 | OLTP и OLAP | 9 | 6 | | 2 | 4 | | 1 | 2 | Кейс-задача 8 |
| Итоговая аттестация | | 39 | - | | - | - | | 3 | 36 | Экзамен |
| Итого часов | | 256 | 134 | | 50 | 84 | | 28 | 94 | |

Таблица 2 - Календарный учебный график

| № п.п. | Наименование учебных модулей (дисциплин) | Общая трудоемкость, час | Сроки реализации (со дня начала занятий) при заочной форме обучения** |
|--------|--|-------------------------|---|
| 1 | Модуль 1. Основы SQL | 56 | 5 неделя |
| 2 | Модуль 2. Расширенный SQL | 107 | 14 неделя |
| 3 | Модуль 3. Инструменты разработки | 54 | 18 неделя |
| 4 | Итоговая аттестация | 39 | 21 неделя |
| | Итого часов | 256 | 21 неделя |

*из расчета 12 часов в неделю

5. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Занятия проводятся посредством размещения преподавателем учебного материала (видеолекций и заданий к практическим занятиям и тестовых заданий) на образовательном портале <http://portal.volpi.ru>. Практическая часть тем осваивается также дистанционно, с размещением работ на образовательном портале <http://portal.volpi.ru>.

Информационное и материально-техническое обеспечение учебного процесса включает:

- наличие компьютерной базы с выходом в Интернет и средства связи: персональные компьютеры, пакеты офисных программ, акустическая система, мультимедийные проекторы, экран, интерактивная доска;

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, онлайн-энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы);

Имеется необходимая информационная база на электронных носителях, позволяющая вести индивидуальную работу со слушателями в период курсов.

6. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств освоения программы включает текущую промежуточную и итоговую аттестацию.

Текущий контроль при аудиторном обучении осуществляется преподавателем. Оперативный контроль проводится с целью определения качества усвоения лекционного материала в форме тестирования и проверочных заданий общего фронтального опроса.

Промежуточная аттестация включает задания и оценочные материалы, позволяющие оценить усвоенные знания, освоенные умения и уровень компетенций и формируется с учетом двух основных направлений:

- оценка уровня квалификации обучающихся как итоговая оценка освоения ими компетенций в процессе обучения;

- оценка учебных достижений обучающихся в форме оценивания уровня освоения профессиональных модулей.

Промежуточный контроль после изучения каждого модуля, проводится в форме тестов, зачетов, самостоятельных работ, эссе.

Итоговая аттестация включает итоговое тестирование по всему курсу.

В случае успешного прохождения итоговой аттестации по решению аттестационной комиссии слушатели получают Диплом о профессиональной переподготовке.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы представлены следующим перечнем оценочных средств:

1) Кейс-задача "Администрирование сервера с помощью CASE-средства DbForge Studio for MySQL. Установка соединения с сервером. Программная реализация вывода информации из базы данных с помощью PHP, JQuery, JqGrid";

2) Кейс-задача "Средства манипулирования данными языка SQL. Разработка клиентского приложения для ввода и коррекции данных";

3) Кейс-задача "Ссылочная целостность данных. Создание схемы базы данных";

4) Кейс-задача "Сложные запросы к базе данных. Запросы на основе нескольких таблиц. Коррелированные вложенные подзапросы";

5) Кейс-задача "Хранимые процедуры в MySQL";

6) Кейс-задача "Триггеры";

7) Кейс-задача "Генерация отчетов в Microsoft Word";

8) Кейс-задача "Инструментальные средства автоматизированной разработки баз данных на примере плагина построения графиков IqPlot";

9) Кейс-задача "Элементарные выборки посредством оператора SELECT. Агрегатные функции SQL";

10) Тестовые задания для подготовки к аттестации;

11) Вопросы к аттестации;

7.1. КЕЙС-ЗАДАЧА "АДМИНИСТРИРОВАНИЕ СЕРВЕРА С ПОМОЩЬЮ CASE-СРЕДСТВА DBFORGE STUDIO FOR MYSQL. УСТАНОВКА СОЕДИНЕНИЯ С СЕРВЕРОМ. ПРОГРАММНАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ ИЗ БАЗЫ ДАННЫХ С ПОМОЩЬЮ PHP, JQUERY, JQGRID"

Цель кейс-задачи:

- познакомиться с СУБД MySQL и CASE-средством DbForge Studio for MySQL.
- научиться устанавливать соединение с сервером из программных систем, создавать базу данных, таблицу и производить с ними элементарные действия с удаленного и локального компьютера.
- научиться устанавливать соединение с базой данных MySQL на программном уровне (PDO);
- научиться использовать библиотеку JQuery и плагин JqGrid для оформления дизайна представления информации из базы данных

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Создать новую базу данных с помощью DbForge Studio for MySQL.
2. Создать таблицу, определить характеристики полей таблицы в соответствии с вариантом задания.

3. Заполнить таблицу данными (не менее десяти записей), используя интерфейсные средства DbForge Studio for MySQL.
4. Выполнить экспорт созданной базы данных
5. Программно реализовать вывод информации из базы данных (PHP, JQuery, JqGrid)

| № варианта | Поля таблицы |
|------------|----------------------------------|
| 1 | № зачетки, Ф.И.О., дата рождения |

Контрольные вопросы и упражнения

- 1) Дайте определение СУБД.
- 2) Дайте определение сервера и клиента ресурса компьютерной сети.
- 3) Назовите основные архитектуры сетевых информационных систем, достоинства и недостатки.
- 4) Назовите основные характеристики реляционной модели данных.
- 5) Какая информация указывается при создании базы данных?
- 6) Объясните порядок регистрации сервера.
- 7) Какие команды языка SQL используются для создания базы данных, таблиц ?

7.2. КЕЙС-ЗАДАЧА "СРЕДСТВА МАНИПУЛИРОВАНИЯ ДАННЫМИ ЯЗЫКА SQL. РАЗРАБОТКА КЛИЕНТСКОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ ВВОДА И КОРРЕКЦИИ ДАННЫХ"

Цель кейс-задачи:

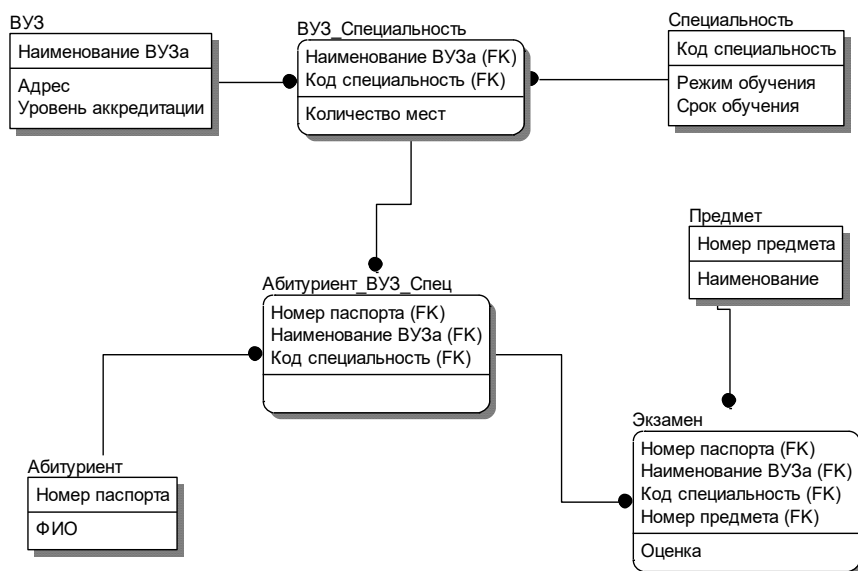
- изучение операторов INSERT, UPDATE, DELETE и простейших форм оператора SELECT. Изучение методов разработки клиентских приложений для ввода и коррекции данных

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Создать средствами оболочки dbForge Studio for MySQL базу данных, содержащую одну таблицу в соответствии с вариантом задания.
2. Создать в таблице 8-10 записей произвольного содержания. В 3-4 записях содержимое поля должно соответствовать условию, указанному в варианте задания.
3. Вызвать диалог SQL редактора оболочки dbForge Studio for MySQL (Файл->Создать->SQL). Ввести 3-4 запроса для добавления записи в таблицу.
4. Изменить содержимое полей последней введенной записи.
5. Изменить содержимое любого поля всех записей, удовлетворяющих условию.
6. Удалить все записи, удовлетворяющие условию.
7. Разработать клиентское приложение средствами PHP, JQUERY, JQGRID для ввода, отображения и коррекции данных таблицы.

Вариант задания

| Имя таблицы | Условие |
|-------------|--------------|
| Экзамен | № предмета=3 |



Контрольные вопросы и упражнения

1. Какие операции манипулирования с данными Вы знаете?
2. Опишите синтаксис операторов INSERT, UPDATE, DELETE.
3. Каким образом можно определить условия отбора записей для изменения, удаления?
4. Что обозначает символ % в теле строки-образца?
5. Какие компоненты для работы с данными необходимы для создания клиентского приложения?

7.3. КЕЙС-ЗАДАЧА "ССЫЛОЧНАЯ ЦЕЛОСТНОСТЬ ДАННЫХ. СОЗДАНИЕ СХЕМЫ БАЗЫ ДАННЫХ"

Цель кейс-задачи:

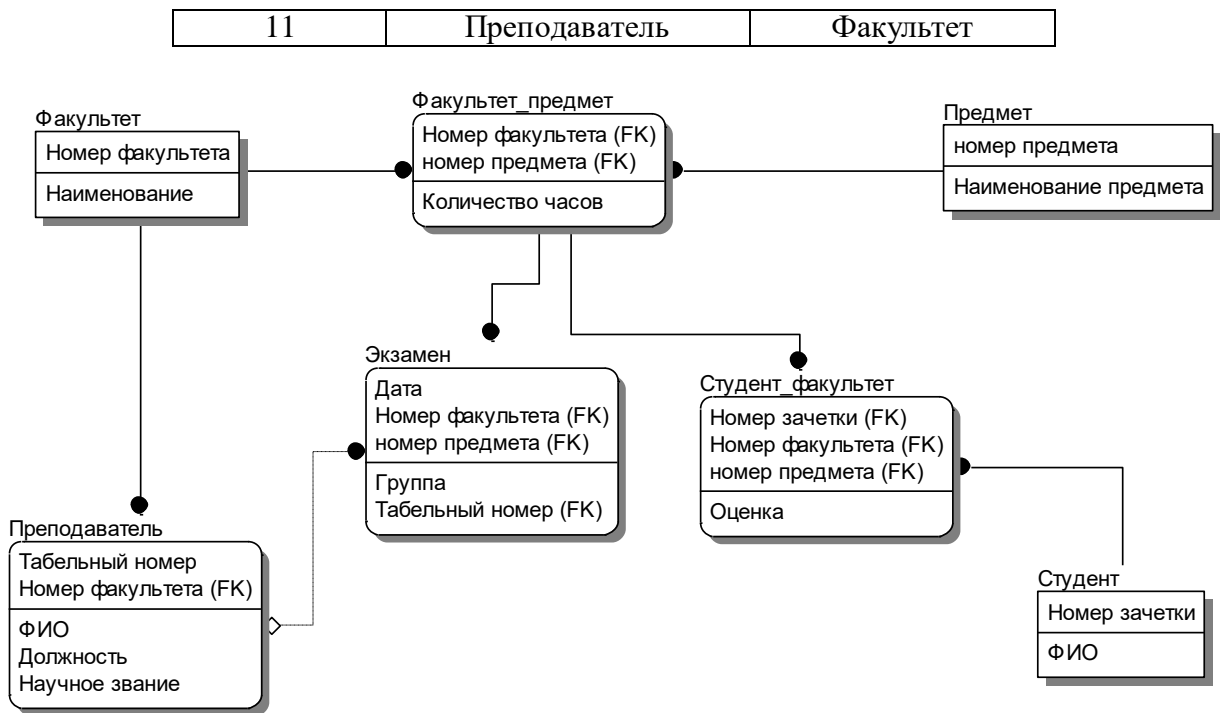
- ознакомиться с принципами построения схемы базы данных и обеспечения целостности данных в базе данных.

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Проанализировать схему БД своего варианта задания, выделить и классифицировать все существующие связи, определить необходимые ограничения целостности.
2. Создать все еще не созданные таблицы, изменить существующие таким образом, чтобы они могли участвовать в связях.
3. В процессе создания таблиц установить связи между таблицами.
4. Составить запросы на ввод данных в главную и подчиненную таблицы.
5. Проверить работу ограничений на значения первичного ключа обеих таблиц и внешнего ключа подчиненной таблицы.
6. Составить запросы на обновление и удаление данных для проверки работы ограничений целостности связей между таблицами. Проверить работу ограничений целостности в случаях установки каскадирования и запрета удаления и обновления данных.
7. Разработать приложение для визуализации и коррекции данных содержимого двух взаимосвязанных таблиц в соответствии с вариантом задания.

Вариант задания

| № структуры | Имя таблицы 1 | Имя таблицы 2 |
|-------------|---------------|---------------|
|-------------|---------------|---------------|



Контрольные вопросы и упражнения

1. Что понимается под объектом (сущностью) БД?
2. Охарактеризуйте возможные типы связей между сущностями.
3. Используя концептуально-логическую схему БД для своего варианта, приведите пример замены связи типа M:M двумя связями 1:M за счет введения в БД дополнительной таблицы.
4. Какие связи между объектами являются идентифицирующими, а какие нет?
5. Как задаются связи между таблицами на языке SQL?
6. Сформулируйте ограничения целостности, которые накладываются на значения поля (совокупности полей), являющегося первичным ключом реляционной таблицы, и поля (совокупности полей), являющегося внешним ключом.
7. Какие возможности контроля целостности связей поддерживаются СУБД? Охарактеризуйте процессы ввода, обновления и удаления данных в главной и подчиненной таблице в каждом случае.

7.4. КЕЙС-ЗАДАЧА "СЛОЖНЫЕ ЗАПРОСЫ К БАЗЕ ДАННЫХ. ЗАПРОСЫ НА ОСНОВЕ НЕСКОЛЬКИХ ТАБЛИЦ.КОРРЕЛИРОВАННЫЕ ВЛОЖЕННЫЕ ПОДЗАПРОСЫ"

Цель кейс-задачи:

- изучить способы получения информации из нескольких таблиц;
- записать запросы, демонстрирующие выборки из нескольких таблиц с использованием оператора JOIN и без него;
- изучить способы выполнения и принцип действия рекурсивных запросов;
- научиться использовать вложенные подзапросы;
- ознакомиться с возможностями построения вложенных коррелированных подзапросов с применением кванторов.

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Записать запросы, соединяющие две таблицы с помощью JOIN и без него.
2. Записать запросы, соединяющие более чем две таблицы с помощью JOIN и без него.

3. Продемонстрировать следующие возможности SQL:

- использование псевдонимов на примере рекурсивного запроса;
- привести пример запроса с подзапросом;
- использование агрегатных функций в подзапросе;
- подзапросы, возвращающие единственное и множественные значения;
- подзапросы, использующие вычисление;
- использование подзапросов в HAVING.

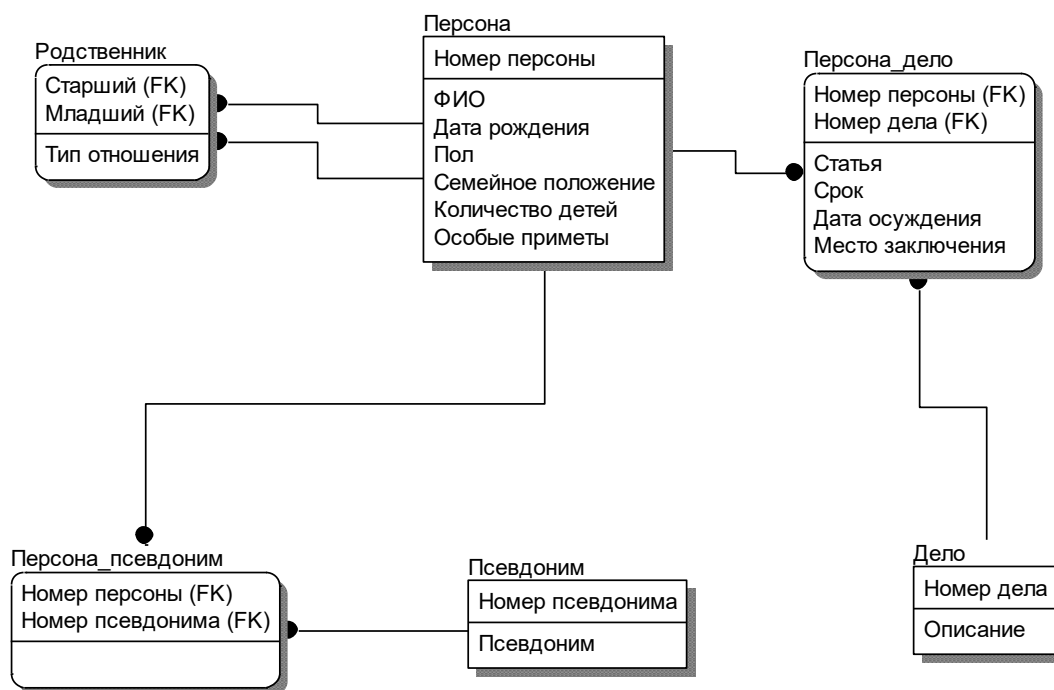
4. Ознакомится с принципом и продемонстрировать работу коррелированных подзапросов:

- привести пример соединения таблицы со своей копией;
- привести пример коррелированного запроса, использующего две разные таблицы;
- привести пример запроса с оператором EXISTS;
- привести пример запроса с оператором ALL;
- привести пример запроса с оператором ANY.

5. Для всех запросов, используемых в лабораторной работе записать выражения на языке реляционной алгебры, используя on-line редактор Latex - <http://www.codecogs.com/latex/eqneditor.php>

Вариант задания

| № варианта | Запросы к базе данных |
|------------|--|
| 12 | 1. Вывести всех осужденных, проходящих по делу №26. 2. Вывести всех осужденных, которые не имеют псевдонима. 3. Вывести Ф.И.О. осужденного на максимальный срок. |



Контрольные вопросы и упражнения

- 1) В чем различие соединения таблиц по условию и с использованием JOIN?
- 2) В чем различие вложенных запросов и запросов с соединением?
- 3) Какие формы записи подзапроса недопустимы?
- 4) В чем особенность подзапроса, перед которым стоит знак арифметического сравнения?

- 5) Что такое коррелированный подзапрос?
- 6) Опишите алгоритм выполнения запроса с коррелированным подзапросом.
- 7) Назначение операторов EXIST, ALL, ANY.

7.5. КЕЙС-ЗАДАЧА "ХРАНИМЫЕ ПРОЦЕДУРЫ В MYSQL"

Цель кейс-задачи:

- изучить виды используемых в MySQL хранимых процедур.
- получить навыки работы с хранимыми процедурами с помощью команд SQL и с помощью утилиты dbForge for MySQL.

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Разработать текст хранимых процедур для трех запросов в соответствии с вариантом задания кейс-задачи «Сложные запросы к базе данных. Запросы на основе нескольких таблиц. Коррелированные вложенные подзапросы».

2. Модифицировать приложение в соответствии с проведенной модификацией базы данных. Добиться корректной работы приложения. Организовать запрос к данным в приложении через хранимые процедуры SQL.

Контрольные вопросы и упражнения

1. Дайте определение хранимой процедуры.
2. Как создается хранимая процедура?
3. Как задать выходные параметры хранимой процедуры?
4. Как присваиваются значения переменным?
5. Как организовать цикл в хранимой процедуре?
6. Как оформить условный переход в хранимой процедуре?
7. Как обработать ошибки исполнения хранимой процедуры?

7.6. КЕЙС-ЗАДАЧА "ТРИГГЕРЫ"

Цель кейс-задачи:

- изучить синтаксис команды создания триггера
- изучить механизм работы триггера в СУБД MySQL.
- научиться применять триггеры при разработке базы данных.
- получить навыки с триггерами с помощью команд SQL и dbForge Studio for MySQL.

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Разработать текст триггеров для трех запросов в соответствии с вариантом задания кейс-задачи «Сложные запросы к базе данных. Запросы на основе нескольких таблиц. Коррелированные вложенные подзапросы».

Контрольные вопросы и упражнения

1. Как создается триггер?
2. Какие операторы языка SQL допустимы внутри триггера?
3. Как реализуется механизм событий?
4. Как указать действия, которые следует предпринять в случае ошибки?
5. Как удалить, триггер из базы данных?
6. С какими моделями транзакций связано исполнение триггеров?

7.7. КЕЙС-ЗАДАЧА "ГЕНЕРАЦИЯ ОТЧЕТОВ В MICROSOFT WORD"

Цель кейс-задачи:

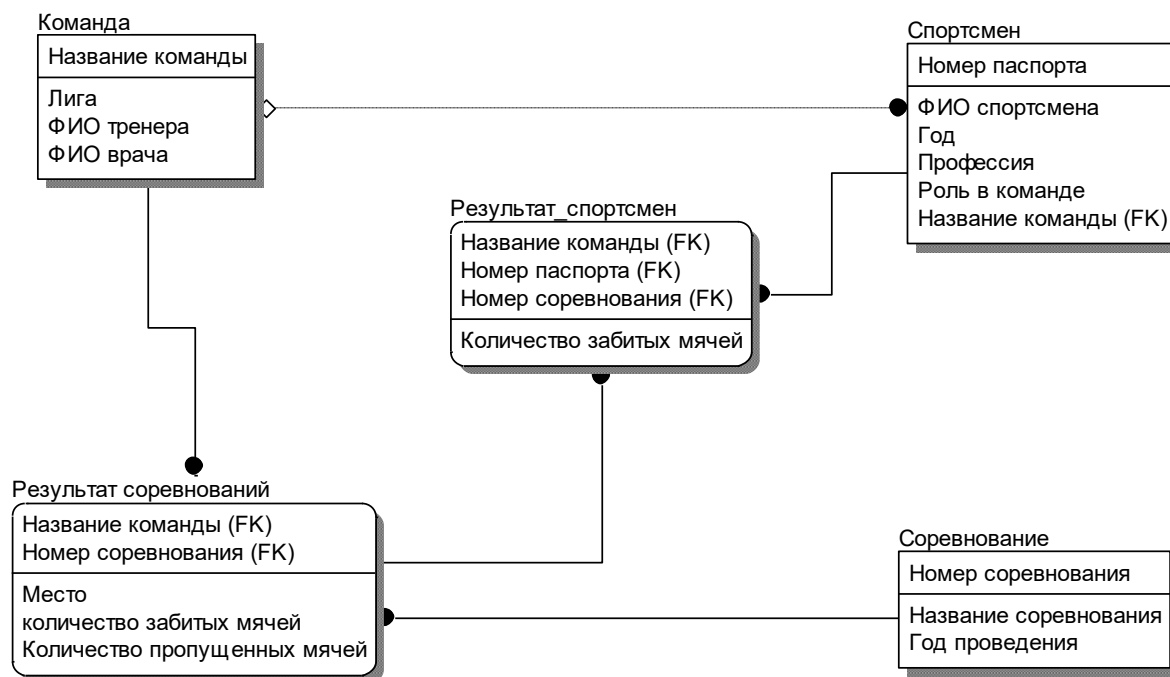
- ознакомиться с возможностями построения библиотеки PHPWord для генерации отчетов

Типовой вариант кейс-задачи:

Для заданного варианта реализовать генерацию отчетов в формате .docx;

Вариант задания

| № варианта | Запросы к базе данных |
|------------|--|
| 13 | 1. Вывести всех спортсменов, игравших во Франции. 2. Вывести всех спортсменов, которые не играют в Динамо (Киев). 3. Вывести список лучших бомбардиров (забивших максимальное количество мячей). |



Контрольные вопросы

- 1) Основные возможности библиотеки PHPWord.
- 2) Особенности работы с библиотекой PHPWord.
- 3) Приведите пример подключения библиотеки PHPWord.

7.8. КЕЙС-ЗАДАЧА "ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ СРЕДСТВА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ РАЗРАБОТКИ БАЗ ДАННЫХ НА ПРИМЕРЕ ПЛАГИНА ПОСТРОЕНИЯ ГРАФИКОВ IqPLOT"

Цель кейс-задачи:

- познакомиться различными инструментальными средствами графического представления информации библиотеки JQuery;
- изучить возможности плагина iqPlot;
- научиться использовать библиотеку jQuery и плагин iqPlot для вывода данных в виде графиков и диаграмм

Типовой вариант кейс-задачи:

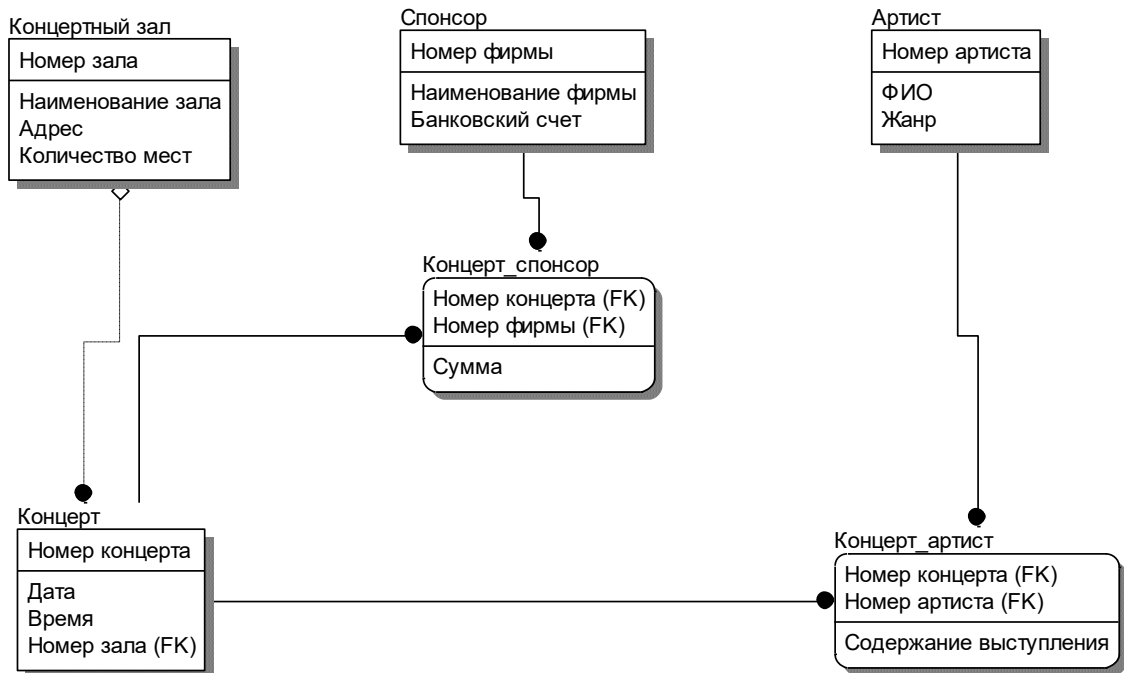
- 1) Добавить в рабочую папку плагин IqPlot библиотеки jQuery.

2) Представить в виде графиков результаты запросов, указанных в лабораторной работе №5 в соответствии с вариантом задания.

3) Разработать приложение для вывода всех табличных данных в виде различных графиков и диаграмм. Добиться корректной работы приложения.

Вариант задания

| № варианта | Запросы к базе данных |
|------------|---|
| 14 | 1. Вывести всех артистов, выступивших в «Доме офицеров» 31.12.2006. 2. Вывести всех артистов, которые не выступали в «Альбервил-холле». 3. Вывести название зала с максимальным количеством мест. |



Контрольные вопросы и упражнения

- 1) Дайте сравнительную характеристику графических плагинов библиотеки JQuery.
- 2) Опишите функциональные возможности плагина IqPlot.
- 3) Приведите пример обозначения на осях графика текстовыми символами и символами типа «Дата».
- 4) Приведите синтаксис команды для работы с тенью линии графика.
- 5) Приведите синтаксис команды изменения цвета линии графика.
- 6) Приведите синтаксис команды представления графика в виде ступенчатой диаграммы.
- 7) Приведите синтаксис команды представления графика в виде круговой диаграммы.
- 8) Назовите плагины, осуществляющие возможность перетаскивания узлов графика при помощи мыши.

7.9. КЕЙС-ЗАДАЧА "ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ВЫБОРКИ ПОСРЕДСТВОМ ОПЕРАТОРА SELECT. АГРЕГАТНЫЕ ФУНКЦИИ SQL"

Цель кейс-задачи:

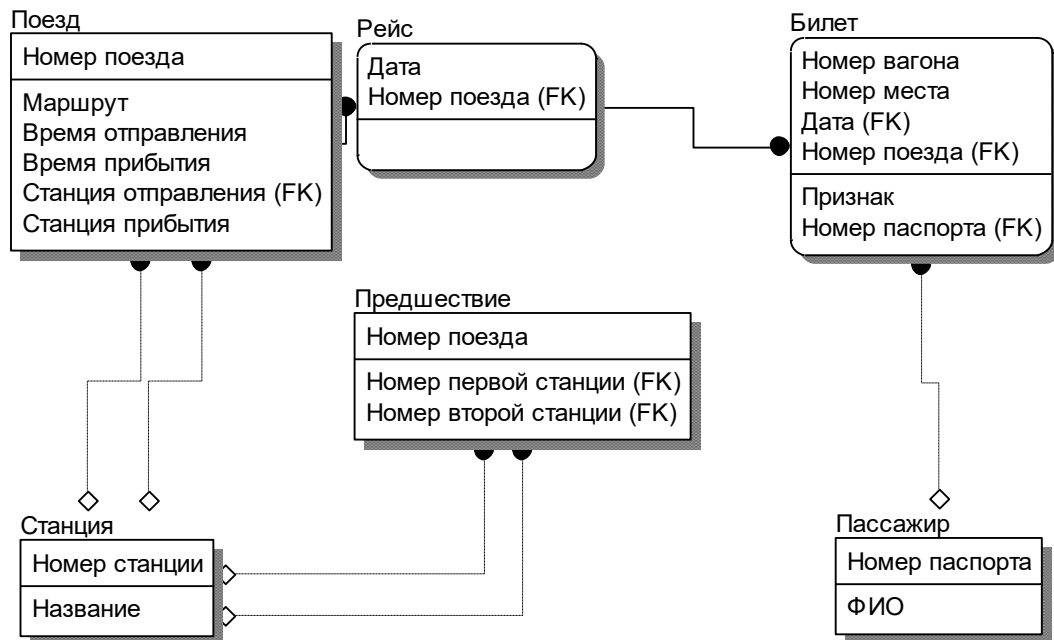
- изучение работы оператора SELECT языка SQL.
- изучение возможностей обработки данных с помощью агрегатных функций языка SQL.

Типовой вариант кейс-задачи:

1. Создать запрос, выводящий все строки таблицы, указанной в варианте задания.
2. Создать запрос, задающий порядок столбцов, отличный от исходного.
3. Продемонстрировать действие модификатора DISTINCT.
4. Ограничить вывод запроса, используя WHERE с простым условием.
5. Ограничить вывод запроса, используя WHERE и составное условие.
6. Продемонстрировать действие специальных функций IN, BETWEEN, LIKE, и IS NULL в условии.
7. Продемонстрировать работу специальных функций с условием NOT.
8. Ознакомиться с принципами работы агрегатных функций COUNT, SUM, AVG, MAX, MIN.
9. Продемонстрировать использование COUNT(*).
10. Продемонстрировать выполнение простых вычислений в запросе.
11. Использовать простое вычисление как параметр агрегатной функции.
12. Ознакомиться с использованием предложения GROUP BY, продемонстрировать его работу.
13. Ознакомиться с использованием предложения HAVING, продемонстрировать его работу.

Вариант задания

| № структуры, имя таблицы | Поле фильтра | Поле группировки | Агрегатная функция |
|--------------------------|--------------|---------------------|----------------------------|
| 10. Поезд | Маршрут | Станция отправления | Минимальное время прибытия |



Контрольные вопросы и упражнения

1. Опишите основные конструкции языка SQL, использованные в лабораторной работе SELECT, DISTINCT, WHERE, IN, BETWEEN, LIKE.
2. Каким образом можно добавить поле в существующую таблицу, внести значения в существующие записи для этого поля по умолчанию?
3. Как ввести в запрос на выборку вычисляемое поле?
4. Для чего используются агрегатные функции. Что является аргументом агрегатной функции. Перечислите агрегатные функции языка SQL.

5. С какой целью используются предложения GROUP BY и HAVING?

7.10 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Вопрос №1

Задан следующий набор реляционных отношений:

S

| S# | SNAME | STATUS | CITY |
|----|-------|--------|--------|
| S1 | Smith | 20 | London |
| S2 | Jones | 10 | Paris |
| S3 | Black | 30 | Paris |
| S4 | Clark | 20 | London |
| S5 | Adams | 30 | Athens |

P

| P# | PNAME | WEIGHT | COLOR | CITY |
|----|-------|--------|-------|--------|
| P1 | Nut | 12 | Red | London |
| P2 | Bolt | 17 | Green | Paris |
| P3 | Screw | 17 | Blue | Rome |
| P4 | Screw | 14 | Red | London |
| P5 | Cam | 12 | Blue | Paris |
| P6 | Cog | 19 | Red | London |

J

| J# | JNAME | CITY |
|----|---------|--------|
| J1 | Sorter | London |
| J2 | Display | Paris |
| J3 | OCR | Paris |
| J4 | Console | London |
| J5 | RAID | Athens |
| J6 | EDS | Paris |
| J7 | Tape | London |

SPJ

| S# | P# | J# | QTY |
|----|----|----|-----|
| S1 | P1 | J1 | 300 |
| S1 | P2 | J2 | 200 |
| S1 | P3 | J3 | 400 |
| S1 | P4 | J4 | 200 |
| S1 | P5 | J5 | 100 |
| S1 | P6 | J7 | 100 |
| S2 | P1 | J2 | 300 |
| S2 | P2 | J6 | 400 |
| S3 | P2 | J5 | 200 |
| S4 | P2 | J2 | 200 |
| S4 | P4 | J3 | 300 |
| S4 | P5 | J4 | 400 |

Будут ли эквивалентны между собой следующие реляционные выражения:

1. $\sigma_{CITY = 'London'}(S) \cup \sigma_{STATUS > 10}(S)$

2. $\sigma_{CITY = 'London'}(S) \vee \sigma_{STATUS > 10}(S)$

Выберите один ответ:

да

нет

Вопрос №2

Что называется доменом в базе данных ?

Выберите один ответ:

множество атрибутов, входящих отношение

множество допустимых значений атрибута

поименованная совокупность элементов данных

атрибут сущности, не являющийся первичным ключом

Вопрос №3

Верно ли следующее утверждение? Если потенциальный ключ отношения является простым, то отношение автоматически находится во второй нормальной форме (2НФ).

Выберите один ответ:

да

нет

Вопрос №4

К группе критериев "Особенности разработки приложений" (при выборе СУБД) относятся:

Выберите по крайней мере один ответ:

- Триггеры и хранимые процедуры
- Предусмотренные типы данных
- Возможности параллельной архитектуры
- Возможности оптимизирования запросов
- Поддерживаемые языки программирования
- Средства проектирования
- Многоязыковая поддержка
- Возможности разработки Web-приложений
- Резервное копирование

Вопрос №5

Укажите объективные причины реструктуризации базы данных

Выберите один ответ:

- ошибки при проектировании структуры базы данных
- появление новых запросов к базе данных
- нерациональные решения при проектировании базы данных
- отражаемая в базе данных предметная область является динамической

Вопрос №6

Укажите, какие запросы, из перечисленных ниже, являются рекурсивными:

Выберите по крайней мере один ответ:

- SELECT first.cname, second.cname, first.rating FROM Students first, Students second WHERE first.rating = second.rating;
- SELECT * FROM Orders WHERE snum = (SELECT snum FROM Salespeople WHERE sname='Motika');
- SELECT first.cname, second.cname, first.rating FROM Students first, Students second WHERE first.rating = second.rating AND first.cname < second.cname;
- SELECT onum, cname, Orders.cnum, Orders.snum FROM Salespeople, Customers, Orders WHERE Customers.city <> Salespeople.city AND Orders.cnum = Customers.cnum AND Orders.snum=Salespeople.snum;
- SELECT rating, COUNT (DISTINCT cnum) FROM Customers GROUP BY rating HAVING rating >(SELECT AVG (rating) FROM Customers WHERE city = " San Jose');

Вопрос №7

В базе данных имеется единственная таблица Book с первичным ключом, созданным на столбце ID.

Таблица Book

| | ID | Title | Author | Publisher | Pub_Year |
|---|----|---------------------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | 1 | Война и мир | Толстой Л.Н | Мысль | 1981 |
| 2 | 2 | Казаки | Толстой Л.Н | Азбука | 1999 |
| 3 | 3 | Французский язык | Исмаилов Р.А | Высшая школа | 2003 |
| 4 | 4 | Как это делалось в Одессе | Бабель И. | Азбука | 2003 |

К чему приведет выполнение выражения DELETE FROM Book;

Выберите один ответ:

- Из таблицы будет удалена одна строка с наименьшим значением столбца ID
- Из таблицы будет удалена одна строка с наибольшим значением столбца ID
- Выражение синтаксически корректно, но оно выполнится с ошибкой из-за наличия первичного ключа, и ни одна строка не будет удалена
- Из таблицы будут удалены все строки
- Синтаксис выражения DELETE некорректен, поэтому оно даже не выполнится

Вопрос №8

Укажите редуцированное множество функциональных зависимостей:

Выберите по крайней мере один ответ:

$$G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C, AB \rightarrow C\}$$

$$G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C\}$$

$$G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, A \rightarrow C\}$$

$$G' = \{B \rightarrow A, A \rightarrow C\}$$

$$G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$$

Вопрос №9

В банке данных (БнД) под концептуальным аспектом понимается

Выберите один ответ:

рассмотрение вопросов, связанных со смысловым содержанием данных, независимо от способов их представления в памяти системы

рассмотрение вопросов представления данных в памяти системы

Вопрос №10

Структурный анализ - это

Выберите один ответ:

систематический пошаговый подход к анализу требований и проектированию спецификаций системы независимо от того, является ли она существующей или создается вновь

шаги работы, которые должны быть выполнены, их последовательность, правила распределения и назначения операций и методов

Вопрос №11

К преимуществам носителей информации на основе магнитной ленты относятся:

Выберите один ответ:

длительный срок эксплуатации

высокая скорость чтения/записи

высокая надежность

большая емкость

низкая цена

отказоустойчивость

Вопрос №12

Укажите, какие из указанных результатов, формируются на выходе процесса проектирования базы данных?

Выберите по крайней мере один ответ:

физическая модель базы данных, которая может быть преобразована в скрипт для создания базы данных

спецификация модулей приложений базы данных

бизнес правила

план тестирования базы данных

задачи обратного влияния

диаграммы состояний

диаграммы жизненных циклов сущностей

физическая база данных

Вопрос №13

Какое из приводимых ниже высказываний является определением функциональной зависимости?

Выберите один ответ:

говорят, что в отношении R атрибут Y функционально зависит от атрибута X в том и только в том случае, когда любому значению атрибута X соответствует любое значение атрибута Y (атрибуты X и Y могут быть составными)

говорят, что в отношении R атрибут Y функционально зависит от атрибута X в том и только в том случае, когда каждому значению атрибута X соответствует в точности одно значение атрибута Y (атрибуты X и Y могут быть составными)

говорят, что в отношении R атрибут Y функционально зависит от атрибута X в том и только в том случае, когда каждому значению атрибута X соответствует несколько значений атрибута Y (атрибуты X и Y могут быть составными)

Вопрос №14

Пусть F - множество функциональных и многозначных зависимостей над U . Схема отношения $R \subseteq U$ находится в 4НФ относительно F , если для каждой многозначной зависимости $X \twoheadrightarrow Y$ из F , приложимой к R выполняются следующие условия

Выберите по крайней мере один ответ:

многозначная зависимость $X \twoheadrightarrow Y$ тривиальна

многозначная зависимость $X \twoheadrightarrow Y$ нетривиальна

X является суперключом для R

X не является суперключом для R

Вопрос №15

К способу описания события, свойства относится

Выберите один ответ:

нечеткость

неопределенность

Вопрос №16

В базе данных имеются 2 таблицы – Students и Results.

В таблице Students столбец ID – номер студенческого билета, первичный ключ; столбец Name содержит ФИО студента.

В таблице Results поле ID – номер студенческого билета, внешний ключ, ссылающийся на таблицу Students; Mark – оценка студента за экзамен; первичный ключ таблицы составной, он включает поля ID, Subject.

| Диаграмма | | Значения | | | |
|-----------------|--|----------|--|--|--|
| | | | | | |
| Students | | | | | |
| ID | | | | | |
| Name | | | | | |
| Results | | | | | |
| ID | | | | | |
| Subject | | | | | |
| Mark | | | | | |

| ID | Name |
|----|--------------|
| 1 | Иванов И.И. |
| 2 | Петров П.П. |
| 3 | Сидоров С.С. |

| ID | Subject | Mark |
|----|-------------------|------|
| 1 | Базы данных | 5 |
| 2 | Высшая математика | 5 |
| 3 | Высшая математика | 3 |

Что произойдет при выполнении выражения DELETE FROM Students WHERE ID=123;

Выберите наиболее точный ответ.

Выберите один ответ:

Запись о студенте с идентификатором 123 успешно удалится

Будет выдана ошибка из-за некорректности синтаксиса

Запись о студенте с идентификатором 123 удалится или выдастся ошибка из-за наличия внешнего ключа в таблице Results в зависимости от параметров, с которыми был создан внешний ключ

При выполнении выдастся ошибка из-за наличия внешнего ключа в таблице Results

Вопрос №17

В вашей базе данных имеются две таблицы – Students (информация о студентах) и Mark (информация об оценках студентов). Таблица Students содержит столбцы ID (первичный ключ), Student_Name, Group и другие. Таблица Mark содержит столбцы ID (идентификатор студента), Subject (код предмета), Mark (оценка по 5-балльной шкале), Exam_Date и другие. Никаких ограничений (в том числе и первичного ключа) в таблице Mark не создано. Вы хотите ускорить выполнение запроса

```
SELECT s.Student_Name, m.Subject, m.Mark FROM Students s JOIN Mark m ON m.ID=s.ID WHERE Student_Name='Иванов А.М';
```

Укажите действия (каждое является частью полного решения), которые позволят вам выполнить задачу.

Выберите по крайней мере один ответ:

Создать в таблице Mark внешний ключ для столбца ID, который будет ссылаться на столбец ID таблицы Students

Создать в таблице Students индекс по столбцу ID

Создать в таблице Mark композитный первичный ключ по столбцам Mark, Subject, ID, перечислив их в указанном порядке

Создать в таблице Mark ограничение UNIQUE по столбцу ID

Создать в таблице Mark индекс по столбцу ID

Создать в таблице Students индекс по столбцу Student_Name

Вопрос №18

Последовательность, в которой выполняются элементарные операции заданного набора транзакций, - это

Выберите один ответ:

график запуска набора транзакций

смесь транзакций

Вопрос №19

Известно, что на предприятии для выполнения каждого контракта создается рабочая группа, в которую входят сотрудники разных отделов. Каждый сотрудник может входить в несколько (в том числе и ни в одну) рабочих групп, а каждая группа должна включать не менее одного сотрудника.



С какой кардинальностью сущность СОТРУДНИК участвует в связи ?

Выберите один ответ:

(1, 1)

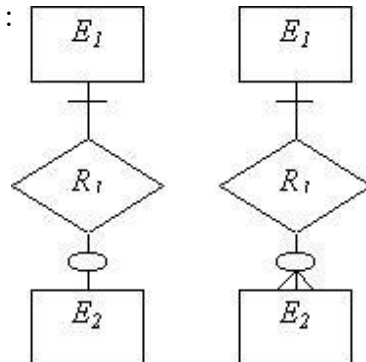
(0, 1)

(1, N)

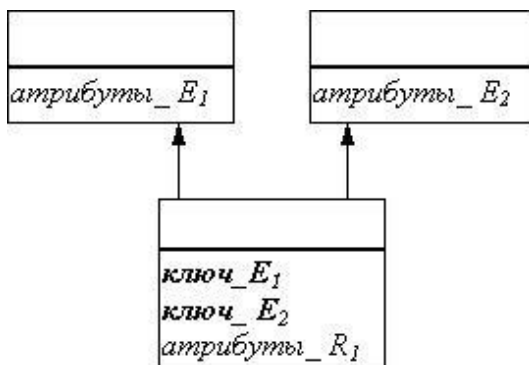
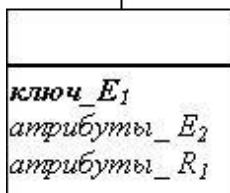
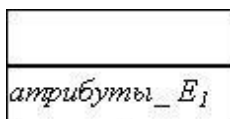
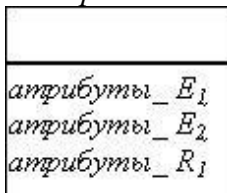
(0, N)

Вопрос №20

Какой фрагмент реляционной модели данных соответствует следующему фрагменту модели «сущность-связи» :



Выберите один ответ:



Вопрос №21

Укажите, какому из представленных ниже реляционных выражений, эквивалентно реляционное выражение $R_1 \cap R_2$

Выберите один ответ:

$$R_2 \times (R_1 - R_2)$$

$$R_1 - (R_1 - R_2)$$

$$(R_2 \times R_1) - R_2$$

$$R_2 - (R_1 - R_2)$$

Вопрос №22

Если $X \subseteq U, Y \subseteq U$, и заданы функциональные зависимости $X \rightarrow Y$ и $Y \rightarrow Z$, которые либо принадлежат F , либо получены из F с использованием правил вывода, то функциональная зависимость $X \rightarrow Z$ следует из F , где U - множество атрибутов отношения R , F - множество функциональных зависимостей.

Укажите название свойства.

Выберите один ответ:

свойство псевдотранзитивности

свойство декомпозиции

свойство транзитивности

свойство рефлексивности

свойство пополнения

свойство расширения

свойство продолжения

свойство аддитивности

Вопрос №23

В нотации IDEF1X указывающие атрибуты:

Выберите один ответ:

используются для связи экземпляра одной сущности с экземпляром другой
представляют факты, внутренне присущие каждому экземпляру сущности
используются для присвоения имени или обозначения экземплярам сущности

Вопрос №24

В базе данных имеется таблица Book со следующими столбцами:

ID – уникальный числовой идентификатор издания, первичный ключ;

Title – название книги;

Author – автор книги (принимается допущение, что у каждой книги только один автор);

Publisher – издательство, в котором вышла книга;

Pub_Year – год издания книги.

Таблица Book

| | ID | Title | Author | Publisher | Pub_Year |
|---|----|---------------------------|--------------|--------------|----------|
| 1 | 1 | Война и мир | Толстой Л.Н | Мысль | 1981 |
| 2 | 2 | Казачьи | Толстой Л.Н | Азбука | 1999 |
| 3 | 3 | Французский язык | Исмаилов Р.А | Высшая школа | 2003 |
| 4 | 4 | Как это делалось в Одессе | Бабель И. | Азбука | 2003 |

Что вернет следующий SQL-запрос?

(SELECT * FROM Book WHERE Publisher = 'Азбука') UNION (SELECT Title, Author, Publisher FROM Book);

Выберите один ответ:

Результат, аналогичный запросу SELECT Title, Author, Publisher FROM Book;

Результат, аналогичный запросу SELECT * FROM Book;

Результат, аналогичный запросу SELECT * FROM Book WHERE Publisher = 'Азбука'

При исполнении запроса возникнет ошибка

Вопрос №25

Какой параметр команды CREATE DATABASE необходимо указать для того, чтобы при попытке создания базы данных с уже существующим именем, не возникла ошибка выполнения этой команды?

Выберите один ответ:

- IF NOT EXISTS
- COLLATE
- CHARACTER SET

Вопрос №26

Укажите правильный вариант записи команды ALTER TABLE, которая добавляет в поле quantity таблицы orders правило, требующее, чтобы значения этого поля были неотрицательными:

Выберите один ответ:

- ALTER TABLE orders ADD CONSTRAINT quantity >=0
- ALTER TABLE orders ADD CONSTRAINT quantity CHECK (quantity >=0)
- ALTER TABLE orders ADD CONSTRAINT COLUMN quantity CHECK (quantity >=0)

Вопрос №27

Дана схема отношения $R = (A, B, C, D)$ и множество ФЗ

$F = \{AB \rightarrow CD, C \rightarrow B\}$ Какой вид будет иметь B -схема?

Выберите один ответ:

- $R_1(A, B, C, D)$
- $R_1(A, B, C), R_2(A, D)$
- $R_1(B, C, D), R_2(C, A), R_3(A, B)$
- $R_1(A, C, D), R_2(C, B)$

Вопрос №28

Для заданного множества функциональных зависимостей

$G = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C, A \rightarrow C\}$ укажите избыточные покрытия

Выберите один ответ:

- $G' = \{B \rightarrow A, A \rightarrow C\}$
- $G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, B \rightarrow C\}$
- $G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow C\}$
- $G' = \{A \rightarrow B, AB \rightarrow C\}$
- $G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, AB \rightarrow C\}$
- $G' = \{A \rightarrow B, B \rightarrow A, A \rightarrow C\}$

Вопрос №29

Имеется отношение Prize_Delivery, представленное ниже, и описывающее варианты доставки призов победителям межвузовской олимпиады.

| Name | Vuz | Faculty | Group | Vuz_addr | Stud_addr | Delivery_opt | Prize |
|-------------|-------|---------|-------|-----------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| Иванов И.И. | ТУСУР | ФЭТ | 364-3 | Томск, пр. Ленина, 40 | Томск, ул. Кирова, 56А-415 | Студент | Флеш-плеер |
| Петров П.П. | ТГУ | ФПМК | 1161 | Томск, пр. Ленина, 36 | Томск, ул. Нахимова, 12-21 | В вуз | Интернет-центр |

Определите, требованиям какой нормальной формы оно соответствует, если известно что:

- Все атрибуты (фамилия, адрес и.т.д) считаются атомарными;
- Все атрибуты отношения обязательны к заполнению;
- Первичным ключом является комбинация столбцов Name, Vuz, Faculty и Group;
- Атрибуты Vuz_Addr и Stud_addr описывают адрес вуза и личный адрес студента соответственно.

Выберите один ответ:

- Отношение находится в 3-й НФ, но не соответствует требованиям более старших НФ
- Отношение находится во 2-й НФ, но не соответствует требованиям более старших НФ
- Отношение не соответствует ни одной НФ
- Отношение находится в 1-й НФ, но не соответствует требованиям более старших НФ
- Отношение находится в НФ Бойса-Кодда, но не соответствует требованиям более старших НФ

Вопрос №30

В базе данных имеются 2 таблицы – Students и Results. В таблице Students столбец ID – номер студенческого билета, первичный ключ; столбец Name содержит ФИО студента. В таблице Results поле ID – номер студенческого билета, внешний ключ, ссылающийся на таблицу Students; Mark – оценка студента за экзамен; первичный ключ таблицы составной, он включает поля ID, Subject.



Выберите из приведенного списка те запросы, которые либо являются синтаксически неверными, либо приведут к ошибке на этапе исполнения.

Выберите по крайней мере один ответ:

- SELECT * FROM Students WHERE NOT EXISTS (SELECT * FROM Results WHERE ID=2);
- SELECT S.ID FROM Students S;
- SELECT * FROM Students GROUP BY Name;
- SELECT * FROM Students WHERE Mark > 5;

7.11 ВОПРОСЫ К АТТЕСТАЦИИ

1. Назначение и основные компоненты системы БД: понятия «информация» и «данные»; понятие банка данных (БД); понятие «предметная область»; понятия базы данных БД, словаря данных, базы знаний.
2. Обзор современных систем управления базами данных (СУБД). Функция СУБД. Трёхуровневая структура СУБД.
3. Распределенные БД: Преимущества и недостатки РБД. Классификация РБД. Особенности организации РБД.
4. Концептуальная схема БД. Требования, предъявляемые к концептуальной схеме БД. Правила построения концептуальной схемы БД. Модели представления концептуальных схем БД
5. Этапы проектирования базы данных: цели, задачи, особенности и результаты каждого из этапов.
6. Защита баз данных. Обеспечение целостности данных. Виды ограничений. Проблемы целостности данных. Типы ограничений целостности. Схема восстановления целостности базы данных.
7. Классификация моделей данных. Достоинства и недостатки моделей.
8. Уровни представления схемы, подсхемы БД. Подходы к проектированию БД, их достоинства и недостатки.
9. Понятие модели данных, типы структур данных, операции над данными, ограничения целостности.
10. Иерархическая модель данных: основные понятия, ограничения целостности, особенности манипулирования данными, достоинства и недостатки. Примеры СУБД, основанных на иерархической модели данных.
11. Сетевая модель данных: основные понятия, ограничения целостности, особенности манипулирования данными, достоинства и недостатки. Примеры СУБД, основанных на сетевой модели данных.
12. Реляционная модель данных: схема отношение. Язык манипулирования данными; реляционные ключи; связывание таблиц.
13. Реляционная модель данных: основные понятия, ограничения целостности, особенности манипулирования данными, достоинства и недостатки. Примеры СУБД, основанных на реляционной модели данных.
14. Основные этапы проектирования БД. Основные проблемы, возникающие в процессе проектирования. Понятие «модели данных». Схема данных.
15. Физическая организация БД: доступ к БД, файловая структура БД, хешированный, индексированный файлы и др. Защита БД.
16. Проектирование реляционной базы данных: логическое проектирование реляционной БД; упрощение концептуальной модели данных.
17. Понятие функциональной зависимости с примерами. Последовательность вывода ФЗ. В-аксиомы. Аксиомы Амстронга.
18. Концепция нормальных форм. Первая, вторая, третья нормальная форма (НФ), НФБК. Декомпозиция отношений. Транзитивные зависимости.
19. Третья нормальная форма Бойса-Кодда (3НФБК): формулировка, приведение отношения к 3НФБК, устраняемые аномалии, пример.
20. Неизбыточные покрытия. Построение не избыточного покрытия для заданного множества ФЗ.
21. Замыкание множества атрибутов. Вычисление замыкания множества атрибутов. Определение выводимости ФЗ из заданного множества ФЗ.
22. Посторонние атрибуты. Понятие редуцированной зависимости. Построение редуцированного покрытия. Ключи отношений.
23. Построение В-схемы. Приведение к 3 НФ и НФБК.

24. Первая нормальная форма (1НФ): формулировка, приведение отношения к 1НФ, устраняемые аномалии, пример.
25. Вторая нормальная форма (2НФ): формулировка, приведение отношения к 2НФ, устраняемые аномалии, пример.
26. Понятие модели «сущность-связь»: назначение, достоинства и недостатки, основные конструктивные элементы.
27. Реляционная алгебра.
28. Создание и модификация БД. Поиск, сортировка, индексирование. Целостность и сохранность БД.
29. Методика преобразования концептуальных структур данных в реляционные структуры. Проверка модели с помощью концепций последовательной нормализации, проверка модели в отношении транзакций пользователем; проверка поддержки целостности данных.
30. Концепция БД. Преимущества БД. Архитектура СУБД.
31. Концептуальная схема баз данных. Требования, предъявляемые к концептуальной схеме БД. Правила построения концептуальной схемы БД.
32. Реляционная алгебра: основные понятия, операции реляционной алгебры, эквивалентные преобразования реляционных выражений (примеры)
33. Понятие ER-диаграммы
34. Целостность реляционных баз данных.
35. Команды языка SQL.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

7.1.1. Моргунов, Е. П. Язык SQL. Базовый курс : учеб.-практ. пособие / Под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова ; Postgres Professional. – М., 2017. – 257 с. <https://postgrespro.ru/education/books/sqlprimer>

7.2. Дополнительная литература

7.2.1. Базы данных : учебник / И.А. Кумскова. — Москва : КноРус, 2020. - 400 с. — СПО. — ISBN 978-5-406-07467-1 - URL: <https://book.ru/book/93249>

7.2.2. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование : учебник для СПО / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 477 с. — (Серия : Профессиональное образование). ISBN 978-5-534-11635-9

7.2.3. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 291 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534- 08140-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455865>

7.3. Ссылки на электронные ресурсы

7.3.1. Дистанционный курс "Программист – администратор баз данных, 252 часа". – url: <http://portal.volpi.ru>

7.3.2. Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ - <http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartEBS.csp?p=1>

7.3.3. Научный журнал "Информатика и кибернетика" [электронный ресурс]. URL: <http://infcyb.donntu.org/>

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ, ВНЕСЁННЫХ В ПРОГРАММУ

| Виды дополнений и изменений | Дата и номер протокола, на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения | Дата утверждения и подпись руководителя |
|-----------------------------|---|---|
| | | |