

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Проектирование баз данных

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Автоматизированные системы обработки информации и управления

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 5665
Подписал: заведующий кафедрой Нутович Вероника
Евгеньевна
Дата: 02.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Цель дисциплины – дать представление о проектировании баз данных, как необходимом этапе создания эффективной информационной системы, сформировать навыки системного мышления при проектировании информационных систем, привить умения в использовании подходящих физических структур при создании базы данных, оптимизации SQL-запросов, распределении нагрузки между архитектурными компонентами при обработке данных для повышения производительности информационной системы.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Проектирование баз данных» является формирование у обучающегося компетенций в области баз данных, необходимых при эксплуатации, техническом обслуживании, проектировании, тестировании, модернизации систем баз данных, а также при разработке способов и средств повышения эксплуатационных характеристик информационных систем на основе баз данных.

Основными видами профессиональной деятельности при этом являются:

- проектно-конструкторская;
- научно-исследовательская.

Дисциплина «Проектирование баз данных» предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

- а) предпроектное обследование (инжиниринг) объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей;
- б) техническое проектирование (реинжиниринг);
- в) рабочее проектирование;
- г) выбор исходных данных для проектирования;
- д) моделирование процессов и систем;
- е) оценка надежности и качества функционирования объекта проектирования;
- ж) сертификация проекта по стандартам качества;
- з) расчет обеспечения условий безопасной жизнедеятельности;
- и) расчет экономической эффективности;
- к) разработка, согласование и выпуск всех видов проектной документации.

Научно-исследовательская деятельность:

- а) сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- б) участие в работах по проведению вычислительных экспериментов с

целью проверки используемых математических моделей.

в) согласование стратегического планирования с информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ), инфраструктурой предприятий и организаций.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-2 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;

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

ПК-6 - Способен разрабатывать структурные компоненты баз данных как составной части информационной системы, включая развертывание, сопровождение, оптимизацию функционирования.;

ПК-10 - Способен разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Уметь:

Уметь выяснять приемлемые для пользователей параметры работы сети в условиях нормальной (обычной) работы (базовые параметры); применять аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа; применять программные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа; применять программно-аппаратные средства защиты сетевых устройств от несанкционированного доступа; пользоваться нормативно-технической документацией в области инфокоммуникационных технологий.

Знать:

Знать общие принципы функционирования аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; архитектуру аппаратных, программных и программно-аппаратных средств администрируемой сети; классификацию операционных систем согласно классам безопасности; средства защиты от несанкционированного доступа

операционных систем и систем управления базами данных; инструкции по установке администрируемых сетевых устройств; инструкции по эксплуатации администрируемых сетевых устройств; инструкции по установке администрируемого программного обеспечения; инструкции по эксплуатации администрируемого программного обеспечения; протоколы канального, сетевого, транспортного и прикладного уровней модели взаимодействия открытых систем; модель ISO для управления сетевым трафиком; модели IEEE; защищенные протоколы управления; основные средства криптографии; регламенты проведения профилактических работ на администрируемой инфокоммуникационной системе; требования охраны труда при работе с сетевой аппаратурой администрируемой сети.

Владеть:

Владеть навыками планирования защиты приложений от несанкционированного доступа; оценки безопасности и защиты приложений от несанкционированного доступа; планирования защиты операционных систем от несанкционированного доступа; оценки защиты операционных систем от несанкционированного доступа.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №5
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с

педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 80 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия и определения Основные понятия и определения Типовые продукты проектирования баз данных. Жизненный цикл систем баз данных. Характеристики показателей качества функционирования системы баз данных.
2	Оптимизация запросов Оптимизация запросов Стадии оптимизации. Каноническая форма запроса. Правила преобразования запросов. Законы расщепления условий выборки. Законы распределения выборки по бинарным операторам. Законы проекции. Стратегия эвристической обработки запросов. Анализ стоимости операций. Методы выполнения операторов реляционной алгебры: сканирование, сортировка, индексирование, хеширование. Реализация операции соединения (соединение методом вложенных циклов, соединение с сортировкой и т.д.). Выбор порядка соединения.
3	Методы оптимизации Методы оптимизации Оптимизация по стоимости. Сбор статистики и использование гистограмм. Оптимизация по синтаксису. Ранжирование путей доступа. Выбор пути доступа. Выбор метода и цели оптимизации. Выбор планов выполнения запросов с учётом их стоимости.
4	Физические аспекты проектирования баз данных Физические аспекты проектирования баз данных Параметры хранения. Структура блока данных СУБД. Управление свободным пространством блока. Расщепление и миграция строк. Соотношение между блоками, сегментами и экстендами данных. Выделение экстендов. Типы сегментов данных в Oracle (сегменты данных, сегменты индекса, временные сегменты, сегменты отката). Влияние размера блока на производительность.
5	Принципы хранения и обработки информации Принципы хранения и обработки информации Иерархия устройств памяти. Параметры доступа к данным. Повышение эффективности дисковых операций. RAID-массивы. Сортировка данных во вторичной памяти: сортировка слиянием, многоканальное слияние, многофазная сортировка. Оценка времени затрат при сортировках. Упорядочение дисковых операций. Алгоритм лифта. Предварительное считывание и крупномасштабная буферизация. Приёмы оптимизации дисковых операций.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
6	Архитектура "клиент-сервер" Архитектура "клиент-сервер" Основные преимущества систем типа «клиент-сервер». Устранение дефицита центрального процессора изменением архитектуры системы. Работа разделяемого выделенного сервера на примере Oracle.
7	Выбор конфигурации сервера СУБД Выбор конфигурации сервера СУБД Основные факторы, влияющие на выбор конфигурации сервера СУБД. Вычислительная модель. Мониторы обработки транзакций. Подсистемы основной памяти. Процессор.
8	Надежность и безопасность баз данных Надежность и безопасность баз данных Политика администрирования. Средства обеспечения восстанавливаемости и готовности БД. Классификация угроз. Технические способы защиты. Способы контроля критических действий.
9	Управление привилегиями и ролями

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Создание сложных SQL-запросов: аналитические функции, предложения CUBE, ROLLUP, внешние и полное соединения.
2	Сбор статистики при работе оптимизатора Oracle.
3	Оптимизация запросов.
4	Создание сложных SQL-запросов: иерархические запросы, подзапросы, предложение CASE.
5	Шлюзы, как принцип открытого доступа и функциональной совместимости БД.
6	Загрузка и выгрузка данных из внешних источников в БД Oracle.
7	Физическое проектирование БД (размещение данных в Oracle).
8	Экспорт и импорт данных в Oracle.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Обзор проектной документации. Обзор проектной документации. Подготовка реферата. Подготовка к лабораторным работам №№ 1,2
2	Однопроходные алгоритмы обработки данных. Двухпроходные алгоритмы, основанные на индексировании. Параллельные алгоритмы для реляционных операторов. Однопроходные алгоритмы обработки данных. Двухпроходные алгоритмы, основанные на индексировании. Параллельные алгоритмы для реляционных операторов. Подготовка реферата.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
	Подготовка к лабораторным работам №№ 3,4
3	Многомерные и точечные индексы. Отказы дисковых устройств. Восстановление данных при полном отказе. Многомерные и точечные индексы. Отказы дисковых устройств. Восстановление данных при полном отказе. Подготовка реферата. Подготовка к лабораторным работам №№ 5,6,7
4	Распределённые базы данных: распределённая фиксация, блокирование и длинные транзакции. Распределённые базы данных: распределённая фиксация, блокирование и длинные транзакции. Подготовка реферата.
5	Обзор средств разграничения доступа и управления безопасностью в Oracle. Обзор средств разграничения доступа и управления безопасностью в Oracle. Подготовка реферата. Подготовка к лабораторной работе № 8
6	Выполнение курсового проекта.
7	Подготовка к промежуточной аттестации.
8	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых проектов

Планом изучения дисциплины для закрепления знаний, умений и приобретения необходимых навыков проектирования баз данных предусмотрен курсовой проект.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Основы баз данных С. Д. Кузнецов Бином. Лаборатория знаний , 2007	НТБ МИИТ
2	SQL М.Грабер ЛОРИ , 2014	НТБ МИИТ
3	Oracle PL/SQL Programming. Программирования на языке PL/SQL (+CD) С. Урман "ЛОРИ", , 2008	НТБ МИИТ
4	Структуры данных и алгоритмы А.В. Ахо, В., Д. Хопкрофт, Д. Ульман Вильямс , 2016	НТБ МИИТ
1	Создание хранимых объектов средствами PL/SOL М.В. Зорина, И.В. Маркова МИИТ , 2006	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.4)
2	Структурированный язык запросов. Часть I. Выборка данных в Oracle И.В. Маркова, Э.В. Сагадиева МИИТ , 2011	НТБ МИИТ
3	Реорганизация данных в ORACLE с помощью утилит	НТБ МИИТ

	экспорта и импорта И.В. Маркова, Э.В. Сагадиева МИИТ , 2009	
4	Oracle Проектирование баз данных Д. Энсор, Й. Стивенсон BHV , 1999	ИАО (ИАО)
5	Системы баз данных. Полный курс Г. Гарсия-Молина, Дж. Ульман, Дж. Уидом Вильямс , 2004	НТБ МИИТ

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

citforum.ru - Сервер Информационных Технологий, содержащий множество свободно доступной информации на русском языке по всем областям компьютерных технологий.sql.ru - Использование языка SQL, создание клиент-серверных систем. Конференция по MSSQL, Oracle, Interbase, MySQL. Полезные ссылки, документация, рекомендации по разработке информационных систем, сертификация, заказ книг и многое другое.sql.ru - Использование языка SQL, создание клиент-серверных систем. Конференция по MSSQL, Oracle, Interbase, MySQL. Полезные ссылки, документация, рекомендации по разработке информационных систем, сертификация, заказ книг и многое другое. <http://www.oracle.com/> - Документация Oracle.<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ. <http://miitasu.ru> - сайт кафедры АСУ

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Oracle Database 11g Express EditionAllFusion ERwin Data Modeler r7Windows 7, Microsoft Office 2013, Microsoft Office 2007, Microsoft Essential Security 2012ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft TeamsПри организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением

электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения занятий по учебной дисциплине «Проектирование баз данных» необходимо: Для проведения занятий по учебной дисциплине «Проектирование баз данных» необходимо:

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудиовизуальное оборудование для аудитории № 1306, компьютер в сборе Helios Profice VL310, комплект студийного оборудования REKAM HaloLight 1000 Kit, компьютер. системный блок AMD A6-5400K 3,6 ГГц LGA1150 – 13, монитор Samsung 17 дюймов - 14.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовой проект в 5 семестре.

Экзамен в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы

Маркова Ирина
Васильевна

Лист согласования

Заведующий кафедрой ЦТУТП

В.Е. Нутович

Председатель учебно-методической
комиссии

Н.А. Клычева