

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ

д.т.н. Тимофеев В. С.

“ ____ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Технологии баз данных

Образовательная программа: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль: Математическое и программное обеспечение информационных технологий

Курс: 4, семестр : 7

Факультет прикладной математики и информатики,

		Семестр
№	Вид деятельности	7
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	6
2	Всего часов	216
3	Всего занятий в контактной форме, час.	103
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	0
6	Лабораторные занятия, час.	54
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	16
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	11
10	Самостоятельная работа, час.	113
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КР
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

ФГОС введен в действие приказом №222 от 12.03.2015 г. , дата утверждения: 07.04.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ТПИ, протокол заседания кафедры №4 от 20.06.2017

Утверждена на совете факультета прикладной математики и информатики, протокол № 6 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Стасышин В. М.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Чубич В. М.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Чубич В. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.4 способность применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения; в части следующих результатов обучения:	
з3. Знать современные подходы к анализу и проектированию бизнес-процессов	
у2. Иметь навыки инфологического, логического и физического проектирования	
Компетенция ФГОС: ОПК.6 способность определять проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения; в части следующих результатов обучения:	
з1. Знать тенденции построения хранилища данных	
з2. Знать тенденции развития рынка технологий OLAP- анализа данных	
з3. Знать о тенденциях развития рынка СУБД в мире	
Компетенция ФГОС: ОПК.8 способность использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (далее - ПО; в части следующих результатов обучения:	
з11. Уметь писать запросы на языке SQL	
з12. Знать основы построения OLTP- и OLAP- систем	
з13. Знать основы серверного, клиентского программирования в области баз данных	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Технологии баз данных</i>	
ОПК.4.з3 Знать современные подходы к анализу и проектированию бизнес-процессов	
1.Современные подходы к анализу и проектированию бизнес-процессов	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.4.у2 Иметь навыки инфологического, логического и физического проектирования	
2.Инфологического, логического и физического проектирования	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.6.з1 Знать тенденции построения хранилища данных	
3.Тенденции построения хранилища данных	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.6.з2 Знать тенденции развития рынка технологий OLAP- анализа данных	
4.Тенденции развития рынка технологий OLAP- анализа данных	Лекции; Самостоятельная работа
5.Знать модели Data Mining	Лекции; Самостоятельная работа
6.Экспертные системы	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.6.з3 Знать о тенденциях развития рынка СУБД в мире	
7.Тенденции развития рынка СУБД в мире	Лекции; Самостоятельная работа
8.Эволюцию методов хранения данных	Лекции; Самостоятельная работа
9.Классификацию СУБД	Лекции; Самостоятельная работа
ОПК.8.з13 Знать основы серверного, клиентского программирования в области баз данных	

10.Технологии доступа к база данных	Лекции; Самостоятельная работа
11.Организация современной СУБД	Лекции; Самостоятельная работа
12.Разработка программного обеспечения в области баз данных	Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.8.з11 Уметь писать запросы на языке SQL	
13.Написания запросов на языке SQL	Лекции; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.8.з12 Знать основы построения OLTP- и OLAP- систем	
14.Модели построения баз данных	Лекции; Самостоятельная работа
15.Различные категории серверного и клиентского программного обеспечения	Лекции; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Базы данных (БД) и системы управления базой данных (СУБД). Выбор системы управления базами данных. Классификация СУБД. Организация баз данных и СУБД. Распределенные БД. Коммерческие БД и СУБД.				
1. Эволюция методов хранения данных. Цели, задачи и содержание дисциплины. Ее место в учебном процессе. Понятие базы данных, системы управления базами данных (СУБД). Выбор системы управления базами данных. Ранние файловые системы (ФС). Развитые файловые системы. Сложность решения задач обработки данных средствами файловых систем. Ранние СУБД. Современные СУБД: реляционные, объектно-ориентированные, объектно-реляционные. Жизненный цикл базы данных	0	2	10, 11, 7	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов

2. Классификация СУБД. Классификация по степени универсальности (системы общего назначения, специализированные СУБД), по характеру использования (одно-, многопользовательские), по архитектуре (многотерминальная архитектура, архитектура файлового сервера, архитектура клиент-сервер), по организации (централизованные, распределенные СУБД), по степени интеграции software и hardware, по назначению (OLTP-, OLAP-системы, системы поддержки принятия решений (DSS), хранилища данных, системы интеллектуального анализа данных), по используемой модели данных (дореляционные, реляционные, постреляционные), по уровню языка обработки данных (SQL-ориентированные, процедурно-ориентированные). Коммерческие СУБД	0	1	8	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
3. Основные функции СУБД. Управление данными во внешней памяти. Управление буферами оперативной памяти. Поддержка языков баз данных. Поддержка логической целостности. Управление транзакциями. Журнализация, средства архивирования и восстановления данных. Совместное использование баз данных. Управление защитой, секретностью и безопасностью данных.	0	0,5	10, 11	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
4. Типовая организация СУБД и обработка SQL-запросов в серверах баз данных. Ядро СУБД. Компилятор языка баз данных. Логический и синтаксический анализ. Логическая оптимизация. Выбор процедурных планов выполнения запроса. Генерация кода. Выполнение запроса.	0	0,5	10, 11	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Технологии доступа к базам данных				

5. Уровни доступа к базам данных. Уровень файловой системы. Доступ к базам данных с использованием CLI-интерфейса. Доступ к базам данных на основе стандарта ODBC. Встроенный SQL. Проблемно-процедурные языки четвертого поколения. Доступ к базам данных из среды WWW.	0	0,5	10, 7	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
6. SQL. Встроенный SQL. Общие принципы работы со встроенным SQL (ESQL/C). Обработка ошибок. Выборка единственной строки. Обработка NULL-значений. Обработка нескольких строк. Типы курсоров. Работа с курсором. Динамический SQL.	0	0	10, 7	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
7. Доступ к данным на основе стандарта ODBC. Стандартизация архитектуры доступа к базам данных. Уровни соответствия ODBC. Функции ODBC и структура команд. Подготовительные операции в ODBC-программе (назначение и освобождение идентификаторов окружения, соединения, идентификатора оператора, соединение с источником данных). Обработка ошибок в ODBC-программе. Непосредственное выполнение SQL-операторов. Подготавливаемое выполнение SQL-операторов. Использование параметров. Выборка результирующих данных. Настройка ODBC.	0	0	10, 7	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Модели данных. Общие понятия теории отношений. Иерархическая модель. Сетевая модель. Реляционная модель. Системы, построенные на инвертированных файлах. .				

8. Общие понятия теории отношений. Понятие отношения. Типы отношений (бинарные, n-арные, однородные, неоднородные). Свойства отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, асимметричность, антисимметричность, транзитивность, толерантность, квазипорядок, строгий порядок, частичный порядок). Определение модели данных.	0	0,5	14	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
9. Ранние подходы к организации баз данных. Иерархическая модель данных. Свойства иерархической модели. Операторы манипуляции иерархически организованными данными. Сетевая модель данных. Свойства сетевой модели. Ограничения на типы записей и связей сетевой модели. Модели данных и СУБД на основе инвертированных списков.	0	2	14	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
10. Реляционная модель данных. Основные понятия реляционной модели данных (тип данных, домен, атрибут, кортеж). Семантическая нагрузка понятия домена. Схема отношения. Степень отношения. Понятие ключа. Первичные и внешние ключи. Фундаментальные свойства отношений. Определение реляционной модели данных. Структурная, манипуляционная, целостная части реляционной модели данных. Реляционная СУБД.	0	2	14	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Языковые средства современных СУБД				

11. Средства манипулирования реляционными данными. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры (объединение, пересечение, декартово произведение, проекция, ограничение, разность, соединение, эквисоединение, естественное соединение, внешнее соединение, деление). Реляционное исчисление с переменными-кортежами. Реляционное исчисление с переменными-доменами. Полнота и эквивалентность языков реляционной алгебры и реляционного исчисления. Я	0	2	14	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
12. Язык SQL. Стандарты языка SQL. Основные правила использования языка SQL, его достоинства и недостатки. Оптимизация запросов SQL	0	1	13	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Распределенные базы данных				
13. Распределенные базы данных. Свойства распределенных баз данных	0	2	10, 7, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Средства и методы проектирования баз данных. Инфологическое моделирование. Логическое проектирование. Даталогическое моделирование. Проектирование на физическом уровне. Ограничения целостности				
14. Уровни моделей и этапы проектирования баз данных. Методологии проектирования. Методология структурного моделирования работ (SADT, IDEF0). Понятие работы. Виды связей между работами. Диаграммы потоков данных (DFD). Методология объектно-ориентированного программирования на языке UML. Диаграммы прецедентов. Диаграммы деятельности. Этапы проектирования базы данных (инфологическое, логическое, физическое проектирование). Модели "Сущность-связь" (ERD-диаграммы). Даталогическое моделирование. Проектирование на физическом уровне	0	2	1, 2	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов

15. Инфологическое проектирование. Предметная область. Концептуальная модель данных. Сущности. Атрибуты. Типы атрибутов. Правила атрибутов. Связи. Виды связей (1:1, 1:N, N:M, бинарные, n-арные, условные, биусловные связи). Формализация связей. Классификация сущностей (стержневые, ассоциативные, характеристические, обозначающие). Подтипы и супертипы. ER-диаграммы.	0	2	1, 2	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
16. Логическое проектирование реляционных баз данных. Понятие аномалий включения, удаления, модификации данных. Нормальные формы. Функциональная, транзитивная, полная функциональная, частичная функциональная зависимости атрибутов. Условие нахождения отношения в первой нормальной форме. Условие нахождения отношения в первой нормальной форме. Условие нахождения отношения во второй нормальной форме. Условие нахождения отношения в третьей нормальной форме. Условие нахождения отношения в третьей усиленной нормальной форме. Многозначная зависимость. Понятия полной декомпозиции и проектирования без потерь. Теорема Фейджина. Условие нахождения отношения в четвертой нормальной форме. Зависимость соединения. Условие нахождения отношения в нормальной форме проекции-соединения. Алгоритм получения реляционной схемы из ER-модели. Вертикальные диаграммы.	0	2	1, 2	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
17. Физическое проектирование баз данных. Методы организации хранения данных. Задание ограничений целостности	0	2	1, 2	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Организация процессов обработки данных в БД. Технология оперативной обработки транзакции (OLTP-технология).				

18. Транзакции и целостность баз данных. Понятие транзакции. Целостность базы данных. Целостность по сущностям. Целостность по ссылкам. Целостность, определяемая пользователем. Ограничения целостности. Классификация ограничений целостности по способам реализации (декларативная, процедурная поддержка). Классификация ограничений целостности по времени проверки (немедленно проверяемые, отложенные). Классификация ограничений целостности по области действия (ограничения домена, атрибута, кортежа, отношения, базы данных). Реализация декларативных ограничений целостности средствами SQL.	0	0,5	10, 11, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
19. Транзакции и параллелизм. Классическая модель транзакций. Свойства классических транзакций. Три проблемы, связанные с параллелизмом (проблема утраченного обновления, проблема зависимости от незафиксированных обновлений, проблема анализа на непротиворечивость). Эффекты параллелизма и изолированность пользователей. Уровни изолированности (грязное чтение, уровень подтвержденного чтения, уровень повторяемого чтения, фантомный уровень).	0	1,5	10, 11, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов

20. Управление транзакциями в СУБД. Конфликты между транзакциями. Графики запуска транзакций. Понятие сериализуемости. Конфликты доступа к данным. Метод синхронизирующих захватов. Режимы захватов (блокировок). Матрица совместимости блокировок. Протокол доступа к данным в методе синхронизирующих захватов. Уровни блокирования объектов базы данных. Метод гранулированных синхронизационных захватов. Преднамеренные блокировки. Расширенная таблица совместимости блокировок. Предикатные синхронизационные захваты. Решение проблем, связанных с параллелизмом методом синхронизационных захватов. Тупики, их распознавание и разрушение. Метод временных меток. Метод выделения версий.	0	1	10, 11, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
21. Обработка транзакций в распределенных системах. Альтернативные модели транзакций. Транзакции с контрольными точками. Многозвенные транзакции. Вложенные транзакции. Многоуровневые транзакции. Модель распределенной обработки транзакций.	0	0,5	10, 11, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
22. Архитектура клиент-сервер. Сравнение архитектур клиент-сервер и файлового сервера. Три модели клиент-сервер. Логические компоненты приложения. Три модели клиент-сервер. Модель доступа к удаленным данным (RDA-модель). Модель сервера баз данных (DBS-модель). Модель сервера приложений (AS-модель). Их преимущества и недостатки. Функции сервера приложений.	0	2	10, 11, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов

23. Активные базы данных. Традиционные решения. Ограничения и утверждения. Процедуры баз данных. Основы языка SPL/SQL. Триггеры баз данных. Основные конструкции триггеров. Процедурная поддержка ограничений целостности на основе триггеров и процедур. События в базах данных. Модели транзакций и активные базы данных.	0	1,5	10, 11, 9	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Информационные хранилища. OLAP-технология. Проблема создания и сжатия больших информационных массивов, информационных хранилищ и складов данных. Основные математические методы, применяемые при сжатии информации. Фрактальные методы в архивации. Управление складами данных.				
24. Системы, ориентированные на анализ данных. Классификация информационных систем. OLAP-технология. Многомерный анализ данных. Основные понятия и операции OLAP-технологии. Тест FASMI. Понятие хранилища данных. Принципы построения хранилищ данных. Многомерная модель хранилищ данных (MOLAP). Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "звезда". Схема "снежинка". Расширения языка SQL для хранилищ данных. Архитектура и компоненты хранилища данных. Проблема создания и сжатия больших информационных массивов, информационных хранилищ и складов данных. Основные математические методы, применяемые при сжатии информации. Фрактальные методы в архивации. Управление складами данных.	0	2	3, 4	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Представление знаний				

25. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Задачи Data Mining. Модели представления знаний. Задачи классификации и регрессии. Задача классификации. Задача поиска ассоциативных правил и последовательностей. Модели Data Mining. Деревья решений. Нейронные сети. Нечеткая логика. Генетические алгоритмы.	0	1	5	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Экспертные системы				
26. Введение в экспертные системы. Понятия экспертной системы. Типы экспертных систем. Архитектура типовой экспертной системы.	0	1	6	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Безопасность баз данных				
27. Безопасность баз данных. Модель угроз. Модели безопасности баз данных. Проверка полномочий. Проверка подлинности. Дискреционная, ролевая и мандатные модели безопасности. Модель многоуровневой безопасности данных. Поэлементная классификация. Многоэкземплятность. Тайные каналы. Языки безопасных баз данных.	0	1	11, 7	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
Дидактическая единица: Перспективные и специальные модели данных. Гипертекстовые и мультимедийные БД. XML-серверы. Объектно-ориентированные БД				
28. Объектно-ориентированные базы данных. Объектно-реляционные свойства СУБД. Подпрограммы, определяемые пользователем. Перегружаемые функции. Сложные типы данных (множества, мультимножества, списки, типы данных, определяемые пользователем). Наследование. Наследование типов. Наследование таблиц. Определяемые пользователем типы данных и функции приведения.	0	1,5	14, 15	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов

29. Документориентированные СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. XML-серверы. Темпоральные базы данных. Основные принципы построения временных баз данных. Модель данных TRM. Модель данных HDM.	0	0,5	14, 15	Освоение вопросов темы лекции. Обсуждение материала в форме свободной дискуссии. Ответы на вопросы студентов
---	---	-----	--------	--

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 7				
Дидактическая единица: Технологии доступа к базам данных				
4. Динамический SQL	2	6	12	Проектирование, написание и отладка программы. Защита лабораторной работы
5. Работа с базой данных с использованием средств ODBC	2	6	12	Проектирование, написание и отладка программы. Защита лабораторной работы
6. Работа с базой данных средствами встроенного SQL	2	6	12	Проектирование, написание и отладка программы. Защита лабораторной работы
7. Доступ к базам данных посредством CGI-скрипта, написанного на языке ESQL/C	2	4	12	Проектирование, написание и отладка программы. Защита лабораторной работы
8. Использование языка PHP для доступа к базам данных	2	6	12	Проектирование, написание и отладка программы. Защита лабораторной работы
9. Использование технологии ActiveX Data Objects (ADO) для доступа к базам данных	2	6	12	Проектирование, написание и отладка программы. Защита лабораторной работы
10. Реализация ограничений целостности данных при помощи триггеров	2	8	12	Написание и отладка триггеров. Защита лабораторной работы
Дидактическая единица: Языковые средства современных СУБД				
1. Создание и модификация баз данных и таблиц	0	2	13	Создание базы данных. Защита лабораторной работы
2. Запросы к базе данных	0	6	13	Написание и отладка запросов на языке SQL. Защита лабораторной работы
3. Полномочия на использование схемы базы данных. Работа с внешними схемами базы данных	2	4	13	Написание и отладка запросов на языке SQL. Защита лабораторной работы

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 7				
1	Курсовая работа: моделирование работы репликатора	10, 11, 12	29	9

Курсовая работа: моделирование работы репликатора , подробная информация приведена в приложении №3 : Работа с базами данных : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФПМИ (направления 01.03.02, 02.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина]. - Новосибирск, 2016. - 92, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228577				
2	Подготовка к лабораторным работам	12, 13, 15	54	0
Подготовка к лабораторным работам, подробная информация приведена в приложении №1 : Стасышин В. М. Технологии доступа к базам данных : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 174, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214377 Стасышин В. М. Практикум по языку SQL : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230285 Стасышина Т. Л. Создание пользовательских функций в PostgreSQL [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2005]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/1914/study/baz_dannh/pfunc . - Загл. с экрана.				
3	Подготовка к занятию по проверке знаний языка SQL	13	6	0
Подготовка к занятию по проверке знаний языка SQL, подробная информация приведена в приложении №2 : Стасышин В. М. Практикум по языку SQL : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230285				
4	Подготовка к тестированию по материалам лекций	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 8, 9	4	0
Подготовка к тестированию по материалам лекций, подробная информация приведена в приложении №2 : Стасышин В. М. Технологии доступа к базам данных : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 174, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214377 Стасышин В. М. Практикум по языку SQL : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230285				
5	Подготовка проверочной работы по проектированию базы данных	1, 14, 2	10	0
Подготовка проверочной работы по проектированию базы данных, подробная информация приведена в приложении №2 : Работа с базами данных : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФПМИ (направления 01.03.02, 02.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина]. - Новосибирск, 2016. - 92, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228577				
6	Подготовка к экзамену	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	10	2
Подготовка к экзамену, подробная информация приведена в приложении №2 : Стасышин В. М. Технологии доступа к базам данных : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 174, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214377 Стасышин В. М. Практикум по языку SQL : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230285 Стасышина Т. Л. Создание пользовательских функций в PostgreSQL [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2005]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/1914/study/baz_dannh/pfunc . - Загл. с экрана.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт; Портал НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт
Контроль	Личный типовой сайт
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; ЭБС

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 7		
<i>Лабораторная:</i>	36	60
Контролирующие материалы (Требования к выполнению лабораторных работ) приводятся в "Работа с базами данных : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФПМИ (направления 01.03.02, 02.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина]. - Новосибирск, 2016. - 92, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228577 "		
<i>Курсовая работа:</i>	0	100 (в состав баллов за КР)
Контролирующие материалы (Требования к выполнению курсовой работы) приводятся в "Работа с базами данных : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФПМИ (направления 01.03.02, 02.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина]. - Новосибирск, 2016. - 92, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228577 "		
<i>Экзамен:</i> Выполнение тестовых заданий на лекции	0	10
Контролирующие материалы - тесты		
<i>Экзамен:</i> Написание запросов на языке SQL	0	10
Контролирующие материалы приводятся в "Стасышин В. М. Практикум по языку SQL : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 59, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230285 "		
<i>Экзамен:</i> Выполнение заданий по проектированию базы данных	0	10
Контролирующие материалы (Требования к выполнению проверочной работы по проектированию) приводятся в "Работа с базами данных : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФПМИ (направления 01.03.02, 02.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина]. - Новосибирск, 2016. - 92, [3] с. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228577 "		
<i>Экзамен:</i> Ответы на вопросы по материалам курса	0	10
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита КП/КР	Экзамен
ОПК.4	33. Знать современные подходы к анализу и проектированию бизнес-процессов			+

	у2. Иметь навыки инфологического, логического и физического проектирования			+
ОПК.6	з1. Знать тенденции построения хранилища данных			+
	з2. Знать тенденции развития рынка технологий OLAP- анализа данных			+
	з3. Знать о тенденциях развития рынка СУБД в мире			+
ОПК.8	з11. Уметь писать запросы на языке SQL	+		+
	з12. Знать основы построения OLTP- и OLAP- систем			+
	з13. Знать основы серверного, клиентского программирования в области баз данных	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Стасышин В. М. Базы данных: технологии доступа : учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. - Москва, 2017
2. Смирнов С. Н. Безопасность систем баз данных : [учебное пособие для вузов по специальности в области информационной безопасности] / С. Н. Смирнов. - М., 2007. - 350, [1] с. : ил.
3. Стасышин В. М. Проектирование информационных систем и баз данных : учебное пособие / В. М. Стасышин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2012. - 97, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000178035
4. Советов Б. Я. Базы данных. Теория и практика : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы"] / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М., 2007. - 462, [1] с. : табл.

Дополнительная литература

1. Кузин А. В. Базы данных : [учебное пособие для вузов по направлению подготовки дипломированных специалистов 654600 "Информатика и вычислительная техника"] / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - М., 2008. - 314, [1] с. : ил., табл.
2. Кириллов В. В. Введение в реляционные базы данных / Владимир Кириллов, Геннадий Громов. - СПб., 2009. - 454 с. + 1 CD-ROM.
3. Малыхина М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование : учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Информатика и вычислительная техника" / М. П. Малыхина. - СПб., 2006. - 517 с. : ил.
4. Дейт К. Д. Введение в системы баз данных : [пер. с англ.] / К. Дж. Дейт. - М., 2005. - 1327 с. : ил.
5. Базы данных : интеллектуальная обработка информации / В. В. Корнеев и др.; Рос. Ассоц. изд. компьютер. лит. - М., 2000. - 351 с. : ил., табл.
6. Марков А. С. Базы данных. Введение в теорию и методологию : учебник по специальности "Прикладная математика и информатика" / А. С. Марков, К. Ю. Лисовский. - М., 2006. - 510, [1] с.
7. Диго С. М. Базы данных: проектирование и использование : учебник для вузов по специальности "Прикладная информатика (по областям)" / С. М. Диго. - М., 2005. - 590, [1] с. : ил.
8. Хомоненко А. Д. Базы данных : учебник для вузов по техническим и экономическим специальностям / [Хомоненко А. Д., Цыганков В. М., Мальцев М. Г.]; под ред. А. Д. Хомоненко. - М., 2006. - 736 с. : ил., табл.. - Описано по обл.
9. Пирогов В. Ю. Информационные системы и базы данных : организация и проектирование : [учеб. пособие по специальности 010503 «Мат. обеспечение и администрирование информ. систем»] / В. Ю. Пирогов. – СПб. : БХВ-Петербург, 2009. – 528 с.

10. Дунаев В. В. Базы данных. Язык SQL для студента / Вадим Дунаев. - СПб., 2006. - 279 с. : ил.
11. Кириллов В. В. Введение в реляционные базы данных / Владимир Кириллов, Геннадий Громов. - СПб., 2009. - 454 с. + 1 CD-ROM.
12. Фрост Р. Базы данных. Проектирование и разработка : самоучитель : [реляционная теория, концептуальное проектирование, продвинутое проектирование баз данных, разработка баз данных, работа с данными, разработка приложений трехъярусной архитектуры, диаграммы] / Р. Фрост, Д. Дей, К. Ван Слайк ; [пер. с англ. А. Ю. Кухаренко]. – М. : NT Press, 2007. – 590 с. : ил. – (Самоучитель).
13. Хансен Г. Базы данных: разработка и управление / Г. Хансен, Д. Хансен. - М., 1999. - 699 с. : ил.
14. Грабер М. Введение в SQL : [описание всех версий стандарта SQL, включение SQL 92] / Мартин Грабер; [пер. В. А. Ястребов]. - М., 1996. - 375, [4] с. : ил.. - Доп. тит. л. англ..

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>
2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Стасышин В. М. Практикум по языку SQL : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2016. - 59, [1] с. : ил.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000230285
2. Стасышин В. М. Технологии доступа к базам данных : учебное пособие / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 174, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000214377
3. Работа с базами данных : методические указания к лабораторным работам для 4 курса ФПМИ (направления 01.03.02, 02.03.03) / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина]. - Новосибирск, 2016. - 92, [3] с.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000228577
4. Стасышина Т. Л. Создание пользовательских функций в PostgreSQL [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т. Л. Стасышина ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, [2005]. - Режим доступа: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/1914/study/baz_dannh/pfunc. - Загл. с экрана.

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 PostgreSQL

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для сопровождения лекций
2	Компьютерный класс (Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet)	Для проведения лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра теоретической и прикладной информатики

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН ФПМИ
д.т.н., доцент В.С. Тимофеев
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технологии баз данных

Образовательная программа: 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, профиль: Математическое и программное обеспечение информационных технологий

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Технологии баз данных приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.4 способность применять в профессиональной деятельности основные методы и средства автоматизации проектирования, производства, испытаний и оценки качества программного обеспечения	з3. Знать современные подходы к анализу и проектированию бизнес-процессов	Инфологическое проектирование. Предметная область. Концептуальная модель данных. Сущности. Атрибуты. Типы атрибутов. Правила атрибутов. Связи. Виды связей (1:1, 1:N, N:M, бинарные, n-арные, условные, биусловные связи). Формализация связей. Классификация сущностей (стержневые, ассоциативные, характеристические, обозначающие). Подтипы и супертипы. ER-диаграммы. Логическое проектирование реляционных баз данных. Понятие аномалий включения, удаления, модификации данных. Нормальные формы. Функциональная, транзитивная, полная функциональная, частичная функциональная зависимости атрибутов. Условие нахождения отношения в первой нормальной форме. Условие нахождения отношения в первой нормальной форме. Условие нахождения отношения во второй нормальной форме. Условие нахождения отношения в третьей нормальной форме. Условие нахождения отношения в третьей усиленной нормальной форме. Многозначная зависимость. Понятия полной декомпозиции и проектирования без потерь. Теорема Фейджина. Условие нахождения отношения в четвертой нормальной форме. Зависимость соединения. Условие нахождения отношения в нормальной форме проекции-соединения. Алгоритм получения реляционной схемы из ER-модели. Вертикальные диаграммы. Уровни моделей и этапы проектирования баз данных. Методологии проектирования. Методология структурного моделирования работ (SADT, IDEF0). Понятие работы. Виды связей между работами. Диаграммы потоков данных (DFD). Методология объектно-ориентированного программирования на языке UML. Диаграммы прецедентов. Диаграммы деятельности. Этапы проектирования базы данных (инфологическое, логическое, физическое проектирование). Модели "Сущность-связь" (ERD-диаграммы). Даталогическое моделирование. Проектирование на физическом уровне. Физическое проектирование баз данных. Методы организации хранения данных. Задание ограничений целостности		Экзамен: вопросы 12-16, 20-32. Вопросы тестов №2-3

ОПК.4	у2. Иметь навыки инфологического, логического и физического проектирования	Инфологическое проектирование. Предметная область. Концептуальная модель данных. Сущности. Атрибуты. Типы атрибутов. Правила атрибутов. Связи. Виды связей (1:1, 1:N, N:M, бинарные, n-арные, условные, биусловные связи). Формализация связей. Классификация сущностей (стержневые, ассоциативные, характеристические, обозначающие). Подтипы и супертипы. ER-диаграммы. Логическое проектирование реляционных баз данных. Понятие аномалий включения, удаления, модификации данных. Нормальные формы. Функциональная, транзитивная, полная функциональная, частичная функциональная зависимости атрибутов. Условие нахождения отношения в первой нормальной форме. Условие нахождения отношения в первой нормальной форме. Условие нахождения отношения во второй нормальной форме. Условие нахождения отношения в третьей нормальной форме. Условие нахождения отношения в третьей усиленной нормальной форме. Многозначная зависимость. Понятия полной декомпозиции и проектирования без потерь. Теорема Фейджина. Условие нахождения отношения в четвертой нормальной форме. Зависимость соединения. Условие нахождения отношения в нормальной форме проекции-соединения. Алгоритм получения реляционной схемы из ER-модели. Вертикальные диаграммы. Уровни моделей и этапы проектирования баз данных. Методологии проектирования. Методология структурного моделирования работ (SADT, IDEF0). Понятие работы. Виды связей между работами. Диаграммы потоков данных (DFD). Методология объектно-ориентированного программирования на языке UML. Диаграммы прецедентов. Диаграммы деятельности. Этапы проектирования базы данных (инфологическое, логическое, физическое проектирование). Модели "Сущность-связь" (ERD-диаграммы). Даталогическое моделирование. Проектирование на физическом уровне. Физическое проектирование баз данных. Методы организации хранения данных. Задание ограничений целостности		Экзамен: вопросы 12-16, 20-32. Вопросы тестов №2-3
ОПК.6 способность определять проблемы и тенденции развития рынка программного обеспечения	з1. Знать тенденции построения хранилища данных	Системы, ориентированные на анализ данных. Классификация информационных систем. OLAP-технология. Многомерный анализ данных. Основные понятия и операции OLAP-технологии. Тест FASMI. Понятие хранилища данных. Принципы построения хранилищ данных. Многомерная модель хранилищ данных (MOLAP). Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "звезда". Схема "снежинка". Расширения языка SQL для хранилищ данных. Архитектура и компоненты хранилища данных. Проблема создания и сжатия больших информационных массивов, информационных хранилищ и складов данных. Основные математические методы, применяемые при сжатии информации. Фрактальные методы в архивации. Управление складами данных.		Экзамен: вопросы 1-3, 39-41, 50. Вопросы тестов №4
ОПК.6	з2. Знать тенденции развития рынка технологий OLAP-анализа данных	Введение в экспертные системы. Понятия экспертной системы. Типы экспертных систем. Архитектура типовой экспертной системы. Интеллектуальный анализ данных (Data Mining). Задачи Data Mining. Модели представления знаний. Задачи классификации и регрессии. Задача классификации. Задача поиска ассоциативных правил и последовательностей. Модели Data Mining. Деревья решений. Нейронные сети. Нечеткая логика. Генетические алгоритмы. Системы, ориентированные на анализ данных. Классификация информационных систем.		Экзамен: вопросы 40-43.

		OLAP-технология. Многомерный анализ данных. Основные понятия и операции OLAP-технологии. Тест FASMI. Понятие хранилища данных. Принципы построения хранилищ данных. Многомерная модель хранилищ данных (MOLAP). Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "звезда". Схема "снежинка". Расширения языка SQL для хранилищ данных. Архитектура и компоненты хранилища данных. Проблема создания и сжатия больших информационных массивов, информационных хранилищ и складов данных. Основные математические методы, применяемые при сжатии информации. Фрактальные методы в архивации. Управление складами данных.		
ОПК.6	33. Знать о тенденциях развития рынка СУБД в мире	SQL. Встроенный SQL. Общие принципы работы со встроенным SQL (ESQL/C). Обработка ошибок. Выборка единственной строки. Обработка NULL-значений. Обработка нескольких строк. Типы курсоров. Работа с курсором. Динамический SQL. Активные базы данных. Традиционные решения. Ограничения и утверждения. Процедуры баз данных. Основы языка SPL/SQL. Триггеры баз данных. Основные конструкции триггеров. Процедурная поддержка ограничений целостности на основе триггеров и процедур. События в базах данных. Модели транзакций и активные базы данных. Архитектура клиент-сервер. Сравнение архитектур клиент-сервер и файлового сервера. Три модели клиент-сервер. Логические компоненты приложения. Три модели клиент-сервер. Модель доступа к удаленным данным (RDA-модель). Модель сервера баз данных (DBS-модель). Модель сервера приложений (AS-модель). Их преимущества и недостатки. Функции сервера приложений. Безопасность баз данных. Модель угроз. Модели безопасности баз данных. Проверка полномочий. Проверка подлинности. Дискреционная, ролевая и мандатные модели безопасности. Модель многоуровневой безопасности данных. Поэлементная классификация. Многоэкземплярность. Тайные каналы. Языки безопасных баз данных. Доступ к данным на основе стандарта ODBC. Стандартизация архитектуры доступа к базам данных. Уровни соответствия ODBC. Функции ODBC и структура команд. Подготовительные операции в ODBC-программе (назначение и освобождение идентификаторов окружения, соединения, идентификатора оператора, соединение с источником данных). Обработка ошибок в ODBC-программе. Непосредственное выполнение SQL-операторов. Подготавливаемое выполнение SQL-операторов. Использование параметров. Выборка результирующих данных. Настройка ODBC. Классификация СУБД. Классификация по степени универсальности (системы общего назначения, специализированные СУБД), по характеру использования (одно-, многопользовательские), по архитектуре (многотерминальная архитектура, архитектура файлового сервера, архитектура клиент-сервер), по организации (централизованные, распределенные СУБД), по степени интеграции software и hardware, по назначению (OLTP-, OLAP-системы, системы поддержки принятия решений (DSS), хранилища данных, системы интеллектуального анализа данных), по используемой модели данных (дореляционные, реляционные, постреляционные), по уровню языка обработки данных (SQL-ориентированные, процедурно-ориентированные). Коммерческие СУБД. Обработка транзакций в распределенных системах. Альтернативные		Экзамен: вопросы 1-7, 19-20, 32-38, 45-50. Вопросы тестов №4

		модели транзакций. Транзакции с контрольными точками. Многозвенные транзакции. Вложенные транзакции. Многоуровневые транзакции. Модель распределенной обработки транзакций. Распределенные базы данных. Свойства распределенных баз данных Транзакции и параллелизм. Классическая модель транзакций. Свойства классических транзакций. Три проблемы, связанные с параллелизмом (проблема утраченного обновления, проблема зависимости от незафиксированных обновлений, проблема анализа на непротиворечивость). Эффекты параллелизма и изолированность пользователей. Уровни изолированности (грязное чтение, уровень подтвержденного чтения, уровень повторяемого чтения, фантомный уровень). Транзакции и целостность баз данных. Понятие транзакции. Целостность базы данных. Целостность по сущностям. Целостность по ссылкам. Целостность, определяемая пользователем. Ограничения целостности. Классификация ограничений целостности по способам реализации (декларативная, процедурная поддержка). Классификация ограничений целостности по времени проверки (немедленно проверяемые, отложенные). Классификация ограничений целостности по области действия (ограничения домена, атрибута, кортежа, отношения, базы данных). Реализация декларативных ограничений целостности средствами SQL. Управление транзакциями в СУБД. Конфликты между транзакциями. Графики запуска транзакций. Понятие сериализуемости. Конфликты доступа к данным. Метод синхронизирующих захватов. Режимы захватов (блокировок). Матрица совместимости блокировок. Протокол доступа к данным в методе синхронизирующих захватов. Уровни блокирования объектов базы данных. Метод гранулированных синхронизационных захватов. Преднамеренные блокировки. Расширенная таблица совместимости блокировок. Предикатные синхронизационные захваты. Решение проблем, связанных с параллелизмом методом синхронизационных захватов. Тупики, их распознавание и разрушение. Метод временных меток. Метод выделения версий. Уровни доступа к базам данных. Уровень файловой системы. Доступ к базам данных с использованием CLI-интерфейса. Доступ к базам данных на основе стандарта ODBC. Встроенный SQL. Проблемно-процедурные языки четвертого поколения. Доступ к базам данных из среды WWW. Эволюция методов хранения данных. Цели, задачи и содержание дисциплины. Ее место в учебном процессе. Понятие базы данных, системы управления базами данных (СУБД). Выбор системы управления базами данных. Ранние файловые системы (ФС). Развитые файловые системы. Сложность решения задач обработки данных средствами файловых систем. Ранние СУБД. Современные СУБД: реляционные, объектно-ориентированные, объектно-реляционные. Жизненный цикл базы данных		
ОПК.8 способность использовать знания методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и	з11. Уметь писать запросы на языке SQL	Запросы к базе данных Полномочия на использование схемы базы данных. Работа с внешними схемами базы данных Создание и модификация баз данных и таблиц Язык SQL. Стандарты языка SQL. Основные правила использования языка SQL, его достоинства и недостатки. Оптимизация запросов SQL	Отчет по лабораторным работам 1-10, вопросы к лабораторным работам	Экзамен: вопросы 6-7, 12-19, 49-50.

приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного обеспечения (далее – ПО				
ОПК.8	з12. Знать основы построения OLTP- и OLAP- систем	Документоориентированные СУБД. Гипертекстовые и мультимедийные БД. XML-серверы. Темпоральные базы данных. Основные принципы построения временных бах данных. Модель данных TRM. Модель данных HDM. Общие понятия теории отношений. Понятие отношения. Типы отношений (бинарные, парные, однородные, неоднородные). Свойства отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, ассиметричность, антисимметричность, транзитивность, толерантность, квазипорядок, строгий порядок, частичный порядок). Определение модели данных. Объектно-ориентированные базы данных. Объектно-реляционные свойства СУБД. Подпрограммы, определяемые пользователем. Перегружаемые функции. Сложные типы данных (множества, мультимножества, списки, типы данных, определяемые пользователем). Наследование. Наследование типов. Наследование таблиц. Определяемые пользователем типы данных и функции приведения. Ранние подходы к организации баз данных. Иерархическая модель данных. Свойства иерархической модели. Операторы манипуляции иерархически организованными данными. Сетевая модель данных. Свойства сетевой модели. Ограничения на типы записей и связей сетевой модели. Модели данных и СУБД на основе инвертированных списков. Реляционная модель данных. Основные понятия реляционной модели данных (тип данных, домен, атрибут, кортеж). Семантическая нагрузка понятия домена. Схема отношения. Степень отношения. Понятие ключа. Первичные и внешние ключи. Фундаментальные свойства отношений. Определение реляционной модели данных. Структурная, манипуляционная, целостная части реляционной модели данных. Реляционная СУБД. Средства манипулирования реляционными данными. Реляционная алгебра. Операции реляционной алгебры (объединение, пересечение, декартово произведение, проекция, ограничение, разность, соединение, эквисоединение, естественное соединение, внешнее соединение, деление). Реляционное исчисление с переменными-кортежами. Реляционное исчисление с переменными-доменами. Полнота и эквивалентность языков реляционной алгебры и реляционного исчисления. Я		Экзамен: вопросы 12-18, 48-50. Вопросы тестов №1
ОПК.8	з13. Знать основы серверного, клиентского программирования в области баз данных	SQL. Встроенный SQL. Общие принципы работы со встроенным SQL (ESQL/C). Обработка ошибок. Выборка единственной строки. Обработка NULL-значений. Обработка нескольких строк. Типы курсоров. Работа с курсором. Динамический SQL. Активные базы данных. Традиционные решения. Ограничения и утверждения. Процедуры баз данных. Основы языка SPL/SQL. Триггеры баз данных. Основные конструкции триггеров. Процедурная поддержка ограничений целостности на основе триггеров и процедур. События в базах данных. Модели транзакций и активные базы данных. Архитектура клиент-сервер. Сравнение	Курсовая работа. Отчет по лабораторным работам 1-10, вопросы к лабораторным работам	Экзамен: вопросы 1-11, 32-38, 44-47.

		архитектур клиент-сервер и файлового сервера. Три модели клиент-сервер. Логические компоненты приложения. Три модели клиент-сервер. Модель доступа к удаленным данным (RDA-модель). Модель сервера баз данных (DBS-модель). Модель сервера приложений (AS-модель). Их преимущества и недостатки. Функции сервера приложений. Безопасность баз данных. Модель угроз. Модели безопасности баз данных. Проверка полномочий. Проверка подлинности. Дискреционная, ролевая и мандатные модели безопасности. Модель многоуровневой безопасности данных. Поэлементная классификация. Многоэкземплятность. Тайные каналы. Языки безопасных баз данных. Динамический SQL. Доступ к базам данных посредством CGI-скрипта, написанного на языке ESQL/C. Доступ к данным на основе стандарта ODBC. Стандартизация архитектуры доступа к базам данных. Уровни соответствия ODBC. Функции ODBC и структура команд. Подготовительные операции в ODBC-программе (назначение и освобождение идентификаторов окружения, соединения, идентификатора оператора, соединение с источником данных). Обработка ошибок в ODBC-программе. Непосредственное выполнение SQL-операторов. Подготавливаемое выполнение SQL-операторов. Использование параметров. Выборка результирующих данных. Настройка ODBC. Использование технологии ActiveX Data Objects (ADO) для доступа к базам данных. Использование языка PHP для доступа к базам данных. Обработка транзакций в распределенных системах. Альтернативные модели транзакций. Транзакции с контрольными точками. Многозвенные транзакции. Вложенные транзакции. Многоуровневые транзакции. Модель распределенной обработки транзакций. Основные функции СУБД. Управление данными во внешней памяти. Управление буферами оперативной памяти. Поддержка языков баз данных. Поддержка логической целостности. Управление транзакциями. Журнализация, средства архивирования и восстановления данных. Совместное использование баз данных. Управление защитой, секретностью и безопасностью данных. Работа с базой данных с использованием средств ODBC. Работа с базой данных средствами встроенного SQL. Распределенные базы данных. Свойства распределенных баз данных. Реализация ограничений целостности данных при помощи триггеров. Типовая организация СУБД и обработка SQL-запросов в серверах баз данных. Ядро СУБД. Компилятор языка баз данных. Логический и синтаксический анализ. Логическая оптимизация. Выбор процедурных планов выполнения запроса. Генерация кода. Выполнение запроса. Транзакции и параллелизм. Классическая модель транзакций. Свойства классических транзакций. Три проблемы, связанные с параллелизмом (проблема утраченного обновления, проблема зависимости от незафиксированных обновлений, проблема анализа на непротиворечивость). Эффекты параллелизма и изолированность пользователей. Уровни изолированности (грязное чтение, уровень подтвержденного чтения, уровень повторяемого чтения, фантомный уровень). Транзакции и целостность баз данных. Понятие транзакции. Целостность базы данных. Целостность по сущностям. Целостность по ссылкам. Целостность, определяемая пользователем. Ограничения целостности.		
--	--	--	--	--

		Классификация ограничений целостности по способам реализации (декларативная, процедурная поддержка). Классификация ограничений целостности по времени проверки (немедленно проверяемые, отложенные). Классификация ограничений целостности по области действия (ограничения домена, атрибута, кортежа, отношения, базы данных). Реализация декларативных ограничений целостности средствами SQL. Управление транзакциями в СУБД. Конфликты между транзакциями. Графики запуска транзакций. Понятие сериализуемости. Конфликты доступа к данным. Метод синхронизирующих захватов. Режимы захватов (блокировок). Матрица совместимости блокировок. Протокол доступа к данным в методе синхронизирующих захватов. Уровни блокирования объектов базы данных. Метод гранулированных синхронизационных захватов. Преднамеренные блокировки. Расширенная таблица совместимости блокировок. Предикатные синхронизационные захваты. Решение проблем, связанных с параллелизмом методом синхронизационных захватов. Тупики, их распознавание и разрушение. Метод временных меток. Метод выделения версий. Уровни доступа к базам данных. Уровень файловой системы. Доступ к базам данных с использованием CLI-интерфейса. Доступ к базам данных на основе стандарта ODBC. Встроенный SQL. Проблемно-процедурные языки четвертого поколения. Доступ к базам данных из среды WWW. Эволюция методов хранения данных. Цели, задачи и содержание дисциплины. Ее место в учебном процессе. Понятие базы данных, системы управления базами данных (СУБД). Выбор системы управления базами данных. Ранние файловые системы (ФС). Развитые файловые системы. Сложность решения задач обработки данных средствами файловых систем. Ранние СУБД. Современные СУБД: реляционные, объектно-ориентированные, объектно-реляционные. Жизненный цикл базы данных		
--	--	--	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 7 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.4, ОПК.6, ОПК.8. Время подготовки к экзамену – 2 дня.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице раздела 1.

В 7 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовая работа. Требования к выполнению курсовой работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте курсовой работы.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.4, ОПК.6, ОПК.8, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Правила аттестации студентов по учебным дисциплинам
«Базы данных и экспертные системы» («Прикладная математика и информатика»),
«Технологии баз данных» («Математическое обеспечение и администрирование
информационных систем»)

1. Оценка работы студента в течение семестра.

Работа студента по освоению учебной дисциплины в течение семестра складывается из

- изучения теоретического материала учебной дисциплины в соответствии с рабочей программой;
- изучения языка SQL;
- выполнения лабораторных работ по курсу.

На первых 3-х лабораторных работах студенты знакомятся с основами работы с базами данных в интерактивном режиме, следующие 7 лабораторных работ посвящены изучению отдельных технологий по работе с базами данных.

При оценке выполнения лабораторных работ учитываются:

- правильность написания программы, запроса на языке SQL или выполнения действий для указанного варианта задания;
- понимание логики программы, а также знание теоретического материала, на основании которого эта программа написана;
- уровень документируемости программы;
- достаточность и качество предлагаемых тестов;
- качество оформления отчета по лабораторной работе;
- ответы на вопросы по лабораторной работе.

Темы лабораторных работ и их оценка в баллах представлены таблицей:

Темы лабораторных работ	Максимальная оценка в баллах	Минимальная оценка в баллах
I. Основы работы с базами данных		
• Лабораторная работа №1. Создание и модификация баз данных и таблиц	2	1
• Лабораторная работа №2. Запросы к базе данных	9	7
• Лабораторная работа №3. Полномочия на использование схемы базы данных. Работа с внешними схемами базы данных	3	2
II. Технологии работы с базами данных		
• Лабораторная работа №4. Работа с базой данных средствами встроенного SQL	10 ^{*)}	8 ^{*)}
• Лабораторная работа №5. Динамический SQL	7 ^{*)}	6 ^{*)}
• Лабораторная работа №6. Работа с базой данных с использованием средств ODBC	7 ^{*)}	6 ^{*)}
• Лабораторная работа №7. Доступ к базам данных посредством CGI-скрипта, написанного на языке ESQL/C	3 ^{*)}	2 ^{*)}
• Лабораторная работа №8. Использование языка PHP для доступа к базам данных	6 ^{*)}	5 ^{*)}
• Лабораторная работа 9. Использование технологии ActiveX Data Objects (ADO) для доступа к базам данных	8 ^{*)}	5 ^{*)}
• Лабораторная работа №10. Реализация ограничений целостности данных при помощи триггеров	5 ^{*)}	3 ^{*)}

Максимальное количество баллов, набранное за выполнение лабораторных работ – 60.

**) Обязательными к выполнению являются первые три лабораторные работы и не менее трех лабораторных работ (по выбору) из раздела «Технологии работы с базами данных». При этом минимальное количество баллов, набранное студентом за выполнение лабораторных работ, должно быть не менее 35.*

2. Проверка уровня знаний студента по дисциплине

Проверка уровня знаний студента проводится **как в течение семестра, так и в форме итогового экзамена.**

Проверка знаний студента по учебной дисциплине в течение семестра складывается из

- проверки знаний отдельных тем учебной дисциплины в тестовой форме в течение семестра;
- проверки знаний по языку SQL в виде зачетного занятия в течение семестра;
- выполнения проверочной работы по курсу, в которой демонстрируются навыки
 - проектирования информационной системы;
 - инфологического и логического проектирования базы данных.

Проверка знаний отдельных тем учебной дисциплины в течение семестра проводится в тестовой форме (4 теста).

Максимальное количество баллов, набранное за выполнение одного теста – 2,5.

Максимальное количество баллов, набранное за выполнение четырех тестов – 10.

Проверка знаний по языку SQL проводится в ходе зачетного занятия. Студент должен составить SQL-запрос, реализующий решение поставленной задачи.

Количество баллов за правильное написание запроса на языке SQL – 10.

Проверочная работа по теме “Проектирование информационных систем и баз данных” студенты должны продемонстрировать полученные в курсе лекций знания в области проектирования информационных систем и инфологического и логического проектирования баз данных. Проверочная работа выполняется в ходе семестра параллельно с выполнением лабораторных работ и должна быть представлена для проверки преподавателю **в электронном виде не позднее, чем за пять дней до экзамена.** Предоставленная работа проверяется преподавателем на плагиат.

При оценивании проверочной работы учитываются:

- качество проведенного анализа предметной области с использованием современных методик проектирования;
- качество выполненного инфологического проектирования модели базы данных;
- качество выполненного логического проектирования модели базы данных;
- полнота и правильность написания выражений на языке SQL, выполняющих выборку данных из созданной базы данных для указанных в варианте задания запросов;
- качество оформления проверочной работы.

Максимальное количество баллов за выполнение проверочной работы по теме “Проектирование информационных систем и баз данных” – 10.

Условием допуска студента к экзамену является

- **получение не менее 35 баллов за выполнение лабораторных работ** согласно изложенным выше требованиям.

Аттестация на экзамене включает проверку знаний теоретического материала учебной дисциплины (см. вопросы по курсу).

Максимальное количество баллов, набранное на экзамене – 10.

Составляющие экзаменационной оценки по дисциплине	Максимальная оценка в баллах	Минимальная оценка в баллах
Проверка знаний отдельных тем учебной дисциплины в тестовой форме в течение семестра	10	0
Проверка знаний по языку SQL в виде зачетного занятия в течение семестра	10	0
Выполнение проверочной работы по теме “Проектирование информационных систем и баз данных”	10	0
Проверка знаний теоретического материала учебной дисциплины на экзамене	10	0

Если по результатам работы в семестре (выполнение лабораторных работ) и аттестации студента (проверка знаний при выполнении тестов, правильное написание запроса на языке SQL на зачетном занятии, выполнение проверочной работы по теме “Проектирование информационных систем и баз данных”) студент набрал 87 баллов и более, итоговая оценка может быть выставлена без проведения экзамена (“автомат”) с проставлением в ведомость и зачетную книжку оценки “Отлично”, что соответствует группе уровней “А” по шкале ECTS.

3. Повторная аттестация по курсу.

Повторная аттестация (в случае получения студентом оценки FX) проводится в сроки, определенные «Положением об экзаменационной сессии» по направлению деканата.

Для допуска к повторной аттестации студент должен **выполнить необходимое количество лабораторных работ, набрав не менее 35 баллов.**

В случае повторной аттестации итоговая оценка не может быть выше «Е».

Паспорт экзамена

по дисциплине «Технологии баз данных», 7 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в частично устной, частично в письменной форме по билетам, тестам, заданиям.

Экзамен включает 4 составляющие:

- тестирование по материалам лекций (максимум 10 баллов);
- проверка знаний по языку SQL (10 баллов);
- написание проверочной работы по проектированию базы данных (максимум 10 баллов);
- ответы на вопросы по экзаменационному билету (максимум 10 баллов).

При тестировании по материалам лекций проверяется знание студентом понятий по основным разделам курса. Примеры тестов приведены ниже.

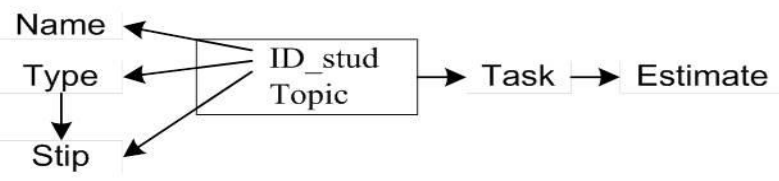
Проверка знаний по языку SQL состоит в написании и отладке студентом запроса на языке SQL. Пример задания для написания запроса на языке SQL приведен ниже.

В проверочной работе по проектированию базы данных проверяются навыки студента по описанию бизнес-процессов, инфологическому и логическому проектированию. Задание по проектированию приведено ниже. Полный перечень тем по проектированию приведен в п. 4.

Экзаменационный билет формируется по следующему правилу: первый вопрос – задание на написание триггера, второй вопрос – задача на проверку знаний по языку SQL, третий вопрос – проверка знаний основных понятий курса. В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Примеры вопросов теста

Вопросы

1. Приведенные ниже атрибуты имеют смысл: Id_stud – идентификационный номер студента, Name – фамилия, Type – вид стипендии, Stip – размер стипендии, Topic – тема по учебному курсу, Task – задание, Estimate – оценка. Приведенная ниже FD соответствует следующим условиям	
	
1	Студент идентифицируется своим индивидуальным номером
2	Размер стипендии определяется ее видом
3	Каждый студент может сдавать несколько тем по курсу
4	В каждой теме студент выполняет только одно задание, которое оценивается оценкой
5	В каждой теме студент выполняет несколько заданий, которые оцениваются оценкой
6	Студент идентифицируется как своим индивидуальным номером, так и своей фамилией
7	В каждой теме имеется только одно задание

Вопросы

5. Для сущности АВТОТРАНСПОРТ введены перечисленные ниже подтипы. Укажите те, которые введены некорректно			
1	Легковые автомобили	4	Списанный автотранспорт
2	Грузовые автомобили	5	Автотранспорт, переданный в аренду
3	Автобусы	6	Неисправный автотранспорт

6. В числе прочих для сущности СЛУЖАЩИЕ определены перечисленные ниже атрибуты. Укажите те, которые усложняют поддержку целостности			
1	Фамилия	4	Стаж работы на предприятии
2	Возраст	5	Пол
3	Количество детей	6	Место рождения

7. В числе прочих для сущности ДЕТАЛЬ определены перечисленные ниже атрибуты. Укажите те, которые введены некорректно			
1	Id_детали	5	Производитель
2	Название	6	Поставщик
3	Описание детали	7	Вес
4	Дата производства	8	Цена

Обведены правильные ответы.

Примеры заданий на написание запроса на языке SQL

- Получить список поставщиков, поставивших помимо прочего все детали с весом выше среднего, имеющиеся в списке поставок поставщика, выполнившего наибольшее количество поставок.
- Получить перечень номеров изделий, для которых поставщик, выполнивший наибольшее количество поставок, выполнил поставки не менее половины перечня деталей, им поставляемых.

Задание по проектированию базы данных

Для предложенного варианта выполнить следующий комплекс работ:

I. Описать бизнес-процессы предметной области, в т. ч.:

- Структурно разбить предметную область на отдельные подразделения (отделы, службы, подсистемы и пр.) согласно выполняемым ими функциям. Определить состав подразделений (подсистем) информационной системы.
- Определить задачи и функции системы в целом и функции каждого подразделения (подсистемы).
- Построить диаграммы работ, диаграммы потоков данных, UML-диаграммы для всей информационной системы в целом и для отдельных бизнес-процессов, отражающие логику и взаимоотношения подразделений (подсистем).

II. Выполнить инфологическое проектирование базы данных, в т. ч.:

- Выделить необходимый набор сущностей, отражающих предметную область и обеспечивающий удобное выполнение всех задач, операций и функций системы (см. этап «проектирование системы») и представленных в задании запросов на выборку данных.
- Определить необходимый набор атрибутов каждой сущности, выделив идентифицирующие атрибуты каждой сущности.

4. Определить связи между сущностями. Проанализировав структуру связей, исключить избыточные. Определить множественность и условность связей. Дать формулировку связей с точки зрения каждой участвующей сущности.

5. Формализовать связи. Формализация связи выполняется размещением вспомогательных атрибутов в соответствующих сущностях модели.

6. Построить ER-диаграмму модели базы данных.

III. Выполнить логическое проектирование базы данных, в т. ч.:

1) выполнить процедуру построения реляционной модели данных из ER-модели, построив необходимый набор отношений. Определить состав атрибутов каждого отношения;

2) определить первичные и внешние ключи отношений;

3) Выполнить шаги по нормализации полученных отношений, приведя модель к третьей нормальной форме;

4) задать необходимые декларативные ограничения целостности исходя из специфики предметной области;

5) средствами имеющейся СУБД записать скрипты на создание базы данных, ее таблиц, задав необходимые ограничения целостности;

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ	Экзаменационный билет № 1 По дисциплине <u>Технологии баз данных</u> Факультет ФПМИ курс <u>4</u> семестр <u>7</u>
Проверяется знание основных тем дисциплины: 1. Отслеживается пополнение таблицы поставок SPJ. В случае, если в результате выполнения операции вставки добавляемая поставка по величине превосходит 30% объема поставок деталей, ранее выполненных этим же поставщиком, рейтинг поставщика в таблице S увеличивается на 10%. Задачу выполнить с использованием триггеров и процедур. 2. Дать формулировку написанного ниже запроса на естественном языке <pre>select distinct n_det from spj where n_post="S2" into temp t1; select name,n_post from s where not exists (select * from t1 where not exists (select * from spj where n_post=s.n_post and n_det=t1.n_det)); drop table t1</pre> 3. Функции СУБД. Понятие мягкого и жесткого сбоя. Журнализация данных. Процедура восстановления данных. Понятие конвейерного и разнесенного параллелизма Кафедра ТПИ Преподаватель: _____	

2. Критерии оценки

- Экзамен считается выполненным **неудовлетворительно**, если студент не справился с написанием запроса на языке SQL или не выполнил проверочную работу по проектированию базы данных, слабо отвечал на вопросы теста или экзаменационного билета и при этом набрал суммарно менее 10 баллов.
- Экзамен считается выполненным на **пороговом** уровне, если студент правильно написал запрос на языке SQL, либо качественно выполнил проверочную работу по проектированию базы данных, но при этом слабо отвечал на вопросы теста или экзаменационного билета и при этом набрал более 10, но менее 20 баллов.
- Экзамен считается выполненным на **базовом** уровне, если студент правильно написал

запрос на языке SQL, качественно выполнил проверочную работу по проектированию базы данных, но при этом часто допускал ошибки при ответах на вопросы теста или экзаменационного билета и при этом набрал более 20, но менее 35 баллов.

- Экзамен считается выполненным на **продвинутом** уровне, если студент правильно написал запрос на языке SQL, качественно выполнил проверочную работу по проектированию базы данных, дал правильные ответы на большинство вопросов теста или экзаменационного билета и при этом набрал более 35 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами аттестации балльно-рейтинговой системы:

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
98-100	A+	отлично
94-97	A	
90-93	A-	
87-89	B+	
84-86	B	хорошо
80-83	B-	
77-79	C+	
74-76	C	
70-73	C-	удовлетворительно
67-69	D+	удовлетворительно
64-66	D	
60-63	D-	
50-59	E	
25-49	FX	неудовлетворительно
0-24	F	

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Технологии баз данных»

1. Общие положения и понятия теории баз данных (база данных, СУБД, банк данных, устройства хранения данных, трехуровневая архитектура, внешняя, физическая и логическая независимость данных, модель данных, развитие языков баз данных, логическая целостность данных, понятие распределенной

СУБД, процедурно-ориентированные и проблемно-ориентированные СУБД). Эволюция методов хранения данных.

2. Классификация СУБД по различным критериям. Достоинства и недостатки систем с многотерминальной архитектурой, систем с архитектурой файлового сервера, с архитектурой "клиент-сервер".
3. OLTP-, DSS (OLAP)-системы. Их характеристики.
4. Типовая организация СУБД.
5. Функции СУБД. Понятие мягкого и жесткого сбоя. Журнализация данных. Содержимое журнала транзакций. Процедура восстановления данных. Протокол WAL. Понятие конвейерного и разнесенного параллелизма.
6. Этапы обработки запроса в серверах баз данных.
7. Уровни доступа к базам данных.
8. Встроенный SQL (правила описания и использования главных переменных в ESQL/C, средства обработки ошибок в ESQL/C, средства обработки NULL-значений в ESQL/C, курсоры в ESQL/C, средства динамического SQL в ESQL/C).
9. Доступ к базам данных на основе стандарта ODBC (архитектура ODBC, последовательность действий при разработке ODBC-программы).
10. Доступ к базам данных посредством CGI-скриптов (методы передачи данных, спецификация CGI-скрипта). Доступ к базам данных с помощью языка PHP.
11. Доступ к базам данных с использованием технологии ActiveX Data Objects (ADO)
12. Общие понятия теории отношений. Понятие отношения. Свойства бинарных отношений (рефлексивность, иррефлексивность, симметричность, ассиметричность, антисимметричность, транзитивность). Классы отношений (эквивалентность, толерантность, квазипорядок, строгий порядок). Модель данных. Классические модели данных.
13. Иерархическая модель базы данных и ее свойства. Сущность. Связь. Связи 1:1, 1:M, M:N. Основные понятия иерархической модели данных. Характеристика операторов манипулирования данными иерархической модели. Недостатки иерархической модели.
14. Сетевая модель базы данных и ее свойства. Основные понятия сетевой модели данных: элемент данных, агрегат данных, запись, набор. Свойства типов записей и связей сетевой модели. Характеристика операторов манипулирования данными сетевой модели. Недостатки сетевой модели.
15. Системы, основанные на инвертированных списках.
16. Реляционная модель данных. Отношение реляционной модели данных. Основные понятия реляционной модели. Определение домена, семантическая нагрузка понятия домена. Фундаментальные свойства отношений. Базовые свойства реляционной модели данных. Обоснование требования отсутствия кортежей-дубликатов, отсутствия упорядоченности кортежей, упорядоченности атрибутов. Требования структурной, манипуляционной, целостной частей реляционной модели данных. Возможные подходы для выполнения требования целостности по ссылкам. Процедура каскадного удаления. Null-значения. Правила Кода
17. Язык реляционной алгебры и его свойства. Операции реляционной алгебры. Запись операций реляционной алгебры на языке SQL.
18. Реляционное исчисление на кортежах. Основные понятия. Запись операций реляционного исчисления средствами языка реляционной алгебры. Реляционное исчисление на доменах.
19. Язык SQL. Стандартизация языка SQL. Структура операторов SQL: Select, Insert, Update, Delete. Подзапросы. Соединения. Виды соединений. Основные

- правила использования конструкций языка SQL. Представления. Оптимизация запросов SQL. Достоинства и недостатки языка SQL.
20. Жизненный цикл базы данных. Основные этапы жизненного цикла.
 21. Назначение методологии IDEF0. Виды связей в IDEF0. Основные понятия и конструкции диаграмм работ. Назначение методологии диаграмм потоков данных. Основные понятия и конструкции диаграмм потоков данных. Методология объектного проектирования на языке UML. Диаграммы прецедентов. Основные понятия и конструкции. Диаграммы деятельности. Основные понятия и конструкции.
 22. CASE-средства. Классификация CASE-средств.
 23. Этапы проектирования баз данных. Задачи инфологического, логического, физического проектирования.
 24. Инфологическое проектирование. Сущности, атрибуты, связи. Способы представления сущности. Классификация атрибутов. Правила атрибутов. Понятие безусловной, условной, биусловной, рекурсивной связи. Фундаментальные виды связей. Формализация связи. Формализация связей 1:1, 1:M, M:N. Стержневая, ассоциативная, характеристическая, обозначающая сущности. Композиция связей. Понятие подтипа и супертипа. Взаимоисключающие связи. Получение реляционной схемы из ER-диаграммы.
 25. Логическое проектирование реляционных баз данных. Аномалии операций с базой данных. Общие свойства нормальных форм. Виды нормальных форм. Условия нахождения отношений в первой нормальной форме. Негативные последствия нахождения отношения лишь в первой нормальной форме. Зависимость адекватности базы данных предметной области, легкости разработки и сопровождения базы данных, скорости выполнения основных операции от степени нормализации отношений базы данных.
 26. Функциональные зависимости и их свойства. Замыкание множества FD. Аксиомы Амстронга. Функционально полная и частичная зависимости неключевого атрибута от составного ключа. Минимальное множество функциональных зависимостей. Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Теорема Хеза. Условия нахождения отношений во второй нормальной форме.
 27. Транзитивная зависимость. Условия нахождения отношений в третьей нормальной форме. Теорема Риссонена. Перекрывающиеся возможные ключи и нормальная форма Бойса-Кодда. Условия нахождения отношений в усиленной третьей нормальной форме.
 28. Многозначные зависимости. Лемма и теорема Фейджина. Тривиальные многозначные зависимости. Условия нахождения отношений в четвертой нормальной форме.
 29. Зависимости проекции-соединения. Циклические ограничения (3D-ограничения). Условия нахождения отношений в пятой нормальной форме проекции-соединения.
 30. Физическое проектирование. Задачи физического проектирования. Индексы. Создание индекса. Правила определения набора требуемых индексов. Задача рефакторинга.
 31. Методы организации хранения данных. Способы хранения отношений. Кластеризация таблиц. Виды индексов и способы их хранения. Плотный и разреженный индексный файл. Решение проблемы переполнения при использовании разреженного индексного файла. Инвертируемые списки. В- и В+-деревья. Хеширование. Метод открытой адресации. Метод области переполнения. Метод многократного хеширования.

32. Ограничения целостности. Общие требования относительно ограничений целостности. Классификация ограничений целостности. Возможные подходы относительно удаления целевой сущности, на которую ссылается внешний ключ. Возможные подходы относительно обновления первичного ключа целевой сущности, на которую ссылается внешний ключ. Средства поддержания целостности информации в базе данных. Средства и способы задания ограничений целостности в языке SQL.
33. Понятие транзакции. Свойства классических транзакций. Модели транзакций. Транзакции с контрольными точками. Многозвенные транзакции. Вложенные транзакции. Многоуровневые транзакции.
34. Транзакции и параллелизм. Три проблемы, связанные с параллелизмом. Эффекты параллелизма. Управление транзакциями. Сериализация транзакций. Понятие смеси и графика транзакций. Виды конфликтов между транзакциями. Изолированность пользователей. Уровни изолированности.
35. Методы управления транзакциями. Метод синхронизационных захватов. Метод гранулированных синхронизационных захватов. Предикатные синхронизационные захваты. Решение на основе аппарата синхронизационных захватов проблем, связанных с параллелизмом. Распознавание тупиковых ситуаций. Разрушение тупиков. Метод временных меток. Метод выделения версий данных.
36. Модель распределенной обработки транзакций.
37. Технология "клиент-сервер". Преимущества модели "клиент-сервер" в сравнении с традиционной моделью обработки данных. Логические компоненты приложений. Три модели архитектуры "клиент-сервер", их достоинства и недостатки. Трехзвенная архитектура модели "клиент-сервер". Сервер приложений. Традиционный подход к работе с сервером.
38. Понятие активного сервера. Задачи активного сервера. Ограничения и утверждения. Процедуры и функции. Перегружаемые функции. Сигнатура. Хранимые процедуры. Средства организации хранимых процедур (язык SPL). Особенности написания хранимых процедур и функций в различных СУБД (Informix, Oracle, PostgreSQL). Триггеры. DDL- и DML-триггеры. Средства написания триггеров. Особенности написания триггеров в различных СУБД (Informix, Oracle, PostgreSQL). Механизм событий. Средства механизма событий. Активные базы данных и модели транзакций.
39. Классификация информационных систем. Характеристики OLTP-систем, Характеристики DSS-систем. Концепции хранилища данных, OLAP-анализа, Data Mining. Классификация аналитических систем (DSS-систем) по функциональности, по архитектуре.
40. Принципы построения хранилищ данных. Требования к хранилищу данных. Архитектура хранилища данных. Основные его компоненты. Категории данных хранилища данных. Метаданные. ETL-процесс. Процедуры этапа преобразования данных в хранилище данных. Проблемы очистки данных. Подходы и методы решения проблем очистки данных. Процедуры ITL. Подходы к построению хранилищ данных.
41. OLAP-технология. Многомерный анализ данных. Основные понятия OLAP-технологии. Тест FASMI. Операции OLAP-технологии. Классификация OLAP-средств по архитектуре. Многомерная модель хранилищ данных (MOLAP). Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "звезда". Реляционная модель хранилищ данных (ROLAP). Схема "снежинка". Расширения языка SQL для OLAP-анализа данных. Классификация OLAP-средств и их примеры. Продукты класса Desktop OLAP.

42. Задачи интеллектуального анализа данных (Data Mining). Требования к обнаруживаемым знаниям. Задача классификации и регрессии в Data Mining. Задача поиска ассоциативных правил в Data Mining. Задача кластеризации в Data Mining. Модели Data Mining. Методы Data Mining.
43. Понятие экспертной системы. Классификация знаний. Базовая структура экспертной системы. Модели представления знаний в экспертных системах. Экспертные системы, основанные на нечеткой логике.
44. Распределенные базы данных. Свойства распределенных баз данных. Технологии распределенных баз данных (особенности обработки и оптимизации запросов, управление одновременным доступом, протоколы обеспечения надежности, технологии тиражирования данных). Протокол двухфазной фиксации данных. Схемы репликации данных.
45. Безопасность баз данных. Проблема безопасности. Построения модели угроз. Основные термины и понятия, связанные с информационной безопасностью. Организационно-административные и компьютерные средства защиты базы данных. Модель политики безопасности. Дискреционная модель безопасности. Идентификация, аутентификация, авторизация. Ролевая модель безопасности.
46. Мандатная модель безопасности. Модель многоуровневой безопасности Белла ЛаПадула и ее основные свойства. Класс доступа субъекта. Многоэкземплядность.
47. Дополнительные инструменты защиты базы данных. Представления. Резервное копирование и восстановление. Виды резервного копирования. Методы восстановления. Метод наката. Метод отката. Контрольные точки. Аудит. Инфраструктура с открытыми ключами (PKI), e-Token. Сценарии реализации защиты базы данных.
48. Объектно-ориентированные СУБД. Характеристики языка OQL.
49. Объектно-реляционные свойства СУБД. Сложные типы данных. Коллекции. Наследование при работе с базами данных. Определенные пользователем типы данных. Функции приведения.
50. Перспективные и исследовательские модели данных (временные, гипертекстовые, мультимедийные). Основные принципы, лежащие в основе темпоральных баз данных. Понятие времени в темпоральных базах данных. Модели, используемые в темпоральных баз данных (TRM, HDM). Документо-ориентированные СУБД. Мультимедийные СУБД.

Перечень тем по проектированию базы данных

1. Информационная система Вуза.
2. Информационная система торговой организации.
3. Информационная система медицинских организаций города.
4. Информационная система автопредприятия города.
5. Информационная система проектной организации.
6. Информационная система авиастроительного предприятия.
7. Информационная система военного округа.
8. Информационная система строительной организации.
9. Информационная система библиотечного фонда города.
10. Информационная система спортивных организаций города.
11. Информационная система автомобилестроительного предприятия.
12. Информационная система гостиничного комплекса.
13. Информационная система магазина автозапчастей.
14. Информационная система представительства туристической фирмы в зарубежной стране.
15. Информационная система аптеки.

16. Информационная система библиотеки вуза.
17. Информационная система туристического клуба.
18. Информационная система городской телефонной сети.
19. Информационная система театра.
20. Информационная система аэропорта.
21. Информационная система зоопарка.
22. Информационная система ГИБДД.
23. Информационная система фотоцентра.
24. Информационная система железнодорожной пассажирской станции.
25. Информационная система городской филармонии.

Паспорт курсовой работы

по дисциплине «Технологии баз данных», 7 семестр

1. Методика оценки.

В рамках курсовой работы студенты выполняют проектирование и разработку программного обеспечения модели работы репликатора в соответствии с указанной схемой репликации, способом запуска репликатора и способом разрешения конфликтов.

Проектируемое программное обеспечение состоит из трех программ:

1. Программа инициализации данных (ИД).
2. Программа имитации работы системы (ИРС).
3. Программы репликатора данных (РД).

Этапы выполнения и защиты:

- проектирование структур базы данных;
- проектирование алгоритма работы репликатора;
- разработка алгоритма работы с журналом изменений;
- разработка программного обеспечения репликатора;
- инициализация таблиц базы данных;
- моделирование работы репликатора:
 - ✓ запустить программу ИД;
 - ✓ запустить программу ИРС;
 - ✓ параллельно с работой программы ИРС запустить программу РД;
 - ✓ остановить работу программ ИРС и РД;
 - ✓ проанализировать по журналу изменений и журналу содержимого правильность работы схемы репликации;
- защитить курсовую работу.

Оцениваемые позиции:

При защите оцениваются:

- качество проектирования алгоритма;
- качество проектирования программного обеспечения;
- соответствие работы алгоритма указанной схеме репликации, способу запуска репликатора и способу разрешения конфликтов;
- качество проектирования структур базы данных;
- умение анализировать результаты моделирования;
- качество защиты и ответы на вопросы по проекту.

2. Критерии оценки.

- работа считается **не выполненной**, если не выполнены основные пункты задания: отсутствуют описания структур данных, алгоритмов программ, не написана программа, не представлен отчет, оценка составляет 0 баллов.
- работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если основные элементы задания выполнены, но содержат существенные замечания, оценка составляет 50-55 баллов.
- работа считается выполненной **на базовом** уровне, если основные элементы задания выполнены, но содержат незначительные замечания, оценка составляет 56-80 баллов.
- работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все элементы задания

выполнены, студент показал глубокое знание темы, подошел творчески к выполнению проекта, оценка составляет 81-100 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине экзаменационные баллы учитываются в соответствии с правилами аттестации балльно-рейтинговой системы:

Диапазон баллов рейтинга	Оценка ECTS	Традиционная (4-уровневая) шкала оценки
98-100	A+	отлично
94-97	A	
90-93	A-	
87-89	B+	
84-86	B	хорошо
80-83	B-	
77-79	C+	
74-76	C	
70-73	C-	удовлетворительно
67-69	D+	удовлетворительно
64-66	D	
60-63	D-	
50-59	E	
25-49	FX	неудовлетворительно
0-24	F	

4. Примерный перечень тем курсовых работы.

Примеры тем курсового проекта:

1. Проектирование и разработка модели работы репликатора (каскадное однонаправленное тиражирование, запуск репликатора через указанное число транзакций, разрешение коллизий в пользу более раннего обновления).
2. Проектирование и разработка модели работы репликатора (однонаправленное тиражирование “Центр-филиалы”, запуск репликатора через определенный интервал времени, разрешение коллизий в пользу более раннего обновления).
3. Проектирование и разработка модели работы репликатора (многонаправленное тиражирование, запуск репликатора через определенный интервал времени,

- разрешение коллизий в пользу более позднего обновления).
4. Проектирование и разработка модели работы репликатора (многонаправленное тиражирование “Центр-филиалы”, запуск репликатора через указанное число транзакций, разрешение коллизий в зависимости от приоритета базы данных).
 5. Проектирование и разработка модели работы репликатора (многонаправленное тиражирование с равноправными узлами, запуск репликатора через определенный интервал времени, разрешение коллизий в зависимости от приоритета базы данных).
5. **Перечень вопросов к защите курсовой работы.**
1. Понятие распределенной базы данных.
 2. Свойства распределенных баз данных.
 3. Обработка распределенных транзакций.
 4. Технологии распределенных баз данных.
 5. Особенности обработки и оптимизации запросов в распределенной базе данных.
 6. Целостность данных.
 7. Управление одновременным доступом.
 8. Протоколы обеспечения надежности.
 9. Технологии тиражирования данных.
 10. Протокол двухфазной фиксации данных.
 11. Схемы репликации данных.
 12. Понятие согласованного распределенного набора данных.
 13. Способы разрешения конфликтов.
 14. Преимущества технологии тиражирования данных.
 15. Недостатки технологии тиражирования данных.