

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем



подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Эффективная разработка

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Ференец А.А. (Кафедра программной инженерии, Высшая школа информационных технологий и интеллектуальных систем), aferenets@it.kfu.ru ; Якупов Азат Шавкатович

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-22	способность создавать программные интерфейсы

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

- 1) Базовые методы работы с реляционной алгеброй
- 2) Базовую теорию реляционных баз данных
- 3) Основные принципы построения SQL запросов
- 4) Базовые принципы разработки реляционной модели данных

Должен уметь:

- 1) Создавать работоспособный код на скриптовых языках (bash, perl, python)
- 2) Создавать работоспособный код на языке SQL
- 3) Работать в командной строке ОС семейства Linux / Windows
- 4) Работать в командной строке PostgreSQL: psql

Должен владеть:

- 1) Навыками построения SQL запросов
- 2) Навыками работы в командной строке
- 3) Навыками программирования основных алгоритмов работы со множествами, массивами и наборами данных

Должен демонстрировать способность и готовность:

- 1) Вовремя выполнять задания преподавателя
- 2) Изучать материал рассмотренный на занятиях
- 3) Качественно демонстрировать сделанную лабораторную работу

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.ДВ.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 09.03.04 "Программная инженерия (Технологии разработки информационных систем)" и относится к дисциплинам по выбору.

Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных(ые) единиц(ы) на 180 часа(ов).

Контактная работа - 72 часа(ов), в том числе лекции - 0 часа(ов), практические занятия - 72 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 72 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 6 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Основные принципы реляционных СУБД и методы реляционной алгебры. CAP теорема. ACID принцип	6	0	2	0	2
2.	Тема 2. Основные методы и принципы алгебры кортежей. Нормальные формы. Нормализация . денормализация структур данных. Функциональные зависимости. Многофункциональные зависимости. Алгоритм декомпозиции	6	0	4	0	4
3.	Тема 3. SQL работа со множествами. Операторы UNION, , EXCEPT, INTERSECT. Основы множеств в PostgreSQL. CTE для SQL	6	0	4	0	4
4.	Тема 4. SQL работа с JOIN соединениями в PostgreSQL. Equi-joins (inner join) Self Joins Cartesian Products (cross join) Left (outer) join Right (outer) join Full (outer) join Natural join Anti-joins (not in, not exists) Semi-joins (exists, in) Lateral Join	6	0	4	0	4
5.	Тема 5. SQL работа с рекурсиям в PostgreSQL.	6	0	2	0	2
6.	Тема 6. Типы таблиц в PostgreSQL. Heap-table (regular table) Index-organized table Partitioned table Temporary table Inherit table	6	0	2	0	2
7.	Тема 7. TOAST таблицы. Анализ логической и физической структур хранения табличных объектов в PostgreSQL	6	0	2	0	2
8.	Тема 8. PostgreSQL схемы и tablespaces. Разделение физических объектов на диске (ax). Лучшие практики применения и построения объектов.	6	0	4	0	4
9.	Тема 9. PostgreSQL операция VACUUM autovacuum autoanalyze Table / index bloating Необходимые параметры для PostgreSQL для управления VACUUM	6	0	4	0	4
10.	Тема 10. PostgreSQL транзакции. Аномалии работы с данными -Lost Update -Dirty Read -Non-Repeatable Read -Phantom Reads Уровни изоляции -SERIALIZABLE -REPEATABLE READ -READ COMMITTED -READ UNCOMMITTED	6	0	4	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. PostgreSQL транзакции. autocommit savepoint Разбор сохранения данных на физическом уровне в зависимости от фиксации или отката транзакции Блокировки данных. Как их обнаружить и как с ними бороться. Deadlocks	6	0	4	0	4
12.	Тема 12. Кластеризация таблиц PostgreSQL. Подходы с работой временных таблиц. Партиционирование таблиц. Табличные триггеры. Триггерные функции	6	0	4	0	4
13.	Тема 13. Индексы в PostgreSQL. Разбор SQL на уровне ядра PostgreSQL parse tree plan tree Prepared Statement Динамический SQL EXPLAIN SQL Меры стоимости запроса Анализ плана SQL	6	0	4	0	4
14.	Тема 14. Btree индексы. Структура, логическое и физическое представление. Как строить индексы и находить что они используются в эффективной манере?	6	0	4	0	4
15.	Тема 15. Функциональные индексы Условные индексы	6	0	2	0	2
16.	Тема 16. GIN / GIST / BRIN / HASH индексы Типы для полнотекстового поиска: tsvector tsquery	6	0	4	0	4
17.	Тема 17. Триграммные индексы.	6	0	2	0	2
18.	Тема 18. Оптимизация запросов SQL Как увидеть и подсчитать статистику по таблице. Зачем она нужна? Детальный разбор EXPLAIN SQL Расширенная статистика	6	0	4	0	4
19.	Тема 19. Разбор типов сканов. Sequential Scan Index Scan Only Scan Bitmap Heap Scan Bitmap Index Scan	6	0	2	0	2
20.	Тема 20. Параллельные запросы. Параметры для использования параллельности для SQL	6	0	2	0	2
21.	Тема 21. Буферизация данных для ускорения запроса. Прогрев БД после останова.	6	0	2	0	2
22.	Тема 22. OLAP и OLTP системы Продвинутый SQL Оконные функции Группировки CUBE, ROLLUP, GROUPING SETS Пользовательские агрегаторы	6	0	2	0	2
23.	Тема 23. Разработка на языке PL/PGSQL Anonymouse block Блоки ошибок SQL функции Оптимизация функции	6	0	2	0	2

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
24.	Тема 24. Вилы репликаций. Логическая репликация. Физическая репликация Waterfall репликация. Настройка и запуск репликации. Failover репликации	6	0	2	0	2
	Итого		0	72	0	72

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Основные принципы реляционных СУБД и методы реляционной алгебры. CAP теорема. ACID принцип

Теория реляционной алгебры. Подходы для создания "плана" запроса.

CAP теорема - какие СУБД существуют в мире и к какому классу они принадлежат.

Транзакционность в СУБД PostgreSQL.

Операторы реляционной алгебры.

Пример построения запроса на основе реляционной алгебры.

Операторы соединения.

Как воспроизвести агрегаторы на уровне реляционной алгебры

Тема 2. Основные методы и принципы алгебры кортежей. Нормальные формы. Нормализация . денормализация структур данных. Функциональные зависимости. Многофункциональные зависимости. Алгоритм декомпозиции

Зачем нужна нормализация/ денормализация?

От 1 до 4 нормальной формы. Описание и пример работы с каждой формой.

Описание и поиск в данных функциональных и многозначных зависимостей. Каким образом от них избавляться и надо ли это делать в разрезе поставленной задачи?

Пример работы алгоритма декомпозиции для лостижения нормализованности данных

Примеры случаев денормализованных приложений.

Алгоритм декомпозиции и как он используется в CASE средствах

Тема 3. SQL работа со множествами. Операторы UNION, , EXCEPT, INTERSECT. Основы множеств в PostgreSQL. CTE для SQL

Определение множеств и мультимножеств. Как оперировать данными внутри них.

Оптимальный вызов операторов в SQL.

Что такое CTE и как он используется в SQL.

План оптимизации CTE.

Работа с несколькими определениями CTE.

Как влияет CTE на планирование плана

Тема 4. SQL работа с JOIN соединениями в PostgreSQL. Equi-joins (inner join) Self Joins Cartesian Products (cross join) Left (outer) join Right (outer) join Full (outer) join Natural join Anti-joins (not in, not exists) Semi-joins (exists, in) Lateral Join

Описание и демонстрация всех видов соединений между таблицами.

Какие есть подводные камни и как решать поставленную задачу для поиска данных в результате соединений между таблицами

Планы оптимизации для каждого вида соединения.

Как представить соединение через работу со множествами.

Разные типы соединений в одном запросе

Тема 5. SQL работа с рекурсией в PostgreSQL.

Рекурсии в SQL. Как оптимально построить рекурсию.

Демонстрация рекурсии на основе задачи коммивояжера.

Оптимизация рекурсии.

Цикличность в рекурсии, как выйти из зацикленных данных

Построение плана запроса рекурсивных запросов

Можно ли избежать рекурсии и каким образом ее переписать при помощи других видов соединений

Тема 6. Типы таблиц в PostgreSQL. Heap-table (regular table) Index-organized table Partitioned table Temporary table Inherit table

Разбор логического и физического представления обычной таблицы на диске.

Как используются блоки данных.

Что такое page? Как данные распределяются внутри файла.

Необходимые EXTENSION для анализа заголовка таблиц

Разбор заголовка страницы.

Каким образом происходит сохранение записи на уровень страницы

Тема 7. TOAST таблицы. Анализ логической и физической структур хранения табличных объектов в PostgreSQL

Таблицы TOAST. Для чего они нужны? Как ими управлять?

Описание и демонстрация разного подхода хранения данных в обычной таблице и какое влияние это оказывает на TOAST

Проведение демонстрации сравнения между разными политиками хранения информации

Расширение TOAST

Как находить сгенерированные TOAST таблицы по имени оригинальной

Тема 8. PostgreSQL схемы и tablespaces. Разделение физических объектов на диске (ax). Лучшие практики применения и построения объектов.

Описание практик использования схем в БД и разделения физических данных на дисках в разрезе tablespace.

Демонстрация настройки в СУБД.

Сравнение tablespace для SSD и HDD

Настройка grant для схем.

Разделение объектов по схемам.

Тема 9. PostgreSQL операция VACUUM autovacuum autoanalyze Table / index bloating Необходимые параметры для PostgreSQL для управления VACUUM

Зачем нужен процесс VACUUM?

Демонстрация поставленной задачи для VACUUM.

Решение проблемы распухания физического файла.

Каким образом оптимально выставить параметры для авто процесса очистки данных

Каким образом расширение таблицы влияет на производительность работы SQL

Каким образом делать VACUUM в режиме 24x7 доступности базы данных

Тема 10. PostgreSQL транзакции. Аномалии работы с данными -Lost Update -Dirty Read -Non-Repeatable Read -Phantom Reads Уровни изоляции -SERIALIZABLE -REPEATABLE READ -READ COMMITTED -READ UNCOMMITTED

Демонстрация поведения работы каждого вида уровня изоляции в рамках транзакции.

Какие плюсы и минусы

Практики использования подходов в архитектуре приложения.

Урны блокировок по строкам и по таблицам.

Описание Shared / Exclusive типов блокировок.

SELECT... FOR UPDATE | FOR SHARE

Тема 11. PostgreSQL транзакции. autocommit savepoint Разбор сохранения данных на физическом уровне в зависимости от фиксации или отката транзакции Блокировки данных. Как их обнаружить и как с ними бороться. Deadlocks

Как сохранить половину транзакции?

Какие блокировки данных возможны.

Демонстрация взаимной блокировки транзакций.

Убийство сессии средствами PostgreSQL

Какие словари метаданных хранят информацию о блокировках.

Составление SQL основанных на словарях метаданных для получения полного списка блокировок

Тема 12. Кластеризация таблиц PostgreSQL. Подходы с работой временных таблиц. Партицирование таблиц. Табличные триггеры. Триггерные функции

Что такое временные таблицы.

Как сохранить данные в рамках сессии . Как сохранить данные в рамках транзакции.

Зачем нужно разделять данные? Подход - Разделяй и властвуй.

Как распределять данные по партициям - демонстрация работы триггерных функций.

Анализ равномернораспределенных данных по партициям

Хеш-партиции , моделирование структур на основании хеш партиции

Как выбрать хеш функцию для сохранения данных?

Тема 13. Индексы в PostgreSQL. Разбор SQL на уровне ядра PostgreSQL parse tree query tree plan tree Prepared Statement Динамический SQL EXPLAIN SQL Меры стоимости запроса Анализ плана SQL

Для чего необходимы Индексы?

Практики построения индексов в зависимости от задачи.

Как PostgreSQL строит планы работ SQL.

Какие есть меры стоимости SQL?

Разбор физического представления индекса на диске.

Необходимые расширения для работы с индексной структурой

Тема 14. Btree индексы. Структура, логическое и физическое представление. Как строить индексы и находить что они используются в эффективной манере?

Демонстрация построения Btree индекса.

Как он сохраняется на диске и какие данные хранятся в его узлах.

Распухание индекса и как с ним бороться.

Построение индекса в режиме online.

Реорганизация индекса.

Подсчет физического места необходимого для построения индекса

Тема 15. Функциональные индексы Условные индексы

Демонстрация построения Btree индекса на основе функции. Как он сохраняется на диске и какие данные хранятся в его узлах.

Создания условия на данных индекса - к чему это приводит и как это использовать в оптимизации.

Построение плана оптимизации на функциональном идексе

Построение плана оптимизации на условном идексе.

IMMUTABLE функции для функционального индекса.

Тема 16. GIN / GIST / BRIN / HASH индексы Типы для полнотекстового поиска: tsvector tsquery

Демонстрация создания GIN / GIST / BRIN / HASH индексов.

Практики использования того или иного индекса для конкретной задачи.

Что такое полнотекстовый поиск и как он устроен в PostgreSQL.

Построение плана оптимизации на GIN идексе.

Построение плана оптимизации на GIST идексе.

Построение плана оптимизации на BRIN идексе.

Построение плана оптимизации на HASH идексе.

Тема 17. Триграммные индексы.

Поиск и триграммам в тексте. Продолжение демонстрации полнотекстового поиска.

Виды оптимизации триграммного поиска. Как можно улучшить SQL?

Построение плана оптимизации на триграмном GIN идексе.

Построение плана оптимизации на триграмном GIST идексе.

Построение плана оптимизации на триграмном BTREE идексе.

Конструкции LIKE / ILIKE

Тема 18. Оптимизация запросов SQL Как увидеть и подсчитать статистику по таблице. Зачем она нужна? Детальный разбор EXPLAIN SQL Расширенная статистика

Демонстрация сбора статистики по таблице.

Что включает в себя статистика. Каким образом она влияет на план выполнения SQL

Зачем нужна расширенная статистика?

Автоматический поиск функциональных зависимостей (корреляций) между данными

Формулы корреляции статистики для плана выполнения в запросе.

ANALYZE выражение.

Анализ гистограмм данных

Тема 19. Разбор типов сканов. Sequential Scan Index Scan Index Only Scan Bitmap Heap Scan Bitmap Index Scan

Демонстрация каждого типа сканирования таблицы в рамках опции EXPLAIN.

Какой тип является наилучшим , как добиться лучшего сканирования таблицы.

Анализ Sequential Scan

Анализ Index Scan

Анализ Index Only Scan

Анализ Bitmap Heap Scan Bitmap Index Scan

Тема 20. Параллельные запросы. Параметры для использования параллельности для SQL

Демонстрация настройки параллельного запуска запроса к одной таблице.

Параметры базы данных для автоматического старта параллелизма.

Влияние размера таблицы на количество параллельных процессов .

Анализ плана выполнения параллельного запроса.

Как влияют индексы на параллельность запроса.

Получение необходимых параметров параллельного выполнения в рамках сессии

Тема 21. Буферизация данных для ускорения запроса. Прогрев БД после останова.

Демонстрация настройки параметров базы данных для работы с памятью сервера.

Практики использования памяти для OLAP / OLTP систем

Как можно быстро заполнить память данными после аварийного завершения работы процесса БД.

Получение данных находящихся в памяти. Как положить данные в буфер и вытеснить тем самым старые данные.

Необходимые расширения для работы с анализом буферной информацией

Тема 22. OLAP и OLTP системы Продвинутый SQL Оконные функции Группировки CUBE, ROLLUP, GROUPING SETS Пользовательские агрегаторы

Демонстрация работы продвинутых группировок в SQL.

Демонстрация вывода оптимального плана на основе построенных индексов.

Демонстрация создания пользовательского агрегатора для суммирования комплексных чисел.

Анализ всех встроенных WINDOW функций.

Сравнение WINDOW функций со стандартными агрегаторами.

Построение и анализ плана выполнения OLAP запроса

ETL процессы. Гетерогенные системы обмена информацией.

Тема 23. Разработка на языке PL/PGSQL Anonymous block Блоки ошибок SQL функции Оптимизация функции

Демонстрация программирования в СУБД.

Главная архитектура исполняемого блока. Демонстрация оптимизации в рамках программирования SQL функций и PL/PGSQL функций

Создание пользовательских типов.

Использование пользовательского типа в таблице

Использование пользовательского типа в функции как параметр / переменной

Использование пользовательского типа в функции как возвращаемое значение.

Расширяемость функций.

Что такое типы категорий функций, как влияет на план запроса.

выставление COST / ROWS для функции

Тема 24. Вилы репликаций. Логическая репликация Физическая репликация Waterfall репликация. Настройка и запуск репликации. Failover репликации

Демонстрация физической репликации между серверами.

Демонстрация failover операции.

Демонстрация восстановления нового Мастера сервера.

Демонстрация восстановления старого Мастера и включение его в репликацию

Логическая репликация. Разница между физической и логической типами репликаций.

BDR кластер.

Использование расширений - pgPool, pgBadger.

Разные типы архитектур используемых при репликации

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы.

Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

habrahabr - <https://habrahabr.ru>

Postgres Official Documentation - <https://www.postgresql.org/>

Postgres Professional - <http://postgrespro.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В целях успешного освоения курса студент должен посещать занятия и выполнять практические задания.

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить материал изложенный на лекциях и представленный в виде раздаточного материала (презентации MS PowerPoint)

Важнейшим этапом практического занятия является самостоятельная работа обучающихся, которая складывается из нескольких разделов:

1. Теоретическая самоподготовка обучающихся по некоторым учебным темам, входящим в примерный тематический учебный план
2. Знакомство с дополнительной учебной литературой и другими учебными методическими материалами, закрепляющими некоторые практические навыки обучающихся (учебными материалами в интернете, онлайн-курсами).

Для успешной подготовки к лабораторной работе обучающийся должен ознакомиться с материалами предоставленных лекций

Для успешного выполнения контрольной работы по пройденным темам студенту следует ознакомиться с материалами лекций и проведенных лабораторных работ. Следует разобраться в каждом из вопросов поставленных на контрольной работе в выборе оптимального способа хранения и обработки данных.

Для успешной подготовки к экзамену обучающийся должен самостоятельно выполнить все лабораторные работы и программы по основным темам курса: 'Анализ данных на основе продвинутого SQL', 'Анализ скорости выполнения SQL выражения', 'Тюнинг базы данных', 'Использование OLAP в проектировании модели данных'.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 09.03.04 "Программная инженерия" и профилю подготовки "Технологии разработки информационных систем".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Основная литература:

1. Методы, модели, средства хранения и обработки данных: учебник / Э.Г. Дадян, Ю.А. Зеленков. ? М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2017. ? 168 с. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=543943>
2. Интеллектуальный анализ данных и систем управления бизнес-правилами в телекоммуникациях: Монография / Р.Р. Вейнберг. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 173 с.: 60x90 1/16. - (Научная мысль) (Обложка) ISBN 978-5-16-011350-0, 500 экз.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=520998>
3. Култыгин, О. П. Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server [Электронный ресурс] : учеб. пособие / О. П. Култыгин. - М.: МФПА, 2012. - 232 с. - (Университетская серия). - ISBN 978-5-4257-0026-1.
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=451114>

Дополнительная литература:

1. Базы данных. В 2-х кн. Кн. 2. Распределенные и удаленные базы данных: Учебник / В.П. Агальцов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: ил.; 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-8199-0394-0 <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=372740>
2. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие / Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 368 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-8199-0660-6
<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556449>
3. Построение и анализ алгоритмов обработки данных: Учебно-методическое пособие / Селиванова И.А., Блинов В.А., - 2-е изд., стер. - М.:Флинта, 2017. - 108 с.: ISBN 978-5-9765-3234-2 <http://znanium.com/catalog/product/959292>

Приложение 3
к рабочей программе дисциплины (модуля)
Б1.В.ДВ.7 Эффективная разработка

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 09.03.04 - Программная инженерия

Профиль подготовки: Технологии разработки информационных систем

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2017

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.