

Санкт-Петербургский государственный университет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Проектирование баз данных

Database design

Язык(и) обучения

русский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: 2

Регистрационный номер рабочей программы: 003834

Санкт-Петербург

2018

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Цель дисциплины «Проектирование баз данных» – формирование у обучающихся устойчивого понимания основных принципов разработки программного обеспечения, связанного с хранением и манипуляциями данными. Задачами курса являются развитие теоретических знаний, навыков и подходов к проектированию баз данных.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

Для изучения необходимы знания в области общей теории баз данных.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

После изучения курса обучающиеся должны:

- усвоить основные принципы организации баз данных,
- иметь представление о механизмах функционирования систем управления базами данных (СУБД),
- усвоить основные подходы к проектированию баз данных для информационных систем,
- уметь применять полученные знания в проектировании баз данных.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

В процессе проведения данной дисциплины используются как классические методы обучения (лекции), так и различные виды самостоятельной работы студентов по заданию преподавателя, которые направлены на развитие творческих качеств студентов.

Основой успешного изучения дисциплины является самостоятельная работа магистрантов.

В рамках данного курса используются такие интерактивные формы обучения:

- интерактивные лекции и лекции-конференции;
- кейс-метод для овладения критериями выбора системы управления базами данных;
- метод групповой работы при решении задач во время практических занятий;
- экспертная оценка другими обучающимися результатов проектирования.

При изложении части тем, по желанию лектора, применяется мультимедиа-проектор для проведения презентаций.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1. Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																		
Период обучения (модуль)	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				Объём активных и интерактивных форм учебных занятий	Трудоёмкость	
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя	в присутствии преподавателя	сам.раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)			итоговая аттестация (сам.раб.)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																		
очная форма обучения																		
Семестр 1	12	8		8				2	2				32	4	4		16	2
ИТОГО	12	8		8				2	2				32	4	4		16	2

Формы текущего контроля успеваемости, виды промежуточной и итоговой аттестации			
Период обучения (модуль)	Формы текущего контроля успеваемости	Виды промежуточной аттестации	Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ			
очная форма обучения			
Семестр 1	собеседование	зачёт	

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Период обучения (модуль): **Семестр 1**

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Модуль 1. Базовые понятия	лекции	6
		семинары	8
		по методическим материалам	16
2	Модуль 2. Модели данных и их применение	лекции	6
		практические занятия	8
		по методическим материалам	16

Содержание учебных занятий

Модуль 1. Базовые понятия

Темы лекций:

1.1. Введение.

Роль и место баз данных в современных приложениях, функциональные возможности и использование различных СУБД для решения прикладных задач.

Системы реляционных баз данных, системы клиент-сервер, интеграция информации. Обзор структуры СУБД, механизмы транзакций и обработки запросов. Приложения баз данных, интеграция информации и программирование для СУБД.

1.2. Модель данных «сущность-связь»

Множества сущностей, диаграммы, формализация связей между сущностями, использование механизмов атрибутов. Модель ER. Основные принципы проектирования: достоверность, отсутствие избыточности, простота. Некоторые рекомендации для следования этим принципам. Представление ключей в ER модели. Ключи и ограничение ссылочной целостности. Слабые множества сущностей.

Темы семинаров:

1.3. Проектирование БД для ИС автоматизированного тестирования знаний.

1.4. Создание тестовых запросов для проверки ограничений и ссылочной целостности спроектированной БД. Расчёт объёма избыточных данных.

Модуль 2. Модели данных и их применение

Темы лекций:

2.1. Реляционная модель.

Основы реляционной модели: атрибуты, схемы, кортежи, домены, формы представления отношений. Реляционные схемы на основе ER диаграмм. Преобразование структур подклассов в отношения. Функциональные зависимости, ключи отношений. Правила использования функциональных зависимостей. Нормальные формы Бойса-Кодда, проведение декомпозиции в нормальные формы. Многозначные зависимости. Реляционная алгебра.

Простые схемы баз данных, основы реляционной алгебры. Теоретико-множественные операции над отношениями. Наборы операции и формирование запросов. Зависимые и независимые операции. Реляционные операции над мультимножествами, дополнительные операторы реляционной алгебры. Отношения и ограничения.

2.2. Другие модели данных.

Документ-ориентированные СУБД, объектно-ориентированное проектирование, ORM как средство проектирования (сравнение подходов model-first, database first. Полуструктурированные данные, язык и модель данных XML.

Темы практических занятий:

2.3. Создание представлений, хранимых процедур и триггеров как объектов для реализации бизнес-логики, сравнение преимуществ и недостатков.

2.4. Генерация данных, тестирование моделей.

2.5. Обсуждение требований к защите данных и методов их реализации.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов заключается в установке, настройке и апробации специализированных средств и инструментов для сбора требований и проектирования БД, ознакомление с рекомендуемыми статьями и материалами, изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий. Время и место самостоятельной работы выбираются студентами по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения учебно-методического комплекса, который содержит основные требования к знаниям, умениям, навыкам. Необходимо также вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе лекционных занятий или консультаций, затем приступить к изучению отдельных разделов и тем.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно изучить материал предыдущей лекции;
- целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела, включенных в него тем, а затем, полезно изучить выдержки из литературы;
- узнать тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по материалам, размещенным в системе дистанционного обучения Blackboard);
- ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- записать возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к практическим занятиям:

- выполнить практические задания домашней работы;
- внимательно изучить материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомиться с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выписать основные термины;
- уяснить, какие учебные элементы остались неясными и сформулировать вопросы, которые необходимо задать преподавателю на занятии или консультации;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы.

3.1.2. Методическое обеспечение самостоятельной работы

Презентации и набор рекомендуемых ресурсов сети Интернет, образцы баз данных, консультации во время аудиторных занятий

3.1.3. Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Для прохождения промежуточной аттестации необходимо пройти собеседование по программе курса в части пройденного материала, отчетность по выполнению самостоятельных работ в виде доклада на практических занятиях.

Для получения оценки «зачтено» необходимо знание основных определений объектов, упоминаемых в программе, выполненная практическая работа по курсу, продемонстрированные результаты практической работы по курсу.

Преподаватель предоставляет информацию о задолженностях студента в аттестационную комиссию.

3.1.4. Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Пример самостоятельной лабораторной работы:

Поиск свободных аудиторий

Предметная область

Расписание занятий. В учебном заведении проводятся занятия для разных форм обучения: дневная, вечерняя. Кроме того, по некоторым дням для студентов проводятся факультативы (практические занятия), которые длятся дольше, чем обычные занятия.

Для удобства планирования и учета расписания, планирование производится не по времени, а по парам. Однако при этом, для разных форм обучения и факультативов, разным номерам пар, соответствует разное время начала и окончания (согласно временной сетке).

Проблема

Согласно базовым ограничениям, в одной аудитории может проходить одно занятие. Для того чтобы вычислить список доступных аудиторий, необходимо учесть доступность аудитории не по номеру пары, а по времени.

Информационная система, предназначенная для планирования расписания, для удобства диспетчера (пользователя) должна предоставлять список доступных (свободных) аудиторий на выбранную пару. При большом объеме данных, система слишком долго вычисляет список свободных аудиторий.

Задача

Проведите анализ предметной области и предложите структуру данных, которая способна сохранить данные о занятости таким образом, что время, потраченное на поиск свободных аудиторий, будет минимальным. При этом учтите, что количество запросов данных значительно превышает операции вставки данных (создание новых занятий), удаления данных (отмена занятий) или изменения данных (перенос занятия).

Синтезируйте данные для спроектированной структуры данных. Постройте проверочные запросы, доказывающие применимость спроектированной схемы и скорость работы запросов.

3.1.5. Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса используется анкета-отзыв установленная локальными актами СПбГУ.

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1. Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

К преподаванию привлекаются преподаватели, имеющие ученую степень, а также главные и ведущие специалисты в этой области. Допускается проведение семинарских занятий обучающимися в аспирантуре (под руководством научного руководителя) для прохождения педагогической практики.

3.2.2. Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Не требуется.

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1. Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Наличие компьютеризированных рабочих мест для проведения совместных лабораторных работ и демонстрации материалов курса (образцы баз данных), мультимедийный проектор, доска.

3.3.2. Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Универсальные компьютеры, объединенные в локальную сеть, мультимедийное оборудование (проектор, экран). Системное программное обеспечение общего назначения (MS Windows или Linux любой современной версии).

3.3.3. Характеристики специализированного оборудования

Отсутствуют.

3.3.4. Характеристики специализированного программного обеспечения

Отсутствуют.

3.3.5. Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Фломастеры цветные, губки, бумага формата А4, канцелярские товары, картриджи для принтеров в объеме, необходимом для организации и проведения занятий, по заявкам преподавателей, подаваемым в установленные сроки.

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1. Список обязательной литературы

1. Введение в системы баз данных: учебное пособие / К. Дж. Дейт; пер. с англ. и ред.: К. А. Птицын. – 8-е изд. – М.; СПб.; Киев: Издательский дом "Вильямс", 2005. – 1328 с.

3.4.2. Список дополнительной литературы

1. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL / Э. Редмонд, Д. Уилсон; ред. Ж. Картер. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 384 с.
2. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка / Мартин Клепман – М.: Питер, 2018. – 640 с.
3. NoSQL: новая методология разработки нереляционных баз данных / М. Фаулер, Прамодкумар Дж. Садаладж; Пер. с англ. – М.: ООО "И.Д. Вильямс", 2017. – 192 с.: ил.
4. Настройка приложений баз данных / Новиков Б.А., Домбровская Г.Р. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 240 с.
5. СУБД для программиста. Базы данных изнутри / С. Тарасов, Издательство Соломон, 2015. – 320 с.

6. Большие данные. Принципы и практика построения масштабируемых систем обработки данных в реальном времени / Натан Марц, Джеймс Уоррен – М.: Вильямс, 2017. – 368 с.
7. Cassandra. Полное руководство. Распределенные данные в масштабе веба / Джефф Карпентер, Эбен Хьюитт. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 400 с.
8. MongoDB в действии / Кайл Бэнкер. – М.: ДМК Пресс, 2017. – 394 с.
9. Системы баз данных. Полный курс / Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Д. Ульман, Дженнифер Уидом – М.: Вильямс, 2014. – 1088 с.
10. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест: детальное исследование влияния теории типов на реляционную модель данных, включая полную модель наследования типов / К. Дж. Дейт, Х. Дарвен; пер. : С. Д. Кузнецов, Т. А. Кузнецова ; ред. : С. Д. Кузнецов. - 2-е изд. – М.: Янус-К, 2004. – 656 с.
11. Теория и практика построения баз данных: учебное пособие / Д. Кренке; пер. с англ.: А. Вахитов. – 9-е изд. – СПб.: Питер, 2005. – 859 с.

3.4.3. Перечень иных информационных источников

1. <https://db-engines.com/en/>
2. <http://nosql-database.org/>

Раздел 4. Разработчики программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Севрюков Сергей Юрьевич			старший преподаватель	st007744@mail.spbu.ru