

Санкт-Петербургский государственный университет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины

Введение в современные системы управления базами данных

Introduction to Modern Database Management System

Язык(и) обучения

русский

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 053718

Санкт-Петербург

2018

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

Цель дисциплины – формирование общего представления о современных СУБД, их отличительных особенностях, сферах и принципах применения. В курсе проводится обзор как наиболее популярных СУБД, так и узкоспециализированных, проводится анализ внутренних архитектур и принципов работы, формируются и предлагаются различные способы классификации СУБД.

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)

Дисциплина способствует формированию следующих компетенций:

ОКБ-12 Способность порождать новые идеи и демонстрировать навыки самостоятельной научно-исследовательской работы в научном коллективе;

ПКП-3 Способен использовать знания направлений развития компьютеров с традиционной (нетрадиционной) архитектурой; современных системных программных средств: операционных систем, операционных и сетевых оболочек, сервисных программ; тенденции развития функций и архитектур проблемно-ориентированных программных систем и комплексов в профессиональной деятельности

В результате изучения дисциплины студент должен:

- усвоить основные принципы организации баз данных;
- иметь представление о механизмах функционирования систем управления базами данных (СУБД);
- уметь выбирать и использовать протокол и интерфейс для манипуляции данными;
- уметь развёртывать и настраивать распределённую БД с репликацией данных между узлами (базовые навыки на примере одной из документ-ориентированной СУБД);
- уметь хранить и обрабатывать пространственные данные (базовые навыки на примере одной из СУБД с поддержкой пространственных типов данных);
- определять требования к СХД (базовые навыки формирования требований к СХД и выбора соответствующей архитектуры в зависимости от вычислительной задачи);
- определять уместность и необходимость использования таких паттернов как Event Sourcing и CQRS (иметь базовое представление о паттернах и сопоставлять их использование с возможностями и ограничениями различных СУБД), учитывать ограничения распределённых систем (CAP теорема);
- иметь представление о внутренних процессах СУБД и о принципах логического и физического хранения данных в различных СУБД.

1.4. Перечень активных и интерактивных форм учебных занятий

В процессе проведения 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 активные формы работы, как:

- подготовка к семинарским занятиям;

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 стратегии выбора системы управления базами данных.

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	16			14				2	2				27	4	7		14	3
ИТОГО	16			14				2	2				27	4	7		14	3

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		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	Введение	лекции	2
2	Протоколы и интерфейсы для манипулирования данными	лекции	2
		практические занятия	4
		по методическим материалам	4
3	Пространственные данные и другие специализированные структуры и типы данных	лекции	4
		практические занятия	4
		по методическим материалам	4
4	Документ-ориентированные распределённые БД, особенности развёртывания, настройки и взаимодействия	лекции	4
		практические занятия	4
		по методическим материалам	4
5	Архитектуры СХД, особенности логической и физической организации хранения и обработки данных	лекции	4
		практические занятия	4
		по методическим материалам	4

Содержание учебных занятий

Введение.

Обзор области и объекта изучения – СУБД. Современные тренды развития СУБД, инновации в области СУБД, варианты классификации СУБД (Характеристики и особенности для классификации: Назначение, Структуры и типы данных, Архитектура (компоненты и доступность), Лицензирование)

Протоколы и интерфейсы для манипулирования данными

Обзор вариантов организации доступа к данным и их манипулирования, мотивы создания различных протоколов и интерфейсов доступа к данным: SQL, REST, GraphQL, ODATA, ORM, ODBC, JDBC, OLE DB, Gnome DB, unixODBC, LINQ.

Пространственные данные и другие специализированные структуры и типы данных

Специфика и области применения ГИС, OGC и OpenGIS, обзор СУБД, поддерживающих пространственные данные, специализированные функции для манипулирования пространственными данными, пространственные индексы. Поддержка графов и временных рядов в СУБД – уровень поддержки и особенности манипулирования специализированными структурами данных с помощью СУБД.

Документ-ориентированные распределённые БД, особенности развёртывания, настройки и взаимодействия

Обзор особенностей документ-ориентированных БД на примере СУБД CouchDB. Принципы и подходы к организации распределённой БД, протоколы взаимодействия, репликация. Методы повышения производительности: партиционирование, шардинг. CAP теорема.

Архитектуры СХД, особенности логической и физической организации хранения и обработки данных

Обзор различных вариантов организации СХД: DAS, NAS, SAN. Плюсы и минусы различных архитектур СХД. Влияние архитектуры СХД на производительность и возможности СУБД. Колоночные СУБД, особенности реализации изменения и удаления записей (документов), преимущества и недостатки архитектурных паттернов Event Sourcing и CQRS.

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1. Методические указания по освоению дисциплины

Самостоятельная работа студентов в основном заключается в установке, настройке и апробации различных современных СУБД, 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.

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, отчётность 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)

Примеры индивидуальных заданий:

- Адаптировать скрипты создания и наполнения пространственными данными для MS SQL Server так, чтобы работа с этими структурами и данными была доступно под управлением СУБД PostgreSQL.
- Развернуть и настроить репликацию между двумя и более инстанциями СУБД CouchDB (согласно официальной документации).

Примерный список тем для подготовки доклада:

- О конкретной СУБД (например, доложить о истории создания СУБД, особенностях развёртывания, о начале работы с СУБД, об особенностях хранения и манипулирования данными, о сценариях использования и возможных ограничениях);
- ETL;
- СУБД и её средства для анализа данных;
- Инструменты для работы с СУБД;
- Встроенные и InMemory СУБД.

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. Разработка приложений на основе Microsoft SQL Server 2008/ учебное пособие / Л. Лобел, Э. Дж. Брест, С. Форте; пер. с англ. А. Лашкевич. – М.: Русская редакция; СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 1024 с.
12. 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/>
3. Серия статей цикла «Data Science Laboratory System», Buck Woody: <https://www.red-gate.com/simple-talk/author/buck-woody/>

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	s.sevryukov@spbu.ru