**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙДИСЦИПЛИНЫ**

Современные СУБД

Modern Database Management Systems

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 4

Регистрационный номер рабочей программы: 027271

Санкт-Петербург

2020

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дисциплина «Современные СУБД» является одной из важных дисциплин образовательной программы «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем», предназначенной для подготовки специалиста в области информационных технологий. Она представляет собой комплекс знаний, умений и навыков, позволяющих овладеть основами проектирования и использования баз данных различного типа. Отдельные параметры курса могут варьироваться по степени сложности в зависимости от уровня подготовки обучающихся.

Цель изучения дисциплины: обучение методам проектирования современных баз данных, развитие у обучающихся доказательного, логического мышления; знакомство с различными системами, позволяющими управлять современными базами данных.

Задачи курса: изучение основных понятий, связанных с системами управления базами данных, получение практических навыков проектирования реляционных и нереляционных баз данных, изучение особенностей сопровождения, администрирования и настройки современных баз данных.

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

Программа курса предназначена для обучающихся второго курса магистратуры, изучавших программирование и владеющих базовыми навыками работы с компьютером.

Максимальная эффективность программы будет обеспечена при условии, что обучающийся:

* знаком с основами представления данных;
* владеет основами программирования, достаточными для составления простейших программ.

**1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)**

1) Знания:

1. Принципы описания концептуальной модели данных в СУБД любого типа.
2. Принципы проектирования данных.
3. Декларативные и императивные языки запросов.
4. Администрирование современных баз данных.
5. Современные тенденции в развитии науки о данных.

2) Умения:

1. Описывать структуры данных.
2. Создавать объекты базы данных.
3. Писать запросы к данным любого типа.
4. Администрировать базы данных (загрузка-выгрузка данных, резервное копирование и восстановление данных, настройка параметров базы).

3) Понимание:

1. Основные принципы проектирования данных.
2. Основные принципы администрирования.

4) Формирование компетенций:

|  |  |
| --- | --- |
| ПКП-6 | Способен использовать основные методы и средства автоматизации проектирования, реализации, испытаний и оценки качества при создании конкурентоспособного программного продукта и программных комплексов, а также способен использовать методы и средства автоматизации, связанные с сопровождением, администрированием и модернизацией программных продуктов и программных комплексов. |
| ПКП-8 | Способен использовать основные концептуальные положения функционального, логического, объектно-ориентированного и визуального направлений программирования, методы, способы и средства разработки программ в рамках этих направлений. |
| ПКП-9 | Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования. |
| ПКП-10 | Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов. |

**1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий**

Активные формы занятий — лекции, предполагающие обсуждение материала с преподавателем (30 ак. часов).

**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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины,  практики и т.п. | Контактная работа обучающихся с преподавателем | | | | | | | | | | | | Самостоятельная работа | | | | Объём активных и интерактивных  форм учебных занятий | Трудоёмкость |
| лекции | семинары | консультации | практические  занятия | лабораторныеработы | контрольныеработы | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр 3 | 32 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 72 |  | 36 |  | 30 | 4 |
|  | 2-100 |  | 2-100 |  |  |  |  |  | 2-100 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 32 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 72 |  | 36 |  |  | 4 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | | | | | | |
| Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п. | Формы текущего контроля успеваемости | | Виды промежуточной аттестации | | Виды итоговой аттестации  (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ) | |
| Формы | Сроки | Виды | Сроки | Виды | Сроки |
| ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ | | | | | | |
| Форма обучения: очная | | | | | | |
| Семестр 3 |  |  | экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

**Основной курс Основая траектория Очная форма обучения**

Период обучения (модуль): Семестр 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы (раздела, части) | Вид учебных занятий | Количество часов |
| I. | Основные принципы современных СУБД. Характерные представители систем различных типов. | Лекции | 2 |
| II. | Основные объекты традиционных баз данных: таблицы, индексы, представления, секвенции, процедуры, функции, задания и т.п. (на примере ORACLE 18). | Лекции | 4 |
| III. | Основные задачи администрирования современных баз данных (на примере ORACLE 18). | Лекции | 2 |
| IV. | Разграничение прав доступа. Привилегии и роли. Создание профилей пользователей (на примере ORACLE 18). | Лекции | 4 |
| V. | Создание резервных копий базы. Восстановление базы. Загрузка и выгрузка данных (на примере ORACLE 18). | Лекции | 2 |
| VI. | DB2. Архитектура, администрирование и тенденции развития. | Лекции | 4 |
| VII. | Классификация и основные принципы NOSQL систем. | Лекции | 2 |
| VIII. | Архитектура и особенности организации данных в REDIS | Лекции | 4 |
| IX. | Архитектура и особенности организации данных в Neo4J | Лекции | 2 |
| X. | Архитектура и особенности организации данных в MONGODB | Лекции | 3 |
| XI. | Архитектура и особенности организации данных в СУБД CASSANDRA | Лекции | 3 |
| XII. | Выполнение практических заданий | Самостоятельная работа с методическими материалами | 72 |
| XIII. | Промежуточная аттестация | Консультация | 2 |
| Самостоятельная работа | 36 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 2 |
| **Итого** | | | **144** |

**Раздел 3. Обеспечение учебных занятий**

**3.1. Методическое обеспечение**

**3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины**

Для освоения дисциплины обучающиеся должны посещать лекции и выполнять практические задания.

На лекционных занятиях преподаватель рассказывает материал курса согласно следующему содержанию в разбивке по разделам:

1. Основные принципы современных СУБД. Характерные представители систем различных типов.

* Рассматриваются принципы современных СУБД в историческом аспекте. Упоминаются наиболее значимые СУБД.

1. Основные объекты традиционных баз данных: таблицы, индексы, представления, секвенции, процедуры, функции, задания и т.п. (на примере ORACLE 18).

* На лекции рассматриваются типовые объекты традиционных СУБД и внутренние структуры данных, предназначенные для их хранения (словарь данных).

1. Основные задачи администрирования современных баз данных (на примере ORACLE 18).

* Рассматриваются разнообразные задачи администрирования баз данных и типовые обязанности администратора базы.

1. Разграничение прав доступа. Привилегии и роли. Создание профилей пользователей (на примере ORACLE 18).

* Рассматривается проблема разделения прав доступа, как для логических, так и для физических структур базы. Написание скриптов для создания пользователей с заданными ограничениями по правам.

1. Создание резервных копий базы. Восстановление базы. Загрузка и выгрузка данных (на примере ORACLE 18).

* Рассматриваются проблемы создания резервных копий, загрузки и выгрузки данных. Написание сценариев загрузки-выгрузки базы.

1. DB2. Архитектура, администрирование и тенденции развития.

* DB2- выдающийся представитель класса традиционных систем баз данных.

1. Классификация и основные принципы NOSQL систем.

* Рассматриваются четыре класса NOSQL систем: ключ-значение, документные, графовые и колоночные.

1. Архитектура и особенности организации данных в REDIS.

* REDIS – как самый яркий представитель класса систем ключ-значение.

1. Архитектура и особенности организации данных в Neo4J.

* Neo4J – как самый яркий представитель класса графовых систем.

1. Архитектура и особенности организации данных в MONGODB.

* MONGODB – как самый яркий представитель класса документных систем.

1. Архитектура и особенности организации данных в СУБД CASSANDRA.

* CASSANDRA – как самый известный представитель класса колоночных систем.

Для проведения лекций и выполнения заданий потребуются следующие СУБД: ORACLE, DB2, MONGODB, CASSANDRA, REDIS, Neo4J. Каждое отдельное практическое задание должно соответствовать одной из тем лекций.

Для лучшего усвоения обучающимися материала рекомендуется давать очередное задание и читать лекции на ту же тему примерно в одно и то же время.

**3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы**

При самостоятельном изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и во время подготовки доклада целесообразно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу.

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

Итоговая оценка по курсу ставится на основании реализованных 10 заданий и сданного экзамена. Каждое задание оценивается по шкале в диапазоне от 0 до 10 баллов. Высшая отметка возможна, если задание сдается в течение 2 недель с момента выдачи. Отметка за задание снижается при более поздней сдаче задания (1 балл за каждые 2 недели опоздания). Экзамен оценивается по 15-балльной шкале. Допускается выставление высшей отметки по курсу без экзамена (при условии сдачи всех заданий в отведенный срок с максимальным баллом). На экзамене предлагается 1 основной вопрос и 2 дополнительных вопроса (из общего списка вопросов). На подготовку к ответу на основной вопрос на экзамене отводится 1 час. Дополнительные вопросы подразумевают ответ в кратком изложении. В случае безупречного ответа на основной и дополнительные вопросы обучающийся получает 15 баллов. Если обучающийся не отвечает на основной вопрос, но отвечает на оба дополнительных – 10 баллов, если отвечает на основной вопрос и один дополнительный – 10 баллов, если отвечает на 1 дополнительный – 5 баллов. Если не отвечает ни на один вопрос – 0 баллов.

По желанию преподавателя на экзамен допустимо приглашать других преподавателей с квалификацией не ниже изложенной в п. 3.2.1 как для независимого оценивания ответов обучающихся, так и для коллегиального. В последнем случае оценка за экзамен ставится на основании голосования простого большинства. В спорных ситуациях преподаватель, ведущий дисциплину, имеет право принятия окончательного решения.

Итоговые отметки выставляются по следующему принципу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Итоговый процент  выполнения, % | Оценка СПбГУ при  проведении экзамена | Оценка  ECTS |
| 90-100 | отлично | A |
| 86-89 | хорошо | B |
| 80-85 | хорошо | C |
| 76-79 | удовлетворительно | D |
| 70-75 | удовлетворительно | E |
| менее 70 | неудовлетворительно | F |

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

Контроль выполнения практических заданий осуществляется путем проверки на соответствие демонстрируемого обучающегося результата требованиям задания, перечисленным в п. 3.1.1.

Пример списка вопросов, выносимых на экзамен:

1. Основные принципы современных СУБД. Характерные представители систем различных типов.
2. Основные объекты традиционных баз данных: таблицы, индексы, представления, секвенции, процедуры, функции, задания и т.п. (на примере ORACLE 18).
3. Основные задачи администрирования современных баз данных (на примере ORACLE 18).
4. Разграничение прав доступа. Привилегии и роли. Создание профилей пользователей (на примере ORACLE 18).
5. Создание резервных копий базы. Восстановление базы. Загрузка и выгрузка данных (на примере ORACLE 18).
6. DB2. Архитектура, администрирование и тенденции развития.
7. Классификация и основные принципы NOSQL систем.
8. Архитектура и особенности организации данных в REDIS.
9. Архитектура и особенности организации данных в Neo4J.
10. Архитектура и особенности организации данных в MONGODB.
11. Архитектура и особенности организации данных в СУБД CASSANDRA.

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

Для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса применяется анкетирование в соответствии с методикой и графиком, утвержденными в установленном порядке.

**3.2. Кадровое обеспечение**

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

К преподаванию дисциплины могут быть допущены преподаватели, имеющие диплом о высшем техническом образовании по направлениям «Программная инженерия», «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» и другим смежным направлениям, связанным с информационными технологиями.

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

Специальных требований нет.

**3.3. Материально-техническое обеспечение**

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

Аудитории должны соответствовать требованиям СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03 в редакции от 21 июня 2016 года.

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

В аудиториях, где проводятся лекционные и практические занятия, необходимо наличие досок и средств письма на них. Для показа слайдов необходим компьютер с установленным программным обеспечением для работы со слайдами в форматах PDF, PPT, PPTXи подключенный к нему мультимедиа проектор с экраном.

Аудитории для проведения практических занятий дополнительно должны быть оснащены компьютером для каждого обучающегося с возможностью загрузки на них обучающимися файлов с внешних USB-носителей.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Специализированное оборудование не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

На каждом компьютере для обучающихся должны быть установлены следующие программные системы:

Интернет-браузер (например: Firefox, Safari, MS Internet Explorer, Google Chrome) и возможность выхода в Internet.

**3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов**

Для аудиторий с маркерными досками необходимы стирающиеся маркеры в объеме, достаточном для проведения курса. Для аудиторий с меловыми досками необходим мел в объеме, достаточном для проведения курса.

**3.4. Информационное обеспечение**

**3.4.1 Список обязательной литературы**

1. Томас Кайт, Oracle для профессионалов, М.: Вильямс, 3-е изд., 2015.
2. «Базы данных. Основы разработки с среде OracleApex», Графеева Н.Г., Михайлова Е.Г., Помыткина Т.Б., СПб, 2018 г, типография «Адмирал»
3. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL, Редмонд Эрик, Уилсон Джим Р., 2018, ДМК Пресс.

**3.4.2 Список дополнительной литературы**

1. Кузнецов, Сергей Дмитриевич. Основы баз данных: учебное пособие / С. Д. Кузнецов. - 2-е изд., испр. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005-2007. - 484 с.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

1. <https://www.tutorialspoint.com/cassandra/cassandra_architecture.htm>
2. <https://jsman.ru/mongo-book/index.html>
3. <https://redis.io/>
4. <https://neo4j.com/docs/>
5. Ricky Ho, NO SQL Pattern. http://horicky.blogspot.ru/2009/11/nosql-patterns.html
6. Fay Chang, Jeffrey Dean, Sanjay Ghemawat, Wilson C. Hsieh, Deborah A. Wallach. Mike Burrows, Tushar Chandra, Andrew Fikes, Robert E. Gruber. Bigtable: A Distributed Storage System for Structured Data. <http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/research.google.com/ru//archive/bigtable-osdi06.pdf>.
7. Jeffrey Dean and Sanjay Ghemawathttp. MapReduce: Simplified Data Processing on Large Clusters,

<http://static.googleusercontent.com/external_content/untrusted_dlcp/research.google.com/en/us/pubs/archive/33004.pdf>.

1. Документация MongoDB. <http://www.mongodb.org/about/introduction/>
2. Margo Seltzer, Keith Bostic, BerklyDB. <http://www.aosabook.org/en/bdb.html>
3. Документация AmazonDynamo. <http://aws.amazon.com/dynamodb>
4. Документация Apache Cassandra.

**Раздел 4. Разработчики программы**

Графеева Наталья Генриховна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры информационно-аналитических систем, N.Grafeeva@spbu.ru.