**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Разработка приложений СУБД

DBMS Application Development

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 002215

Санкт-Петербург

2020

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дисциплина «Разработка приложений в СУБД» является одной из важных дисциплин образовательной программы «Технологии программирования», предназначенной для подготовки специалиста в области информационных технологий. Она представляет собой комплекс знаний, умений и навыков, позволяющих овладеть основами разработки приложений с использованием баз данных. Отдельные параметры курса могут варьироваться по степени сложности в зависимости от уровня подготовки обучающихся.

Цель изучения дисциплины: обучение методам разработки приложений баз данных для современных компьютеров, развитие у обучающихся доказательного, логического мышления; знакомство с различными системами, позволяющими создавать системы, управляющими современными базами данных.

Задачи курса: изучение основных инструментариев и приемов разработки, связанных с системами управления базами данных, получение практических навыков разработки приложений, углубленное изучение использования языка баз данных SQL и XQuery, построение запросов различной степени сложности.

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

Программа курса предназначена для обучающихся четвёртого курса, изучавших программирование в объеме первых двух курсов, владеющих базовыми навыками работы с компьютером и изучавшим курс «Базы данных и СУБД» или аналогичный.

Максимальная эффективность программы будет обеспечена при условии, что обучающийся:

* знаком с основами представления данных;
* владеет основами программирования, достаточными для составления простейших программ;
* знаком с языком запросов SQL на начальном уровне.

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

1) Знания:

1. Принципы создания баз данных в среде ORACLEAPEX.
2. Принципы проектирования приложений в среде ORACLEAPEX.
3. Принципы построения аналитических запросовSQL.
4. Язык запросов XQUERY.

2) Умения:

1. Создавать объекты базы данных в среде ORACLEAPEX.
2. Создавать приложения в среде ORACLEAPEX.
3. Писать аналитические запросы на языке SQL.
4. Писать аналитические запросы на языке XQUERY.

3) Понимание:

1. Основные принципы разработки приложений.
2. Как создавать высокопроизводительные приложения.

4) Формирование компетенций:

ПКП-4 – способен применять современные информационные технологии при проектировании, реализации, оценке качества и анализа эффективности программного обеспечения для решения задач в различных предметных областях;

ПКП-5 – 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-6 – 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.

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

* Лекции, предполагающие активное обсуждение с преподавателем — 9 ак. ч.:
* коллективное обсуждение различных форм написания декларативного запроса (2 ак. часа);
* коллективное обсуждение различных форм написания аналитического запроса (2 ак. часа);
* обсуждение возможных вариантов написания технического задания по заданной предметной области (2 ак. часа);
* коллективное проектирование приложения по заданной предметной области и написанному техническому заданию (4 ак. часа).

Итого: 19 ак. часов занятий в активных и интерактивных формах.

**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 7 | 48 |  | 2 |  | 16 |  |  |  | 2 |  |  |  | 4 |  | 36 |  | 19 | 3 |
|  | 2-25 |  | 2-25 |  | 2-25 |  |  |  | 2-25 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 48 |  | 2 |  | 16 |  |  |  | 2 |  |  |  | 4 |  | 36 |  |  | 3 |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 7 |  |  | экзамен, устно, традиционная форма | по графику промежуточной аттестации |  |  |

**2.2. Структура и содержание учебных занятий**

**Основной курс Основнаяя траектория Очная форма обучения**

Период одбучения (модуль): Семестр 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы (раздела, части) | Вид учебных занятий | Кол-во часов |
| I. | Основные принципы разработки приложений в СУБД. | Лекции | 4 |
| II. | Основные этапы разработки приложений. | Лекции | 4 |
| III. | Основные объекты БД ORACLE. | Лекции | 4 |
| Сам. работа с методич. мат. | 1 |
| Лабораторные работы | 4 |
| IV. | Инструменты для разработки приложений в СУБД. | Лекции | 4 |
| V. | ORACLE APEX - как инструмент для создания объектов базы данных ORACLE  и создания приложений. | Лекции | 4 |
| VI. | Построение простейших приложений. | Лекции | 4 |
| Сам. работа с методич. мат. | 1 |
| Лабораторные работы | 4 |
| VII. | Привилегии и роли. Особенности авторизации и аутентификации пользователей на примере ORACLE APEX. | Лекции | 4 |
| VIII. | Императивный и декларативный подход к написанию запросов.  Использование подсказок для оптимизатора запросов. | Лекции | 4 |
| Сам. работа с методич. мат. | 1 |
| Лабораторные работы | 4 |
| IX. | Особенности использования временных таблиц. | Лекции | 4 |
| Сам. работа с методич. мат. | 1 |
| Лабораторные работы | 4 |
| X. | Планировщик заданий. | Лекции | 4 |
| XI. | Основы использования XML структур в современных СУБД.  Создание XML- структур на примере ORACLE. | Лекции | 4 |
| XII. | Язык XPath и его использование в СУБД ORACLE. Язык XQuery и его использование в СУБД ORACLE. | Лекции | 4 |
| XIII. | Промежуточная аттестация | Консультация | 2 |
| Самостоятельная работа | 36 |
| Экзамен | 2 |
| **Итого** | | | **108** |

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

1. Основные принципы разработки приложений в СУБД.

* Основные принципы разработки приложений. Разделение ролей при командной разработке приложений. Типовые ошибки разработчиков.

1. Основные этапы разработки приложений.

* Последовательность выполнения этапов разработки приложений. Написание требований, технических заданий и т.п.

1. Основные объекты БД ORACLE.

* Типовые объекты современных баз данных и практические примеры их создания в СУБД ORACLE. Таблицы, индексы, процедуры, функции, представления, триггеры, пакеты.

1. Инструменты для разработки приложений в СУБД.

* Обзор современных инструментов для проектирования баз и создания приложений.

1. ORACLE APEX как инструмент для создания объектов базы данных ORACLE и создания приложений.

* ORACLEAPEX как один из лучших инструментов для создания баз, разработки приложений, администрирования и последующего сопровождения. Принципы загрузки-выгрузки данных. Импорт-экспорт приложений.

1. Построение простейших приложений.

* Построение приложений с отчетами, формами для редактирования данных, подчиненными формами, иерархическими структурами, вызовами хранимых процедур, графиками и т.п.

1. Привилегии и роли. Особенности авторизации и аутентификации пользователей на примере ORACLE APEX.

* Основные идеи для разграничения прав пользователей базы и приложения. Разграничение прав на уровне базы. Разграничение прав на выполнение функций приложения на уровне приложения.

1. Императивный и декларативный подход к написанию запросов. Использование подсказок для оптимизатора запросов.

* Различные стили написания запросов. Императивный (с использованием процедур и функций) и декларативный создания запросов. Сравнение эффективности и т.п.
* Особенности работы оптимизатора запросов на примере СУБД ORACLE. Планы исполнения запросов. Подсказки оптимизатору. Сравнительные планов исполнения некоторых запросов без подсказок и с подсказками.

1. Особенности использования временных таблиц.

* Описание типовых сценариев использования временных таблиц при работе с базами данных. Особенности создания и использования временных таблиц в СУБД ORACLE. Глобальные и локальные временные таблицы.

1. Планировщик заданий.

* Задачи, выполняемые в базах с помощью планировщика заданий. Особенности построения и сопровождения заданий в СУБД ORACLE. Специализированные пакеты для создания заданий.

1. Основы использования XML структур в современных СУБД. Создание XML- структур на примере ORACLE.

* Разнообразие структур данных в современных СУБД. XML, JSON. Особенности создания XML структур в реляционных базах.

1. Язык XPath и его использование в СУБД ORACLE. Язык XQuery и его использование в СУБД ORACLE.

* Стандартизированные языки, позволяющие выполнять обработку данных, представленных в виде XML структур.

**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.

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**

В течение семестра обучающимся предлагаются для выполнения практические задания по работе с базой данных. При самостоятельном изучении теоретического материала, выполнении практических целесообразно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу. По согласованию с преподавателем обучающийся может осваивать теоретическую часть курса по одному из онлайн-курсов, представленных на образовательных платформах в п. 3.4.3. При этом преподаватель обязан сообщить обучающимся, какие разделы выбранного им онлайн-курса недостаточно полно раскрывают ту или иную тему курса и порекомендовать дополнительные источники по данной теме.

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

Итоговая оценка по курсу ставится на основании реализованных 12 прикладных программ и сданного экзамена. Каждая прикладная программа оценивается по шкале в диапазоне от 0 до 7 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-бальной шкале. Допускается выставление высшей отметки по курсу без экзамена (при условии сдачи всех заданий в отведенный срок с максимальным баллом). На экзамене предлагается один основной вопрос и два 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 обучающимся результата требованиям задания, перечисленным в п. 3.1.1.

*Пример списка вопросов, выносимых на экзамен:*

1. Стандарты языка SQL.
2. Основные объекты СУБД (на примере ORACLE).
3. Триггеры БД (на примере ORACLE). .
4. Особенности создания приложений в ORACLEAPEX.
5. Авторизация и аутентификация в приложениях ORACLEAPEX.
6. Основные этапы разработки приложений.
7. Императивный и декларативный подходы к построению запросов. Примеры.
8. OLTP и OLAP запросы. Примеры.
9. Подсказки для оптимизатора. Примеры. Рекомендации по созданию высокопроизводительных запросов.
10. XML и СУБД.
11. Язык XPath и его использование в СУБД. Примеры использования.
12. Язык XQuery и его использование в СУБД. Примеры использования.
13. PL/SQLAPI. Примеры использования.
14. SQL/XML. Примеры использования.
15. 15.Особенности использования временных таблиц в ORACLE. Примеры.
16. Планировщик заданий в ORACLE. Примеры использования.
17. Разграничение прав доступа в современных СУБД. Привилегии и роли.
18. Тренды ORACLE.

*Пример практического задания:*

* Спроектируйте приложение на основе базы данных по индивидуальной предметной области. Пример предметной области:

Туристическая компания

«Система предназначена для регистрации и учета заказов на туристические путевки. Клиент интерактивно выбирает подходящий тур на интернет-сайте туристической компании, подаёт заявку, в которой фиксируется информация о заказе, а также его контактная информация. Оператор туристической компании связывается с клиентом для дальнейшей работы с ним. Для учета туров необходимо иметь возможность хранить информацию о видах туров (тип, регион, страна), об отелях, о заказчиках (в том числе, является ли клиент постоянным), о заказах (включая стоимость заказа и тип оплаты). Необходимо также отслеживать, какие заказы уже выполнены, а какие – еще нет. Для постоянных клиентов можно предусмотреть возможность систему скидок, а клиентов, делающих «ложные вызовы», заносить в черный список».

1. Опишите функциональность проектируемого приложения в виде требований к приложению и детализированного технического задания.
2. Предусмотрите несколько пользователей приложения с различающейся функциональностью.
3. Создайте и наполните содержимым базу данных, соответствующую предметной области.
4. Реализуйте приложение с использованием экранных форм в виде интерактивных отчетов и графиков в соответствии с заявленным техническим заданием.
5. Представьте работу преподавателю: укажите логины и пароли для входа в приложение и техническое задание, в соответствии с которым создавалось приложение.

**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 файлов с внешних USB-носителей.

На каждом компьютере для обучающихся должен быть установлен интернет-браузер (например: Firefox, Safari, MS Internet Explorer, Google Chrome) должна быть и возможность выхода в Internet.

**3.3.3 Характеристики специализированного оборудования**

Специализированное оборудование не требуется.

**3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения**

Не требуется.

**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. John Edward Scott and Scott Spendolini. Pro Oracle Application Express. APRESS, 2008.
3. Дейт К. Введение в системы баз данных. М.: Вильямс, 8-е изд., 2005.
4. Новиков, Борис Асенович. Настройка приложений баз данных: учебное пособие для вузов / Б. А. Новиков, Г. Р. Домбровская. - СПб.: БХВ-Петербург, 2012. - 240 с.

**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.
2. Кузин, Александр Владимирович. Базы данных: учебное пособие для студентов вузов / А. В. Кузин, С. В. Левонисова. - 2-е изд., стереотип. - М.: Академия, 2008. - 315 с.
3. Малыхина, Мария Петровна. Базы данных: основы, проектирование, использование: учебное пособие / М. П. Малыхина. - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 517 с.

**3.4.3 Перечень иных информационных источников**

1. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru) – Интернет-университет информационных технологий.
2. [www.edx.org](http://www.edx.org) – платформа онлайн-образования.
3. [www.coursera.org](http://www.coursera.org) – платформа онлайн-образования.

**Раздел 4. Разработчики программы**

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