**Санкт-Петербургский государственный университет**

**Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А**

**УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Разработка приложений в СУБД

Application Development in DBMS

**Язык(и) обучения**

русский

Трудоемкость в зачетных единицах: 3

Регистрационный номер рабочей программы: 003737

**Раздел 1. Характеристики учебных занятий**

**1.1. Цели и задачи учебных занятий**

Дисциплина «Разработка приложений в СУБД» является одной из важных дисциплин образовательной программы 09.03.04, 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 4 курса, изучавших программирование в объеме первых двух курсов, владеющих базовыми навыками работы с компьютером и изучавшим курс Базы Данных.

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 (learningoutcomes)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Планируемые результаты обучения, обеспечивающие формирование компетенции | Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции |
|  | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 1 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Принципы построения аналитических запросов SQL | ОПК-1.1 Уметь идентифицировать возможные проблемы и пути их решения |
| 2 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности | Принципы создания баз данных в среде ORACLEAPEX | ОПК-2.1 Уметь писать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными |
| 3 | Общепрофессиональные компетенции | ОПК-8 Способен осуществить поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий | Принципы создания баз данных в среде ORACLEAPEX | ОПК-8.1 Оценка и выбор технологии доступа к данным |
| 4 | Профессиональные компетенции | ПКП-1 Способен проектировать программные системы | Принципы проектирования приложений в среде ORACLEAPEX. | ПКП-1.1 Уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие |
| 5 | Профессиональные компетенции | ПКП-2 Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных областях | Создавать объекты базы данных в среде ORACLEAPEX | ПКП-2.1 Уметь описывать алгоритмы компонентов, включая методы и схемы |
| 6 | Профессиональные компетенции | ПКП-3 Способен разрабатывать моделирующие алгоритмы и реализации их на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования | Писать аналитические запросы на языке SQL и XQUERY | ПКП-3.1 Разработка модели бизнес-процессов заказчика |
| 7 | Профессиональные компетенции | ПКП-7 Способен систематизировать и применять знания о содержании основных этапов и тенденций развития программирования, математического обеспечения и информационных технологий | Писать аналитические запросы на языке SQL и XQUERY | ПКП-7.1 Умеет проводить технические и управленческие ревизии создаваемого программного средства |

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

Лекции– 10 ак. ч.:  
• Коллективное обсуждение различных форм написания декларативного запроса (2 часа).  
• Коллективное обсуждение различных форм написания аналитического запроса (2 часа).  
• Обсуждение возможных вариантов написания технического задания по заданной предметной области (2 часа).  
• Коллективное проектирование приложения по заданной предметной области и написанному техническому заданию(4 часа).

**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 | 60 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 8 |  | 36 |  | 10 | 3 |
|  | 2-20 |  | 2-20 |  |  |  |  |  | 2-20 |  |  |  | 1-1 |  | 1-1 |  |  |  |
| ИТОГО | 60 |  | 2 |  |  |  |  |  | 2 |  |  |  | 8 |  | 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**

Период одбучения (модуль): Семестр 7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование темы (раздела, части) | Вид учебных занятий | Количество часов |
| I. | Основные принципы разработки приложений в СУБД. | Лекции | 5 |
| II. | Основные этапы разработки приложений. | Лекции | 5 |
| III. | Основные объекты БД ORACLE. | Лекции | 5 |
| Самостоятельная работа с методическими материалами | 2 |
| IV. | Инструменты для разработки приложений в СУБД. | Лекции | 5 |
| V. | ORACLE APEX - как инструмент для создания объектов базы данных ORACLE  и создания приложений. | Лекции | 5 |
| VI. | Построение простейших приложений. | Лекции | 5 |
| Самостоятельная работа с методическими материалами | 2 |
| VII. | Привилегии и роли. Особенности авторизации и аутентификации пользователей на примере ORACLE APEX. | Лекции | 5 |
| VIII. | Императивный и декларативный подход к написанию запросов.  Использование подсказок для оптимизатора запросов. | Лекции | 5 |
| Самостоятельная работа с методическими материалами | 2 |
| IX. | Особенности использования временных таблиц. | Лекции | 5 |
| Самостоятельная работа с методическими материалами | 1 |
| X. | Планировщик заданий. | Лекции | 5 |
| XI. | Основы использования XML структур в современных СУБД.  Создание XML- структур на примере ORACLE. | Лекции | 5 |
| Самостоятельная работа с методическими материалами | 1 |
| XII. | Язык XPath и его использование в СУБД ORACLE. Язык XQuery и его использование в СУБД ORACLE. | Лекции | 5 |
| XIII. | Промежуточная аттестация | Самостоятельная работа | 36 |
| Консультация | 2 |
| Промежуточная аттестация (экзамен) | 2 |

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.

1. Промежуточная аттестация.

**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.

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.

**3.1.2 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 оценка возможна, если задание сдается в течение 2 недель с момента выдачи. Оценка за задание снижается при более поздней сдаче задания (1 балл за каждые 2 недели опоздания). Экзамен оценивается по 15 – бальной шкале. Допускается выставление высшей оценки 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 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.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | Код индикатора и индикатор достижения универсальной компетенции | Контрольно-измерительные материалы (КИМ) (тестовые вопросы, контрольные задания, кейсы и пр.) |
|  | 1 | 2 |
| 1 | ОПК-1.1 Уметь идентифицировать возможные проблемы и пути их решения | Степень сформированности компетенций в точности соответствует баллам за экзамен. |
| 2 | ОПК-2.1 Уметь писать программный код с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными | Каждая из прикладных программ оценивается независимо с точки зрения актуальности и целесообразности использованных технологий по шкале от 0 (не сделано) до 10 (очень хорошо), затем баллы усредняются. Результат переводится в диапазон от 0 до 100 |
| 3 | ОПК-8.1 Оценка и выбор технологии доступа к данным | для тех программ, для которых это применимо, их вывод пользователю оценивается с точки зрения релевантности и юзабилити по шкале от 0 (не сделано) до 10 (очень хорошо), затем баллы усредняются. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 4 | ПКП-1.1 Уметь разрабатывать технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие | архитектура каждой из прикладных программ оценивается по шкале от 0 (не сделано) до 10 (очень хорошо), затем баллы усредняются. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 5 | ПКП-2.1 Уметь описывать алгоритмы компонентов, включая методы и схемы | архитектура каждой из прикладных программ оценивается по шкале от 0 (не сделано) до 10 (очень хорошо), затем баллы усредняются. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 6 | ПКП-3.1 Разработка модели бизнес-процессов заказчика | использованные алгоритмы каждой из прикладных программ оцениваются по шкале от 0 (не сделано) до 10 (очень хорошо), затем баллы усредняются. Результат переводится в диапазон от 0 до 100. |
| 7 | ПКП-7.1 Умеет проводить технические и управленческие ревизии создаваемого программного средства | Степень сформированности компетенций в точности соответствует баллам за экзамен. |

**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.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные стандартным оборудованием, используемым для обучения в СПбГУ в соответствии с требованиями материально-технического обеспечения.

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

Стандартное оборудование, используемое для обучения в СПбГУ. MS Windows, MS Office, Mozilla FireFox, Google Chrome, Acrobat Reader DC, WinZip, Антивирус Касперского.

**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, MSInternetExplorer, GoogleChrome) 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. Информационноеобеспечение**

1. John Edward Scott and Scott Spendolini. Pro Oracle Application Express. - APRESS, 2008. –ЭР по подписке СПбГУ: <https://find.library.spbu.ru/vufind/Record/978-1-4302-0280-6>

2. Дейт К. Введение в системы баз данных. - М.: Вильямс, 8-е изд., 2005. Пм – 14 экз.

3. Новиков, Борис Асенович. Настройка приложений баз данных: учебное пособие для вузов / Б. А. Новиков, Г. Р. Домбровская. - СПб. : БХВ-Петербург, 2012. - 240 с.

Мм – 6 экз.

4. Сайт Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/>

5. Электронный каталог Научной библиотеки им. М. Горького СПбГУ: <http://www.library.spbu.ru/cgi-bin/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=IBIS&P21DBN=IBIS>

6. Перечень электронных ресурсов, находящихся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/>

7. Перечень ЭБС, на платформах которых представлены российские учебники, находящиеся в доступе СПбГУ: <http://cufts.library.spbu.ru/CRDB/SPBGU/browse?name=rures&resource%20type=8>

**Раздел 4. Разработчики программы**

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