

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Прикладной информатики

Рабочая программа дисциплины

Проектирование баз данных

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль):

Прикладные информационные системы и технологии

Уровень:

Бакалавриат

Форма обучения

Очная

Сотрудники  
Руководитель ОПОП

Якутшицева Якутшицева Н.В.

Утверждает

Председатель УМС Палкин И.И. Палкин

Рекомендована решением

Учебно-методического совета

22 10 2019 г., протокол № 2

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

20 сентября 2019 г., протокол № 2

Зав. кафедрой Метомин Е.И.

Авторы-разработчики:

Полов / Полов Н.Н.

Якутшицева / Якутшицева Н.В.

Якутшицева / Якутшицева Н.В.

Санкт-Петербург 2019

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение современной методологий:

- проектирования и разработки баз данных;
- сбора и анализа требований заказчика к базам данных;
- использования методов и инструментов моделирования структуры базы данных;
- выбора СУБД, удовлетворяющей требованиям заказчика;
- формирования запросов, экранных форм и отчетов;
- интеграции баз данных в рамках построения информационных систем;
- разработки и оформления технических заданий, эскизной, технической и рабочей документации на базы данных в соответствии с требованиями стандартов на информационные системы;
- ввода в эксплуатацию, разработки методик обучения и обучения пользователей баз данных;
- формирования тестовых наборов данных, анализа и оценки производительности баз данных.

### Задачи:

- знакомство с терминологией, классификацией, историей развития, функциями и областями применения баз данных и СУБД;
- изучение аппарата реляционной алгебры, языка SQL, принципов и правил построения баз данных;
- получение навыков проектирования и нормализации структуры базы даны;
- знакомство со средствами повышения производительности баз данных и СУБД;
- изучение работы в режиме многопользовательского доступа в современных СУБД;
- освоение современных методов и технологий построения информационных систем с базами данных, использования СУБД

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина изучается в 6 семестре и является вспомогательной для освоения профессиональных дисциплин.

## 3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенции ПК-11

Таблица 1.

Профессиональные компетенции					
Задача ПД	Объект или область знания	Категория профессиональных компетенций	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
<b>Тип задач профессиональной деятельности проектный</b>					
проектирование информационных систем в	Прикладные и информационные процессы; Информацион		<b>ПК-11. Способен проектировать</b>	ИДПК-11.1. Использует существующие типовые решения и	06.001 Программист

соответствии со спецификой профиля подготовки по видам обеспечения (программное, информационное, организационное, техническое);	ные системы; Информационные технологии		<b>программное обеспечение</b>	шаблоны проектирования программного обеспечения ИДПК-11.2. Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов ИДПК-11.3. Использует принципы и виды построения архитектуры программного обеспечения	
---	--	--	--------------------------------	--	--

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часа.

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

<b>Объём дисциплины</b>	<b>Очная форма обучения</b>
<b>Объем дисциплины</b>	
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	
в том числе:	-
лекции	<b>14</b>
лабораторные занятия	<b>28</b>
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>66</b>
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачет</b>

##### 4.2. Структура дисциплины

Таблица 3.

Структура дисциплины для очной формы обучения

№	Тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	СРС			
1	Основные понятия баз данных	6	2	6	13	Сдача лабораторных работ	ПК-11	ИДПК-11.1 ИДПК-11.2 ИДПК-11.3
2	Обработка информации средствами СУБД	6	3	6	13	Сдача лабораторных работ	ПК-11	ИДПК-11.1 ИДПК-11.2 ИДПК-11.3
3	Введение в язык SQL	6	4	4	13	Сдача лабораторных работ	ПК-11	ИДПК-11.1 ИДПК-11.2 ИДПК-11.3
4	Производительность и многопользовательский доступ	6	3	6	13	Сдача лабораторных работ	ПК-11	ИДПК-11.1 ИДПК-11.2 ИДПК-11.3
5	Распределенные системы и многопользовательский доступ	6	2	6	14	Сдача лабораторных работ	ПК-11	ИДПК-11.1 ИДПК-11.2 ИДПК-11.3
<b>ИТОГО</b>		-	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>	-	-	-

#### 4.3. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Основные понятия баз данных.** Архитектура и функции СУБД. Жизненный цикл базы данных, этапы проектирования БД. Системный анализ предметной области. Инфологическое проектирование: модель Чена «сущность-связь». Даталогическое проектирование. Принципы нормализации БД: I-V нормальные формы, их свойства. Определение корректной схемы БД. Физическое проектирование БД. Выбор средств и методов администрирования БД.

**Тема 2. Обработка информации средствами СУБД.** Сетевая, иерархическая и реляционная модели данных. Основные термины и понятия реляционных баз данных. Отношения и их свойства, ключи отношений. Реализация отношений в базах данных, типы данных, свойства полей. Проектирование и нормализация баз данных. Формирование

объектов базы данных. Таблицы: типы данных, свойства полей. Запросы: построение сложных запросов, запросы с параметрами, вычисляемые поля, агрегирующие операторы. Ограничения целостности базы данных. Взаимосвязь объектов базы данных. Виды соединений, установка связи таблиц.

**Тема 3. Введение в язык SQL.** Булевы операции над отношениями. Абстрактные операции манипулирования данными. Операция выборки, ее свойства. Операция проекции, ее свойства. Операция соединения, ее свойства. Операция деления. Операция переименования атрибутов. Операторы языка SQL для создания, удаления, модификации таблиц базы данных. Операторы языка SQL для манипулирования данными. Основные разделы оператора SELECT. Агрегатные функции в операторе выборки языка SQL. Объединение, пересечение, разность запросов в языке SQL. Запросы с подзапросами в языке SQL.

**Тема 4. Производительность и многопользовательский доступ.** Транзакции в базах данных, операторы SQL для управления транзакциями. Виды блокировок, решение с их помощью проблем многопользовательского доступа к данным. Уровни изоляции транзакций. Уровни схемы и виды блокировок. Конфигурирование блокировок, отчеты о блокировках.

**Тема 5. Распределенные системы и многопользовательский доступ.** Основные принципы работы с распределенными базами данных. Технология работы «клиент-сервер», «файл-сервер». Функции администратора базы данных. Проблемы многопользовательского доступа к данным: потеря результатов обновления, зависимость от незафиксированных результатов, несовместный анализ. Привилегии, установка и отмена привилегий. Методы защиты данных, уровни доступа к данным.

#### 4.4. Содержание лабораторных

Таблица 4.

Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов
1	Проектирование базы данных в системе MS Access	6
2	Язык SQL	6
3	Создание базы данных на базе MySQL	4
4	Импорт и экспорт данных, бэкап и дампы	6
5	Создание интерфейса на языке php	6

#### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Попов Н.Н., Александрова Л.В., Абрамов В.М. Инновационные технологии геоинформационного обеспечения управления данными предприятия. Режим доступа:

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины**

### **6.1. Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в форме опроса и демонстрации преподавателю результатов лабораторной работы.

#### Примерные вопросы к опросу:

1. Системы управления базами данных (СУБД). Обзор промышленных СУБД.
2. Жизненный цикл БД. Типология БД. Документальные БД. Фактографические БД.
3. Гипертекстовые и мультимедийные БД.
4. Безопасность базы данных. Модель безопасности на основе ролей.
5. Управление данными в базе данных.
6. Отказоустойчивость и политика восстановления после сбоя.
7. Вторая нормальная форма.
8. Общая характеристика реляционной модели данных. Типы данных, используемые в реляционной модели.
9. Множества.
10. Отношения, атрибуты, кортежи отношения.
11. Типы данных.
12. Связанные сервера баз данных. Организация распределенных транзакций.
13. Особенности построения систем поддержки принятия управленческих решений (DSS) на основе информационной поддержки.
14. Стратегии поддержания ссылочной целостности.
15. Свойства отношений.

#### **Критерии оценивания:**

Ответ засчитывается, если студент владеет теоретическим материалом, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на вопросы.

#### Примерные задания на лабораторные работы:

Тема 1: Проектирование базы данных в системе MS Access.

Цель: Получить представление об основных понятиях проектирования БД.

Задание: Познакомится с СУБД MS Access и основными шагами создания БД.

Ход выполнения работы

1. Ознакомиться с заданием лабораторной работы и краткими теоретическими сведениями.

2. Следуя инструкциям преподавателя, создать базу данных университета.

3. Провести анализ схемы данных.

В отчет по выполнению лабораторной работы включить основные шаги и описание задач.

Тема 2: Язык SQL.

Цель: Получить базовые знания по использованию SQL.

Задание: Написать запросы к БД

Ход выполнения работы

1. Ознакомиться с заданием лабораторной работы и краткими теоретическими сведениями.

2. Изучить схему данных предложенной БД электронной библиотеки.

3. Рассмотреть имеющиеся таблицы и связи между ними.

4. Написать запросы по выводу информации согласно критериям отбора данных  
В отчет по выполнению лабораторной работы включить основные шаги и описание задач.

Тема 3: Создание базы данных на базе MySQL.

Цель: Получить представление о работе с СУБД MySQL.

Задание: Создать БД ВУЗа с использованием СУБД MySQL

Ход выполнения работы

1. Ознакомиться с заданием лабораторной работы и краткими теоретическими сведениями.

2. Рассмотреть предложенную схему данных проектируемой БД.

3. Создать таблицы и связи, используя интерфейс PhPMyAdmin.

В отчет по выполнению лабораторной работы включить основные шаги и описание задачи

Тема 4: Импорт и экспорт данных, бекап и дамп.

Цель: Познакомится с основными инструментами резервного копирования данных.

Задание: Изучить инструменты импорта и экспорта данных в СУБД MySQL

Ход выполнения работы

1. Ознакомиться с заданием лабораторной работы и краткими теоретическими сведениями.

2. Средствами PhPMyAdmin провести импорт данных из файла CSV в созданную ранее БД

3. Средствами PhPMyAdmin провести экспорт части данных из БД в файл CSV

4. Средствами администрирования MySQL сделать дамп БД

В отчет по выполнению лабораторной работы включить основные шаги и описание задачи

Тема 5: Создание интерфейса на языке php.

Цель: Ознакомиться с базовыми возможностями языка программирования php по работе с СУБД.

Задание: Написать интерфейс веб-сайта

Ход выполнения работы

1. Ознакомиться с заданием лабораторной работы и краткими теоретическими сведениями.

2. Изучить структуру имеющейся БД

3. Используя язык php написать интерфейс взаимодействия

В отчет по выполнению лабораторной работы включить основные шаги и описание задачи

### **Критерии оценивания:**

Лабораторная работа принимается в формате зачтено/ не зачтено.

**Зачтено**, если задание выполнено полностью, в представленном отчете обоснованно получено правильное выполненное задание.

**Не зачтено**, если задания выполнены частично или не выполнено.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения: устно по билетам

**Перечень вопросов для подготовки к зачету:**

ПК-11

1. Операции над множествами. Декартово произведение множеств.

2. Порядок выполнения оператора SELECT.
3. Синтаксис соединенных таблиц.
4. Критерии оценки качества логической модели данных.
5. Потенциальные ключи.
6. Что такое базы данных? Первые модели данных. Системы управления файлами.
7. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных. Типы структур для различных моделей данных. Модели управления данными.
8. Преимущества и недостатки централизованной и распределенной модели управления данными.
9. Первая нормальная форма.
10. Виды установки СУБД (ручная установка, автоматизированная, обновление).
11. Этапы разработки базы данных.
12. Реализация реляционной алгебры средствами оператора SELECT.
13. Пользователи баз данных и их классификация. Тенденции развития баз данных и знаний.
14. Манипуляции над данными. Репликация баз данных. Мониторинг функционирования СУБД.
15. XML-серверы. Объектно-ориентированные БД. Распределенные БД. Коммерческие БД.
16. Основы языка SQL (Structured Query Language). Разработка логической модели базы данных.
17. Обработка ошибок при исполнении хранимых процедур, транзакций, триггеров и пользовательских функций, проверка правильности данных.
18. Расширенные возможности языка манипулирования данными T-SQL.
19. Задачи массивного извлечения, трансформации, загрузки. Особенности проектирования и разработки OLTP и OLAP приложений.
20. Отношение.
21. Внешние ключи.
22. Иерархические СУБД. Сетевые базы данных.
23. Реляционная модель данных.
24. Операции, которые могут нарушить ссылочную целостность.
25. Инфологическая модель предметной области. Инфологическое проектирование базы данных.
26. Роль администратора базы данных. Основные функции и задачи, решаемые администратором базы данных.
27. Системы управления базами данных (СУБД). Обзор промышленных СУБД.
28. Жизненный цикл БД. Типология БД. Документальные БД. Фактографические БД.
29. Гипертекстовые и мультимедийные БД.
30. Безопасность базы данных. Модель безопасности на основе ролей.
31. Управление данными в базе данных.
32. Отказоустойчивость и политика восстановления после сбоя.
33. Вторая нормальная форма.
34. Общая характеристика реляционной модели данных. Типы данных, используемые в реляционной модели.
35. Множества.
36. Отношения, атрибуты, кортежи отношения.
37. Типы данных.
38. Связанные сервера баз данных. Организация распределенных транзакций.
39. Особенности построения систем поддержки принятия управленческих решений (DSS) на основе информационной поддержки.
40. Стратегии поддержания ссылочной целостности.



Экзамен оценивается по четырехбалльной шкале: «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

### Компетенция ПК-11

Дискриптор компетенции	Показатели оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Умеет	Готов осуществлять научно-исследовательскую деятельность в профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	«Отлично»	Полностью самостоятельно способен использовать СУБД для решения научно-исследовательских задач.
		«Хорошо»	Владеет базовыми знаниями в области СУБД.
		«Удовлетворительно»	Владеет теоретической частью в области СУБД.
		«Неудовлетворительно»	-

## 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### 7.1. Методические указания к занятиям лекционного типа

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю.

### 7.2. Методические указания к занятиям семинарского типа

#### Лабораторные занятия

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо заранее изучить методические рекомендации по его проведению. Обратит внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия.

Лабораторное занятие проходит в виде выполнения определенного задания на компьютере с использованием специального программного обеспечения. Студент должен сдавать лабораторную работу в виде наглядной демонстрации достигнутых результатов преподавателю.

### 7.3. Методические указания по организации самостоятельной работы

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно прорабатывать и дополнять сведениями из других источников литературы, представленных не только в программе дисциплины, но и в периодических изданиях.

При изучении дисциплины сначала необходимо по каждой теме прочитать рекомендованную литературу и составить краткий конспект основных положений, терминов, сведений, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме для освоения последующих тем курса. Для расширения знания по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы; проводить поиски в различных системах и использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем.

При ответе на экзамене необходимо: продумать и четко изложить материал; дать определение основных понятий; дать краткое описание явлений; привести примеры. Ответ следует иллюстрировать схемами, рисунками и графиками.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### 8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

#### Основная литература

1. Аппаратно-программные средства геоинформационного обеспечения поддержки решений в рамках рационального природопользования / Н.Н. Попов, Л.В. Александрова, В.М. Абрамов, – СПб.: СпецЛит, 2016. - 51 с. ([elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/rid_f982b417571f4e62a275b6c34e00be1c.pdf))
2. Инновационные технологии геоинформационного обеспечения управления данными предприятия / Н.Н. Попов, Л.В. Александрова, В.М. Абрамов, – СПб.: СпецЛит, 2017. - 51 с. ([elibr.rshu.ru/files\\_books/pdf/rid\\_04837d21305f4a808ed637c5fda17db0.pdf](http://elibr.rshu.ru/files_books/pdf/rid_04837d21305f4a808ed637c5fda17db0.pdf))

#### Дополнительная литература

1. Флах П. Машинное обучение. Наука и искусство построения алгоритмов, которые извлекают знания из данных [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 400 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=69955](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69955). – Загл. с экрана.
2. Коэльо Л.П. Построение систем машинного обучения на языке Python [Электронный ресурс] / Л.П. Коэльо, В. Ричарт. – Электрон. дан. – М.: ДМК Пресс, 2016. – 302 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=82818](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=82818). – Загл. с экрана.

### 8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. <http://www.citforum.ru/database/case/index.shtml>. (CASE - технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем).
2. <http://books.listsoft.ru/book.asp?cod=123239&rp=1> (List SOFT. Каталог программ).

### 8.3. Перечень программного обеспечения

1. MS Windows
2. Google Chrome
3. VMWare

### 8.4. Перечень информационных справочных систем

Не используется

### 8.5. Перечень профессиональных баз данных

Электронно-библиотечная система eLibrary

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

**Учебная аудитория для проведения лекционных занятий** - укомплектована проектором и компьютером, связанным с Интернетом.

**Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий** - укомплектована компьютерами, связанными с Интернетом.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего

контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и выходом в ЭИОС.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

#### **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.