

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра радиоэлектроники и защиты информации

Авторы-составители: **Ястребов Алексей Георгиевич
Лунегов Игорь Владимирович**

Рабочая программа дисциплины

БАЗЫ ДАННЫХ

Код УМК 95708

Утверждено
Протокол №4
от «24» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Базы данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **01.03.02** Прикладная математика и информатика
направленность Инженерия программного обеспечения

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Базы данных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность : Инженерия программного обеспечения)

ОПК.1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Индикаторы

ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направления подготовки | 01.03.02 Прикладная математика и информатика (направленность: Инженерия программного обеспечения) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 1 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 4 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 144 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 56 |
| Проведение лекционных занятий | 28 |
| Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку | 28 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 88 |
| Формы текущего контроля | Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (4) Итоговое контрольное мероприятие (1) |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (1 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Базы данных [для физиков]

Введение

Информационные системы, использующие базы данных. Основные понятия.

Что такое система баз данных. Ее составные части (данные, аппаратное обеспечение, программное обеспечение, пользователи). Что такое база данных. Перманентные данные. Сущности и связи. Модели данных (реляционная и другие модели). Преимущества централизованного подхода к хранению данных. Независимость данных.

Архитектура систем баз данных.

Три уровня архитектуры: внешний, концептуальный, внутренний. Системы управления базами данных (СУБД), их назначение и функции. Архитектура клиент-сервер.

Реляционная модель данных

Свойства реляционной модели данных. Язык SQL

Реляционная модель. Основные понятия. Отношения и переменные-отношения. Смысл отношений. Основные свойства реляционной модели. Язык SQL и его отношение к реляционной модели. Стандарты языка. Подмножества DDL и DML. Синтаксис. Примеры.

Язык SQL

Теоретическое и практическое освоение языка SQL.

Запросы извлечения данных. Структура запроса. Запросы из одной таблицы, запросы из многих таблиц. Условия, операторы, функции. Агрегирующие функции. Группировка. Сортировка. Использование вложенных запросов.

Запросы модификации данных. Добавление, удаление, обновление данных.

Домены.

Определение типа (домена). Допустимые представления, операторы. Преобразования типов. Типы в языке SQL.

Целостность данных. Ограничения целостности. Ключи.

Задача обеспечения целостности данных. Декларативное описание ограничений целостности как универсальный способ ее решения. Ограничения типа, ограничения атрибута, Ограничения переменной-отношения, ограничения базы данных. Золотое правило. Ограничения состояния и ограничения перехода.

Реляционная алгебра.

Реляционная алгебра и реляционное исчисление – два подхода к записи выражений манипулирования данными. Реляционная замкнутость. Синтаксис выражений реляционной алгебры. Семантика основных операций: выборка, проекция, произведение, объединение, пересечение, разность, соединение, деление. Минимальный базис. Реляционная полнота. Отношение языка SQL и реляционной алгебры. Примеры.

Представления

Назначение представлений. Логическая независимость данных от изменений структуры базы данных. Обновляемые представления. Правила обновления для различных операций реляционной алгебры. Средства языка SQL.

Разграничение доступа

Способы и средства разделения доступа к объектам реляционной БД. Мандатная схема управления

доступом. Средства языка SQL. Операторы GRANT и REVOKE.

Индексы и оптимизация запросов.

Ключи как разновидность ограничений целостности. Назначение ключей. Потенциальные ключи. Первичные и альтернативные ключи. Внешние ключи. Ссылочные операции. Средства языка SQL.

Функциональные зависимости

Определение. Основные правила преобразования. Замыкание множества зависимостей. Неприводимые множества зависимостей. Примеры.

Нормализация

Смысл нормализации. Избыточность. Декомпозиция без потерь. Нормальные формы. 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК. Алгоритм нормализации.

Понятие о семантическом моделировании.

ER-диаграммы. Сущности, атрибуты, связи. Связи “многие к одному” и “многие ко многим”. Определение и назначение транзакций. ACID-свойства транзакций. Восстановление системы. Журнал и контрольные точки. Однофазная и двухфазная фиксация. Средства языка SQL поддержки транзакций.

Параллельность обработки данных

Три проблемы параллельности. Проблема потери результатов обновления. Проблема зависимости от незафиксированных результатов. Проблема несогласованной обработки данных. Блокировка, ее виды. Устранение проблем параллельной обработки. Упорядочиваемость. Уровни изоляции.

Технология построения клиентской части информационной системы

Принципы создания пользовательского интерфейса. Технологии взаимодействия с сервером. Встраиваемость языка SQL. Построение WEB-интерфейса. Системы создания отчетов.

Итоговая контрольная работа

Проведение итогового мероприятия

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Гаврилов, М. В. Информатика и информационные технологии : учебник для прикладного бакалавриата / М. В. Гаврилов, В. А. Климов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 383 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00814-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/431772>
2. Алексеев, В. А. Основы проектирования и реализации баз данных : методические указания к проведению лабораторных работ по курсу «Базы данных» / В. А. Алексеев. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/55122.html>

Дополнительная:

1. Ревунков Георгий Иванович, Самохвалов Э. Н., Чистяков В. В. Базы и банки данных и знаний: Учеб. пособие / Под ред. В. Н. Четверикова. - М.: Высш. шк., 1992, ISBN 5-06-002348-6.-367.- Библиогр.: с. 365
2. Полякова, Л. Н. Основы SQL : учебное пособие / Л. Н. Полякова. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 273 с. — ISBN 978-5-4497-0672-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/97559.html>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<http://in.psu.ru/elis/> электронная библиотека ELiS

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Базы данных** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

- 1) презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий);
 - 2) доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);
 - 3) доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - 4) интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта);
- Перечень необходимого лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения

1. Проигрыватели виртуальных машин VirtualBox и VMWare Player (VMware Workstation). Пакеты офисных программ (тестовые процессоры, табличные редакторы, программы для создания презентаций и др.).
2. C++ Builder или C#, MS Visual Studio с фреймворком .net минимум версии 4.0
MathCad Prime 3.0
3. ®; Операционная система ALT Linux;
4. Офисный пакет приложений «LibreOffice».

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

- система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).
- система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.
- система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения лекционных занятий:

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Для проведения лабораторных занятий – Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте Компьютерного класса.

Аудитории для проведения текущего контроля;

Компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ и соответствующим программным обеспечением. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Аудитории для групповых (индивидуальных) консультаций;

Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с

соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.

Аудитория для самостоятельной работы:

Аудитория оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Базы данных**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.1

Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|--|
| <p>ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты</p> | <p>Знать правила первичного отбора для формирования базы данных. Уметь проводить анализ реляционных связей. Владеть навыками формирования запросов и отчетов.</p> | <p align="center">Неудовлетворител</p> <p>Не знает правила первичного отбора для формирования базы данных. Не умеет проводить анализ реляционных связей. Не владеет навыками формирования запросов и отчетов.</p> <p align="center">Удовлетворительн</p> <p>Частично сформированные знания правил первичного отбора для формирования базы данных. Частично сформированное умение проводить анализ реляционных связей. Посредственное владение навыками формирования запросов и отчетов.</p> <p align="center">Хорошо</p> <p>Сформированные, но содержащие пробелы знания правил первичного отбора для формирования базы данных. Сформированное, но содержащие пробелы умение проводить анализ реляционных связей. Неуверенное владение навыками формирования запросов и отчетов.</p> <p align="center">Отлично</p> <p>Сформированные знания правил первичного отбора для формирования базы данных. Сформированное умение проводить анализ реляционных связей. Уверенное владение навыками формирования запросов и отчетов.</p> |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|--|--|
| Входной контроль | Информационные системы, использующие базы данных. Основные понятия. Входное тестирование | способность находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы |
| ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты | Язык SQL Защищаемое контрольное мероприятие | уметь находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем |
| ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты | Разграничение доступа Защищаемое контрольное мероприятие | знать права пользователей при работе с СУБД, уметь администрировать, разграничивая права доступа |
| ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты | Индексы и оптимизация запросов. Защищаемое контрольное мероприятие | уметь индексировать поля, осуществлять запросы и выводить результаты в виде отчетов |
| ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты | Понятие о семантическом моделировании. Защищаемое контрольное мероприятие | Уметь строить ER-диаграмму модели данных |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|---|--|---|
| ОПК.1.2 Осуществляет первичный сбор и анализ материала, интерпретирует различные математические объекты | Итоговая контрольная работа Итоговое контрольное мероприятие | Знать: операции и свойства реляционной алгебры, назначение идентификаторов уметь: нормализовать базу данных, выполнять SQL-запросы |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Информационные системы, использующие базы данных. Основные понятия.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Тест на остаточные знания выполнен полностью | 100 |
| Тест не выполнен | 0 |

Язык SQL

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Язык SQL" в соответствии с методическими указаниями. Написан скрипт создания БД, операторы CREATE TABLE содержат все необходимые атрибуты, ограничения целостности, определения уникальности, внешние ключи. Все запросы возвращают правильный результат. | 20 |
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Язык SQL" в соответствии с методическими указаниями, но допускает существенные ошибки | 9 |
| Студент не выполняет лабораторную работу по теме "Язык SQL" в соответствии с методическими указаниями | 0 |

Разграничение доступа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Разграничение доступа" в соответствии с методическими указаниями | 15 |
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Разграничение доступа" в соответствии с методическими указаниями, но допускает существенные ошибки | 7 |

| | |
|--|---|
| Студент не выполняет лабораторную работу по теме "Разграничение доступа" в соответствии с методическими указаниями | 0 |
|--|---|

Индексы и оптимизация запросов.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **15**

Проходной балл: **7**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|--------------|
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Индексы и оптимизация запросов" в соответствии с методическими указаниями | 15 |
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Индексы и оптимизация запросов" в соответствии с методическими указаниями, но допускает существенные ошибки | 7 |
| Студент не выполняет лабораторную работу по теме "Индексы и оптимизация запросов" в соответствии с методическими указаниями | 0 |

Понятие о семантическом моделировании.

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Понятие о семантическом моделировании" в соответствии с методическими указаниями | 20 |
| Студент выполняет лабораторную работу по теме "Понятие о семантическом моделировании" в соответствии с методическими указаниями, но допускает существенные ошибки | 9 |
| Студент не выполняет лабораторную работу по теме "Понятие о семантическом моделировании" в соответствии с методическими указаниями | 0 |

Итоговая контрольная работа

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|--------------|
| Студент выполняет итоговую работу по курсу в соответствии с методическими указаниями, демонстрируя все полученные в ходе изучения курса "Базы данных" знания, навыки и умения. | 30 |
| Студент выполняет итоговую работу по курсу в соответствии с методическими указаниями, демонстрируя полученные в ходе изучения курса "Базы данных" знания, навыки и умения, но допускает много ошибок. | 13 |
| Студент не выполняет итоговую работу по курсу в соответствии с методическими | |

| | |
|--|---|
| | |
| указаниями, демонстрируя все полученные в ходе изучения курса "Базы данных" знания, навыки и умения. | 0 |