ИНСТИТУТ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КИБЕРНЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КАФЕДРА КИБЕРНЕТИКИ

ОДОБРЕНО  
  
протокол № 18 / 03   
  
от « 31 » мая 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

БАЗЫ ДАННЫХ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БАЗ ДАННЫХ)

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки (специальность) | 09.03.04 Программная инженерия |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Семестр** | **Интерактив** | **Трудоемкость, кред.** | **Общий объем курса, час.** | **Лекции, час.** | **Практич. занятия, час.** | **Лаборат. работы, час.** | **СРС, час.** | **КСР, час.** | **Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП** |
| 5 |  | 3 | 108 | 32 | 16 | 16 | 44 | 0 | З |
| ИТОГО | 0 | 3 | 108 | 32 | 16 | 16 | 44 | 0 |  |

Группа: Б18-504, Б18-514

АННОТАЦИЯ

База данных это организованный набор схем, таблиц, запросов, отчетов, представлений и других объектов. Система управления базами данных (СУБД) представляет собой прикладное программное обеспечение, которое взаимодействует с пользователем, другими приложениями, и самой базой данных для сбора и анализа данных.

СУБД классифицируются в зависимости от модели данных, которую они поддерживают; самые популярные системы управления базами данных, начиная с 1980-х годов поддерживают реляционную модель, которая представлена языком SQL.

Центральное место в теории баз данных занимает понимание сложности и мощности языков запросов и их связь с логикой.

В лекциях по курсу «БАЗЫ ДАННЫХ (ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БАЗ ДАННЫХ)" рассматривается реляционная модель, реляционная алгебра и реляционное исчисление, показывается соотношение SQL и логико-математических языков первого порядка, нормализация базы данных, как процесс организации атрибутов и отношений реляционной базы данных, с целью свести к минимуму избыточность данных и исключить аномалии при корректировке базы, основные функции СУБД.

В лабораторных работах студенты проектируют базу данных, осуществляют ее заполнение данными и разрабатывают запросы к ней на языке SQL.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данного курса является достижение следующих результатов обучения:

Знания:

• на уровне представления: роль базы данных в создании информационных систем;

• на уровне определения: модель данных, база данных, СУБД;

• на уровне понимания: запросы к базе данных с использованием языка реляционной алгебры и исчисления на кортежах. Алгоритмы конвертации запросов в SQL.

Компетенции:

• теоретическая – построение логико-математической теории как основы построения ограничений целостности базы данных

• практическая – построение запросов на реляционной алгебре, исчислении на кортежах и их преобразование в запросы на SQL

Навыки: - использование реляционной алгебры и исчисления на кортежах для создания запросов к базе данных, что позволяет развивать навыки создания SQL запросов.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина Базы данных (теоретические основы баз данных) относится к базовой части профессионального цикла и является обязательной дисциплиной для студента.

Требования к «входным» знаниям: Студент должен уметь оперировать понятиями, полученными в курсах дискретной математики.

Теоретические дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

«Проектирование баз данных»

3. КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ/ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАЗОВАНИЯ И КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТА ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 – Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

ОПК-2 – Способен использовать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

ОПК-3 – Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-10 – владением методами контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий

ПК-6 – владение современными методами проектирования, применения и обеспечения информационной безопасности баз данных

Знать:

З-1 Основы формального описания предметной области базы данных. Основы реляционной модели

З-2 Основные функции СУБД

Уметь:

У-1 Применять аппарат исчисления на кортежах к формированию запросов и записи ограничений целостности базы данных

У-2 Формировать схему базы данных

Владеть:

В-1 Основными методами формирования схемы базы данных

В-2 Навыками работы с СУБД

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п.п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Недели** | **Лекции, час.** | **Практ. занятия / семинары, час.** | **Лабораторные работы, час.** | **Обязат. текущий контроль (форма\*, неделя)** | **Аттестация раздела (форма\*, неделя)** | **Максимальный балл за раздел\*\*** |
|  | *5 Семестр* |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Введение в теорию баз данных. Реляционная алгебра и теория нормализации | 1-6 | 12 | 6 | 6 | ЛР-6,к.р-7 | КИ-8 | 20 |
| 2 | Исчисление на доменах и на кортежах | 7-9 | 8 | 4 | 4 | ЛР-8 | КИ-12 | 20 |
| 3 | СУБД и SQL и noSQL базы данных | 10-16 | 12 | 6 | 6 | ЛР-12,ЛР-14,к.р-15 | КИ-15 | 20 |
|  | *Итого за 5 Семестр* |  | 32 | 16 | 16 |  |  | 60 |
|  | **Контрольные мероприятия за 5 Семестр** |  |  |  |  |  | З | 40 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЛР | Лабораторная работа |
| КИ | Контроль по итогам |
| к.р | Контрольная работа |
| З | Зачет |

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** | **Лек., час.** | **Пр./сем., час.** | **Лаб., час.** |
|  | *5 Семестр* | 32 | 16 | 16 |
| **1-6** | **Введение в теорию баз данных. Реляционная алгебра и теория нормализации** | 12 | 6 | 6 |
| 1 - 2 | **Введение в теорию баз данных**  Основные понятия: реальный мир, предметная область, формализация предметной области, концептуальная модель данных. Логико-математический язык первого порядка как основа формализации. Логико-математическая теория. Интерпретация языка и модель теории. Семантическая и синтаксическая точка зрения на базу данных | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 2 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 3 - 6 | **Реляционная алгебра и теория нормализации** Основные понятия реляционной модели данных: домены, отношения, схемы, расширения, атрибуты, кортежи, схема реляционной базы данных, реляционная база данных.  Реляционная алгебра Кодда.  Теоретико-множественные операции реляционной алгебры. Специальные операции. Запросы к базе данных как последовательность операций реляционной алгебры.  Функциональные зависимости между атрибутами в схеме отношения. Ключи отношения. Определение ключа средствами реляционной алгебры. Понятие целостности базы данных. Определение ограничений целостности средствами реляционной алгебры  Теория нормализация: 1НФ, 2НФ, 3НФ, БКНФ. Достоинства и недостатки нормальных форм  Мощностная структура отношения. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 | 4 | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **7-9** | **Исчисление на доменах и на кортежах** | 8 | 4 | 4 |
| 7 - 9 | **Исчисление на доменах и на кортежах** Исчисление на доменах как подмножество языков первого порядка без функциональных символов. Выразительные возможности исчисления. Производные отношения. Запросы. Описание операций реляционной алгебры средствами исчисления на доменах.  Исчисление на кортежах как подмножество языков первого порядка с ограниченным использованием функциональных символов. Выразительные возможности исчисления. Производные отношения. Запросы. Описание операций реляционной алгебры средствами исчисления на кортежах. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 | 4 | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| **10-16** | **СУБД и SQL и noSQL базы данных** | 12 | 6 | 6 |
| 10 - 14 | **СУБД и SQL** Система Управления Базой Данных. Основные функции СУБД. Модель данных, поддерживаемая СУБД. Языки запросов. Манипулирование данными.  Что такое язык SQL. Основные операторы подъязыка запросов языка SQL. Выражение операций реляционной алгебры средствами подъязыка запросов языка SQL. SQL и исчисление на кортежах. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 8 | 4 | 4 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |
| 15 - 16 | **noSQL базы данных** Объектные базы данных. Объектно-ориентированная модель данных. Многозначные базы данных. Модель данных Pick UDM. XML-базы данных. | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов | Всего аудиторных часов |
| 4 | 2 | 2 |
| Онлайн | Онлайн | Онлайн |
|  |  |  |

Сокращенные наименования онлайн опций:

|  |  |
| --- | --- |
| **Обозначение** | **Полное наименование** |
| ЭК | Электронный курс |
| ПМ | Полнотекстовый материал |
| ПЛ | Полнотекстовые лекции |
| ВМ | Видео-материалы |
| АМ | Аудио-материалы |
| Прз | Презентации |
| Т | Тесты |
| ЭСМ | Электронные справочные материалы |
| ИС | Интерактивный сайт |

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *5 Семестр* |
| 1 - 6 | **Освоение основных функций СУБД PostgreSQL** Освоение основных функций СУБД PostgreSQL |
| 7 - 9 | **Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL** Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL.  Заполнение базы данных. |
| 10 - 16 | **Составление запросов на языке SQL** Составление запросов на языке SQL. |

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| **Недели** | **Темы занятий / Содержание** |
|  | *5 Семестр* |
| 1 - 6 | **Освоение основных функций СУБД PostgreSQL** Освоение основных функций СУБД PostgreSQL |
| 7 - 9 | **Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL** Формирование схемы базы данных на основе СУБД PostgreSQL |
| 10 - 16 | **Конвертация запросов на языке реляционной алгебре в запросы на SQL** Конвертация запросов на языке реляционной алгебре в запросы на SQL |

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

По данному модулю предусмотрены лекции и лабораторные работы.

6. ТРЕБОВАНИЯ К ФОНДУ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ В РАМКАХ РЕАЛИЗУЕМОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Лекции

Все лекции представлены в электронном виде. По желанию группы, в ее почтовый ящик лектор посылает обновленные варианты лекций.

На официальном сайте кафедры «Кибернетика» (http://cyber.mephi.ru) в разделе «Библиотека-Материалы для 3 курса» студенты могут найти тексты основных лекций по курсу.

На контрольной требуется написать 4 запроса к базе данных, схема которой выдана студентам на 5 неделе. На контрольную работу студенты приходят с выполненной частью домашнего задания – должны быть написаны пять запросов на реляционной алгебре. Работа оценивается в соответствии с таблицей:

Дом Аудитория Баллы

5 4 12

5 3 11

5 2 10

5 1 9

4 4 11

4 3 10

4 2 9

4 1 7

3 4 10

3 3 9

3 2 7

На 11 (одиннадцатой) неделе студенты выполняют контрольную работу по исчислению на кортежах (раздел 2).

Система оценивания абсолютно такая же, как и для раздела 1. На контрольную работу студенты приходят с выполненной частью домашнего задания – должны быть написаны пять запросов на исчислении на кортежах. Максимальная оценка 12 баллов, минимальная зачетная – 7 баллов.

Активная работа на семинаре -2 балла, присутствие на семинаре 1 балл.

Максимальное количество баллов за работу на семинарах – 16, минимальное – 8.

Лабораторные работы

На лабораторных работах студенты знакомятся с СУБД MS ACCESS (ЛР1).

Формируют схему базы данных (ЛР2).

Каждый студент получает 6 запросов. Он заполняет тестовую базу, на которой показывается выполнение полученных запросов.

Запросы записываются на языке реляционной алгебры и с помощью конвертера преобразуются в запросы на SQL, которые выполняются (ЛР3).

Запросы записываются на исчислении на кортежах и с помощью конвертера преобразуются в запросы на SQL, которые выполняются (ЛР4).

При оценке выполненной лабораторной работы ЛР1 и ЛР2 студенту задается 3 вопроса:

ответил на 3 – 2 балла, на 2 -1 балл.

При оценке выполненной лабораторной работы ЛР3 и ЛР4 студенту задается 6 вопросов: ответил на 6 – 8 баллов, на 5 -6 баллов, на 4 - 4 балла.

Лабораторные работы должны быть выполнены все. Максимальное количество баллов за лабораторные – 20, минимальное – 10.

Экзамен (40 баллов).

• При ответе на все вопросы экзаменационного билета студент получает 40 баллов;

• При ответе на 2 вопроса экзаменационного билета студент получает дополнительный вопрос и при правильном ответе получает 30 баллов;

• При ответе на 1 вопрос экзаменационного билета студент получает 2 дополнительных вопроса и при правильном ответе получает 20 баллов;

Минимальное зачетное число баллов по курсу 60. Сдача экзамена обязательна.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля, и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М 27 Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2020

2. ЭИ М 27 Программирование на SQL в 2 ч. Часть 2 : Учебник и практикум для вузов, Москва: Юрайт, 2020

3. 004 Ш77 Базы данных : учебное пособие для вузов, С. Л. Шнырёв, Москва: НИЯУ МИФИ, 2011

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Ш77 Базы данных: основы программной инженерии : , [Москва]: [МИФИ], 2008

2. 004 К89 Управление данными : учебник для вузов, А. В. Кузовкин, А. А. Цыганов, Б. А. Щукин, Москва: Академия, 2010

3. 004 Х21 Проектирование реляционных баз данных : , Д. Л. Харрингтон, М.: Лори, 2006

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. LMS Система Вектор (vector.mephi.ru)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Лекции

Все лекции представлены в электронном виде. По желанию группы, в ее почтовый ящик лектор посылает обновленные варианты лекций.

На контрольной требуется написать 4 запроса к базе данных, схема которой выдана студентам на 5 неделе. На контрольную работу студенты приходят с выполненной частью домашнего задания – должны быть написаны пять запросов на реляционной алгебре. Работа оценивается в соответствии с таблицей:

Дом Аудитория Баллы

5 4 12

5 3 11

5 2 10

5 1 9

4 4 11

4 3 10

4 2 9

4 1 7

3 4 10

3 3 9

3 2 7

На 15 (пятнадцатой) неделе студенты выполняют контрольную работу по языку SQL (раздел 3).

Система оценивания абсолютно такая же, как и для раздела 1. На контрольную работу студенты приходят с выполненной частью домашнего задания – должны быть написаны пять запросов на языке SQL. Максимальная оценка 12 баллов, минимальная зачетная – 7 баллов.

Активная работа на семинаре -2 балла, присутствие на семинаре 1 балл.

Максимальное количество баллов за работу на семинарах – 16, минимальное – 8.

Лабораторные работы

На лабораторных работах студенты знакомятся с СУБД PostgreSQL (ЛР1).

Формируют схему базы данных (ЛР2).

Каждый студент формулирует 6 запросов к своей базе данных исходя из предметной области. Он заполняет тестовую базу, на которой показывается выполнение полученных запросов (ЛР3).

Запросы записываются на языке SQL (ЛР4).

При оценке выполненной лабораторной работы ЛР1 и ЛР2 студенту задается 3 вопроса:

ответил на 3 – 2 балла, на 2 -1 балл.

При оценке выполненной лабораторной работы ЛР3 и ЛР4 студенту задается 6 вопросов: ответил на 6 – 8 баллов, на 5 -6 баллов, на 4 - 4 балла.

Лабораторные работы должны быть выполнены все. Максимальное количество баллов за лабораторные – 20, минимальное – 10.

Зачет (40 баллов).

Во время сдачи зачета студенту задаются 3 вопроса по материалам курса.

• При ответе на все вопросы студент получает 40 баллов;

• При ответе на 2 вопроса студент получает дополнительный вопрос и при правильном ответе получает 30 баллов;

• При ответе на 1 вопрос студент получает 2 дополнительных вопроса и при правильном ответе получает 20 баллов;

Минимальное зачетное число баллов по курсу 60. Сдача зачета обязательна.

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля, и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ОС НИЯУ МИФИ (ФГОС) и учебным планом основной образовательной программы (программ).

Автор(ы):

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Петровская Анастасия Викторовна |  |
|  | Щукин Борис Алексеевич, д.т.н., профессор |  |