



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ИГУ»)
Институт математики и информационных технологий



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Б1.О.29 Базы данных и системы управления базами данных

Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика
Направленность (профиль) подготовки	Системы искусственного интеллекта
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Иркутск 2023 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи: формировании концептуальных представлений об основных принципах построения баз данных, систем управления базами данных; о математических моделях, описывающих базу данных; о принципах проектирования баз данных; а также анализе основных технологий реализации баз данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.29 Базы данных и системы управления базами данных относится к обязательной части Блока 1 образовательной программы.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: Математическая логика, Информатика и программирование.

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Производственная практика.

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать: основные фундаментальные понятия, лежащие в основе баз данных и систем управления базами данных;

уметь: проектировать структуру БД, формировать запросы с помощью Реляционной алгебры, Исчисления кортежей, Исчисления доменов;

владеть: языком запросов SQL, средствами разработки дополнения SQL - PL/SQL.

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных ед., 144 час.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

Раздел дисциплины / тема	Сем.	Виды учебной работы				Самост. работа	Формы текущего контроля; Формы промежут. аттестации
		Контактная работа преподавателя с обучающимися					
		Лекции	Лаб. занятия	Практ. занятия			
Базы данных и знаний. Общее понятие							
Элементы теории реляционных баз данных							
Системы управления базами данных (СУБД)							
Язык запросов SQL							
Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL							
Основы проектирования баз данных							
Обзор современных СУБД							
Итого (6 семестр):		18	36		45	экз.	

4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Раздел дисциплины / тема	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самост. работы
	Вид самост. работы	Сроки выполнения	Затраты времени		
Базы данных и знаний. Общее понятие					
Элементы теории реляционных баз данных					
Системы управления базами данных (СУБД)					
Язык запросов SQL					
Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL					
Основы проектирования баз данных					
Обзор современных СУБД					
Общая трудоемкость самостоятельной работы (час.)			45		
Из них с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час.)					

4.3. Содержание учебного материала

Тема 1. Базы данных и знаний. Общее понятие.

Информация и данные. Базы данных (БД) в составе автоматизированных систем. Понятие модели данных. Структуры данных. Выбор модели данных. Иерархическая, сетевая и реляционная модели данных, их типы структур, основные операции и ограничения.

Тема 2. Элементы теории реляционных баз данных.

Формальное определение реляционной алгебры. Схема отношения и схема базы данных. Основные и дополнительные операции реляционной алгебры: объединение, выборка, разность, проекция, декартово произведение, селекция, соединение, пересечение, деление. Системы реляционного исчисления: исчисление с переменными кортежами, исчисление с переменными на доменах.

Тема 3. Системы управления базами данных (СУБД).

Организация баз данных. Компоненты систем баз данных. Функции приложения базы данных. Основные функции поддержки баз данных. Функции СУБД (систем управления базой данных). Преимущества и недостатки СУБД. Выбор СУБД.

Тема 4. Язык запросов SQL.

Язык структурированных запросов SQL. Основные конструкции языка. Оператор SELECT. Операторы определения данных. Операторы SQL обновления данных. Операторы ведения транзакций. Операторы управления доступом к базе данных.

Тема 5. Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL.

Обзор PL/SQL. Разработка простого блока PL/SQL. Взаимодействие с Oracle программ PL/SQL. Управление потоком в блоках PL/SQL. Обработка запросов с использованием явных курсоров.

Тема 6. Основы проектирования баз данных.

Общие положения. Проектирование реляционной логической модели базы данных. Установление дополнительных логических связей. Отображение инфологической модели на реляционную модель. Совокупность отношений реляционной модели. Нормализация отношений: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ.

Тема 7. Обзор современных СУБД

Функциональные возможности СУБД. Производительность СУБД. Обеспечение целостности данных на уровне базы данных. Обеспечение безопасности. Доступ к данным посредством языка запросов SQL. Возможности запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ. Схема обобщенной технологии работы в СУБД.

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

Тема занятия	Всего часов	Оценочные средства	Формируемые компетенции
Базы данных и знаний. Общее понятие			
Элементы теории реляционных баз данных			
Системы управления базами данных (СУБД)			
Язык запросов SQL			
Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL			
Основы проектирования баз данных			
Обзор современных СУБД			

4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы

Тема	Задание	Формируемые компетенции
Базы данных и знаний. Общее понятие		
Элементы теории реляционных баз данных		
Системы управления базами данных (СУБД)		

Язык запросов SQL		
Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL		
Основы проектирования баз данных		
Обзор современных СУБД		

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего образования. Согласно требованиям нормативных документов самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов. Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ. Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение образовательной программы;
- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Подготовка к лекции. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине. Время на подготовку студентов к двухчасовой лекции по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии. Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3–4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются. В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты

формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте. Время на подготовку к практическому занятию по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к семинарскому занятию. Самостоятельная подготовка к семинару направлена: на развитие способности к чтению научной и иной литературы; на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах; на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия; на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам; на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации; на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам; на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем. Время на подготовку к семинару по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к коллоквиуму. Коллоквиум представляет собой коллективное обсуждение раздела дисциплины на основе самостоятельного изучения этого раздела студентами. Подготовка к данному виду учебных занятий осуществляется в следующем порядке. Преподаватель дает список вопросов, ответы на которые следует получить при изучении определенного перечня научных источников. Студентам во внеаудиторное время необходимо прочитать специальную литературу, выписать из нее ответы на вопросы, которые будут обсуждаться на коллоквиуме, мысленно сформулировать свое мнение по каждому из вопросов, которое они выскажут на занятии. Время на подготовку к коллоквиуму по нормативам составляет не менее 0,2 часа.

Подготовка к контрольной работе. Контрольная работа назначается после изучения определенного раздела (разделов) дисциплины и представляет собой совокупность развернутых письменных ответов студентов на вопросы, которые они заранее получают от преподавателя. Самостоятельная подготовка к контрольной работе включает в себя: — изучение конспектов лекций, раскрывающих материал, знание которого проверяется контрольной работой; повторение учебного материала, полученного при подготовке к семинарским, практическим занятиям и во время их проведения; изучение дополнительной литературы, в которой конкретизируется содержание проверяемых знаний; составление в мысленной форме ответов на поставленные в контрольной работе вопросы; формирование психологической установки на успешное выполнение всех заданий. Время на подготовку к контрольной работе по нормативам составляет 2 часа.

Подготовка к зачету. Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра. Подготовка включает следующие действия: перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра, соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету, если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуются делать краткие записи. Время на подготовку к зачету по нормативам составляет не менее 4 часов.

Подготовка к экзамену. Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку

студента к экзамену. Время на подготовку к экзамену по нормативам составляет 36 часов для бакалавров.

В ФБГОУ ВО «ИГУ» организация самостоятельной работы студентов регламентируется Положением о самостоятельной работе студентов, принятым Ученым советом ИГУ 22 июня 2012 г.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Базы данных [Электронный ресурс] : учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. "Прикл. математика и информатика" / С. Д. Кузнецов. - ЭВК. - М. : Академия, 2012. - (Прикладная математика и информатика). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". – (20 экз.).
2. Курзыбова, Яна Владимировна. Базы данных. Теория, проектирование и реализация [Текст] : учеб. пособие / Я. В. Курзыбова; рец.: А. Г. Феоктистов, Д. А. Герцекович ; Иркут. гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2013. - 164 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 164. - ISBN 978-5-9624-0974-0 (59 экз.)
3. Баженова, Ирина Юрьевна. Основы проектирования приложений баз данных [Текст] : учеб. пособие / И. Ю. Баженова. - М. : Интернет-Университет информ. технологий : Бином. Лаб. знаний, 2006. - 324 с. ; 21 см. - (Основы информационных технологий). - Библиогр.: с. 323- 324. - ISBN 5-94774-539-9. - ISBN 5-9556-0068-x (4 экз.)

б) дополнительная литература:

1. Введение в системы баз данных [Текст] / К.Дж. Дейт. - 6-е изд. - Киев : Диалектика, 1998. - 784 с. : ил. ; 25см. - (Системное программирование). - ISBN 9665061240 : Перевод заглавия: An introduction to database systems (1 экз.)
2. Логинова, Софья Александровна. Основы реляционных баз данных [Текст] : курс лекций / С. А. Логинова ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2004. - 217 с. ; 21 см. - (Информационные системы и логика ; вып. 1). - Библиогр.: с. 216. (12 экз.)
3. Компьютерные науки. В 4 ч. Ч.1: учеб. пособие / Л.В. Рожина, Р.К. Фёдоров, А.Е. Хмельнов, Е.А. Черкашин, А.А. Ветров. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014.- 111 с.
4. Советов, Борис Яковлевич. Базы данных: теория и практика [Текст] : учебник / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2007. – 463 с. : ил. ; 22 см. - Библиогр.: с. 459-460. - ISBN 978-5-06-004876-6 : (1 экз.)

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

- 1.
- 2.
- 3.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-лабораторное оборудование

ЭТОТ РАЗДЕЛ НЕ ЗАПОЛНЯТЬ

6.2. Программное обеспечение

ПЕРЕЧИСЛИТЬ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ТРЕБУЕМОЕ ДЛЯ ДИСЦИПЛИНЫ

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Оценочные средства текущего контроля

Вид контроля	Контролируемые темы	Контролируемые компетенции

Примеры оценочных средств текущего контроля

Тема I

1. Общее понятие базы данных.
2. Типы моделей данных. Способы организации информации в различных моделях данных.
3. Достоинства и недостатки различных моделей данных.
4. Концепция реляционной модели.
5. Терминология и объекты реляционной базы данных.

Тема II

6. Система обновления отношений.
7. Система запросов «реляционная алгебра».
8. Система запросов «реляционное исчисление кортежей».
9. Система запросов «реляционное исчисление доменов».
10. Сведение реляционной алгебры к реляционному исчислению кортежей.
11. Сведение реляционного исчисления кортежей к реляционному исчислению доменов.
12. ведение реляционного исчисления доменов к реляционной алгебре.

Тема III

13. Общее понятие СУБД.
14. Способы организации и хранения данных в различных СУБД.
15. Архитектура «клиент-сервер».
16. Инструментальные средства СУБД.
17. Взаимодействие инструментальных средств. (Рассмотреть на примере СУБД Oracle).

Тема IV

18. Выборка данных в SQL. Ограничение количества выбираемых строк. Выражения исчисления кортежей и реляционной алгебры, выполняющие аналогичные действия. Обработка неоднородной информации в SQL. Сортировка строк. Операторы SQL.
19. Однострочные функции. Типы однострочных функций. Принципы работы однострочных функций различных типов. Примеры однострочных функций.
20. Выборка данных из нескольких таблиц. Способы соединения таблиц в SQL. Выражения реляционной алгебры и исчисления кортежей, выполняющие соединение таблиц.
21. Групповые функции. Принцип работы групповой функции. Группировка данных. Исключение групп. Ошибки в применении групповых функций. Выражения исчисления кортежей, аналогичные действию некоторых групповых функций.
22. Подзапросы. Причины применения подзапросов. Типы подзапросов. Ошибки в применении подзапросов.
23. Определение переменных во время выполнения. Типы переменных подстановки в SQL*plus. Принципы работы различных команд SQL*plus, создающих переменные подстановки.

24. Создание таблиц. Типы ограничений. Уровни ограничений. Изменение ограничений.
25. Обработка данных. Понятие транзакции. Обработка транзакций. Состояние данных до и после команд обработки транзакций.
26. Последовательности. Общее понятие. Команды и опции создания последовательностей. Псевдостолбцы. Правила использования псевдостолбцов.
27. Представления. Общее понятие. Типы представлений. Команды и опции создания представлений. Преимущества представлений. Правила выполнения команд DML.
28. Управление доступом пользователей в Oracle. Типы привилегий. Примеры привилегий различных типов. Предоставление и отмена привилегий.

Тема V

29. Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL, его преимущества. Программные конструкции PL/SQL. Выполнение команд PL/SQL.
30. Подпрограммы PL/SQL. Параметры в подпрограммах PL/SQL. Переменные среды Procedure Builder.
31. Локальные переменные в подпрограммах PL/SQL.
32. Взаимодействие подпрограмм PL/SQL с сервером Oracle. Курсор SQL.
33. Управляющие структуры в подпрограммах PL/SQL.
34. Явные курсоры в подпрограммах PL/SQL.
35. Обработка исключений в подпрограммах PL/SQL.

Тема VI

36. Проектирование баз данных: основные понятия.
37. Методы проектирования баз данных.
38. Нормализация отношений. Основные понятия. Приведение отношений к 1НФ.
39. Нормализация отношений. Основные понятия. Приведение отношений ко 2НФ.
40. Нормализация отношений. Основные понятия. Приведение отношений к 3НФ.
41. Нормальная форма Бойса-Кодда.

Тема VII

42. Классификация СУБД.
43. Критерии выбора СУБД.

Например:

Демонстрационный вариант контрольной работы №1 (№2, №3)

Демонстрационный вариант теста №1 (№2, №3)

Вопросы для собеседования №1 (№2, №3)

Вопросы для коллоквиума №1 (№2, №3)

Темы рефератов и др.

7.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Список вопросов для промежуточной аттестации:

- 1.
- 2.
- 3.

Примеры оценочных средств для промежуточной аттестации:

1. Общее понятие базы данных. Типы моделей данных. Способы организации информации в различных моделях данных. Достоинства и недостатки различных моделей

- данных. Концепция реляционной модели. Терминология и объекты реляционной базы данных.
2. Система обновления отношений.
 3. Система запросов «реляционная алгебра».
 4. Система запросов «реляционное исчисление кортежей».
 5. Система запросов «реляционное исчисление доменов».
 6. Сведение реляционной алгебры к реляционному исчислению кортежей. Теорема.
 7. Сведение реляционного исчисления кортежей к реляционному исчислению доменов. Теорема.
 8. Сведение реляционного исчисления доменов к реляционной алгебре. Теорема.
 9. Общее понятие СУБД. Способы организации и хранения данных в различных СУБД. Архитектура «клиент-сервер». Инструментальные средства СУБД. Взаимодействие инструментальных средств. (Рассмотреть на примере СУБД Oracle)
 10. Выборка данных в SQL. Ограничение количества выбираемых строк. Выражения исчисления кортежей и реляционной алгебры, выполняющие аналогичные действия. Обработка неоднородной информации в SQL. Сортировка строк. Операторы SQL.
 11. Однострочные функции. Типы однострочных функций. Принципы работы однострочных функций различных типов. Примеры однострочных функций.
 12. Выборка данных из нескольких таблиц. Способы соединения таблиц в SQL. Выражения реляционной алгебры и исчисления кортежей, выполняющие соединение таблиц.
 13. Групповые функции. Принцип работы групповой функции. Группировка данных. Исключение групп. Ошибки в применении групповых функций. Выражения исчисления кортежей, аналогичные действию некоторых групповых функций.
 14. Подзапросы. Причины применения подзапросов. Типы подзапросов. Ошибки в применении подзапросов.
 15. Определение переменных во время выполнения. Типы переменных подстановки в SQL*plus. Принципы работы различных команд SQL*plus, создающих переменные подстановки.
 16. Создание таблиц. Типы ограничений. Уровни ограничений. Изменение ограничений.
 17. Обработка данных. Понятие транзакции. Обработка транзакций. Состояние данных до и после команд обработки транзакций.
 18. Последовательности. Общее понятие. Команды и опции создания последовательностей. Псевдосто́лбцы. Правила использования псевдосто́лбцов.
 19. Представления. Общее понятие. Типы представлений. Команды и опции создания представлений. Преимущества представлений. Правила выполнения команд DML.
 20. Управление доступом пользователей в Oracle. Типы привилегий. Примеры привилегий различных типов. Предоставление и отмена привилегий.
 21. Проектирование баз данных: основные понятия. Методы проектирования баз данных. Нормализация баз данных.
 22. Процедурный язык СУБД Oracle PL/SQL, его преимущества. Программные конструкции PL/SQL. Выполнение команд PL/SQL.
 23. Подпрограммы PL/SQL. Параметры в подпрограммах PL/SQL. Переменные среды Procedure Builder.
 24. Локальные переменные в подпрограммах PL/SQL.
 25. Взаимодействие подпрограмм PL/SQL с сервером Oracle. Курсор SQL.
 26. Управляющие структуры в подпрограммах PL/SQL.
 27. Явные курсоры в подпрограммах PL/SQL.
 28. Обработка исключений в подпрограммах PL/SQL.

Разработчик: Федоров Р. К., кандидат физ.-мат. наук, доцент