Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ Галкин А.А.
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«БАЗЫ ДАННЫХ»

направление подготовки / специальность
09.03.01 Информатика и вычислительная техника

направленность (профиль) подготовки
Высокопроизводительные и распределенные вычисления

г. Владимир

2021 год

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «Базы данных» заключается в освоении студентами принципов проектирования и разработки баз данных, методов доступа к БД и извлечения из них данных.

Задачи:

1) изучение моделей баз данных;
2) освоение основ реляционной теории баз данных
3) понимание архитектуры и принципов работы СУБД.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Базы данных» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции *(код, содержание индикатора*	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ПК-2.1 Знает математические модели на различных уровнях представления ПК-2.2 Умеет интерпретировать результаты проектирования в САПР, готовить задания для работы с современными САПР ПК-2.3 Владеет способами математического описания вычислительных узлов	Знать реляционную модель данных, язык SQL, принципы обеспечения безопасности. Уметь составлять запросы к базе данных любой сложности, администрировать сервер баз данных. Владеть средствами управления базами данных, языком SQL, средствами администрирования сервера баз данных.	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Тематический план
форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	*в форме практической подготовки*		
1	Реляционная модель данных и язык SQL	6							
1.1	Основные понятия и определения	6	1	2				2	
1.2	Теоретико-графовые модели данных	6	2	2	2			2	
1.3	Теоретические основы реляционной модели данных	6	3	2				2	
1.4	Основные операции реляционной алгебры	6	4	2	2			2	
1.5	Состав языка SQL, операторы определения данных и манипулирования данными	6	5	2		2	1	2	Рейтинг-контроль №1
1.6	Оператор SELECT. Виды соединений	6	6	2	2	2	1	2	
1.7	Группировка и агрегатные функции	6	7	2	2	2	1	2	
1.8	Вложенные запросы	6	8	2	2			2	
1.9	Инфологическое моделирование баз данных	6	9	2		4	2	2	
1.10	Методы нормализации. Основные определения	6	10	2	2			2	
1.11	Младшие нормальные формы	6	11	2				2	Рейтинг-контроль №2
1.12	Старшие нормальные формы	6	12	2				2	
1.13	Целостность базы данных	6	13	2		4	2	2	
1.14	Хранимые процедуры	6	14	2		4	2	2	
1.15	Основные операторы Transact-SQL	6	15	2				2	
1.16	Триггеры	6	16	2				2	
1.17	Представления	6	17	2				2	
1.18	Курсоры	6	18	2				2	Рейтинг-контроль №3
Всего за 6 семестр:				36	18	18	9	36	Экзамен (36)
2	Управление абазами данных	7							
2.1	Физическая организация баз данных	7	1	2	2			4	
2.2	Индексация	7	2	2		2	2	4	
2.3	Индексы в Transact-SQL	7	3	2	2	2	2	4	
2.4	Транзакции. Основные положения	7	4	2				4	
2.5	Проблемы параллельной обработки данных	7	5	2	2	2	2	4	Рейтинг-контроль №1

2.6	Взаимные блокировки	7	6	2		2	1	4	
2.7	Гранулированные блокировки	7	7	2	2			4	
2.8	Метод временных меток	7	8	2				4	
2.9	Восстановление баз данных	7	9	2	2			4	
2.10	Безопасность баз данных	7	10	2		4	1	4	
2.11	Операторы предоставления, запрещения и отклонение прав	7	11	2	2			4	Рейтинг-контроль №2
2.12	СУБД в архитектуре клиент-сервер	7	12	2		2	1	4	
2.13	ODBC	7	13	2	2	4		4	
2.14	Объектно-реляционное преобразование. Отображение наследования	7	14	2				4	
2.15	Отображение ассоциаций классов в реляционную модель	7	15	2	2			4	
2.16	Оптимизация запросов	7	16	2				4	
2.17	Объектные и объектно-реляционные базы данных	7	17	2	2			4	
2.18	Особенности распределенных баз данных	7	18	2				4	Рейтинг-контроль №3
Всего за 7 семестр:				36	18	18	9	72	Экзамен (36)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				72	36	36	18	108	

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1.1. Основные понятия и определения.
Недостатки файловой системы. Возможности СУБД. Недостатки СУБД.
Тема 1.2. Теоретико-графовые модели данных.
Иерархическая и сетевая модели данных.
Тема 1.3. Теоретические основы реляционной модели данных.
Определения: домен, отношение, атрибут. Теоретико-множественные операции.
Тема 1.4. Основные операции реляционной алгебры.
Операции выборки, проекции, условного соединения.
Тема 1.5. Состав языка SQL.
Операторы определения данных и манипулирования данными
Тема 1.6. Оператор SELECT.
Виды соединений. Внутренние и внешние соединения.
Тема 1.7. Группировка и агрегатные функции.
Схема формирования результата при группировке данных. Основные агрегатные функции.
Тема 1.8. Вложенные запросы.
Псевдонимы. Примеры решения задач с использованием вложен-ных запросов.
Тема 1.9. Инфологическое моделирование баз данных.
Порядок разработки базы данных. Модель сущность-связь.
Тема 1.10. Методы нормализации.
Основные определения. Реляционные ключи. Функциональная зависимость.
Тема 1.11. Младшие нормальные формы.
1NF, 2NF, 3NF.
Тема 1.12. Старшие нормальные формы.
BC NF, 4NF, 5 NF.
Тема 1.13. Целостность базы данных.
Ссылочная целостность. Декларативная целостность.
Тема 1.14. Хранимые процедуры.
Назначение. Синтаксис. Способы передачи данных.
Тема 1.15. Основные операторы Transact-SQL.
Объявление переменных, присваивание, цикл, ветвление.
Тема 1.16. Триггеры.
Классификация триггеров. Псевдотаблицы в триггерах.
Тема 1.17. Представления.
Назначение, использование. Изменение данных через представление.
Тема 1.18. Курсоры.
Классификация курсоров. Порядок использования переменных курсора. Модификация операторов изменения данных для курсоров.
Тема 2.1. Физическая организация баз данных.

Куча. Упорядоченное хранение. Коллизии. Хэширование.
Тема 2.2. Индексация.
Плотный индекс, неплотный индекс, многоуровневые индексы, вторичные ключи.
Тема 2.3. Индексы в Transact-SQL.
Особенности реализации.
Тема 2.4. Транзакции.
Основные положения. Свойства транзакции. Назначение транзакций.
Тема 2.5. Проблемы параллельной обработки данных.
Потерянное обновление. Зависимость от нефиксированных результатов. Несогласованная обработка. Фантомы. Двухфазный протокол выполнения транзакции.
Тема 2.6. Взаимные блокировки.
Типы блокировок. Взаимные блокировки. Выявление взаимных блокировок.
Тема 2.7. Гранулированные блокировки.
Виды блокировок. Повышение производительности.
Тема 2.8. Метод временных меток.
Отмена-ожидание. Ожидание-отмена.
Тема 2.9. Восстановление баз данных.
Метод с использованием отложенного обновления. Метод с использованием немедленного обновления.
Тема 2.10. Безопасность баз данных.
Уровни безопасности. Аутентификация и авторизация. Стан-дартный и смешанный способ аутентификации.
Тема 2.11. Операторы предоставления, запрещения и отклонение прав.
GRANT, DENY, REVOKE.
Тема 2.12. СУБД в архитектуре клиент-сервер.
Модель файл-сервера, модель удаленного доступа к данным, модель сервера баз данных.
Тема 2.13. ODBC.
Структура. Порядок использования. Основные функции.
Тема 2.14. Объектно-реляционное преобразование.
Отображение наследования.
Тема 2.15. Отображение ассоциаций классов в реляционную модель.
Таблица на иерархию, таблица на подкласс, таблица на конкретный класс.
Тема 2.16. Оптимизация запросов.
Планировщик и статистика.
Тема 2.17. Объектные и объектно-реляционные базы данных.
Обзор подходов. NoSQL.
Тема 2.18. Особенности распределенных баз данных.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1.1. Изучение средств формирования SQL-запросов к СУБД MS SQL Server
Тема 1.2. Разработка инфологической модели данных
Тема 1.3. Поддержка целостности реляционной базы данных
Тема 1.4. Хранимые процедуры и триггеры
Тема 2.1. Исследование эффективности индексирования
Тема 2.2. Управление транзакциями и блокировки
Тема 2.3. Система безопасности сервера баз данных
Тема 2.4. Изучение ODBC

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема 1.1. Основные операции над множествами
Тема 1.2. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры
Тема 1.3. Специальные операции реляционной алгебры
Тема 1.4. Закрытые и открытые соединения
Тема 1.5. Группировка данных и агрегатные функции
Тема 1.6. Вложенные запросы
Тема 1.7. Проектирование ER-моделей
Тема 1.8. Целостность базы данных
Тема 1.9. Хранимые процедуры и триггеры
Тема 2.1. Методы проектирования баз данных
Тема 2.2. Анализ предметной области. Составление требований к информационной системе
Тема 2.3. Разработка инфологической модели данных
Тема 2.4. Разработка реляционной модели данных и нормализация

Тема 2.5. Обеспечение целостности базы данных. Хранимые процедуры
Тема 2.6. Архитектура «Клиент-сервер»
Тема 2.7. Разработка клиентского приложения
Тема 2.8. Правила проектной документации
Тема 2.9. Безопасность баз данных

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости в 6-м семестре

Рейтинг-контроль №1
1) Дать определение терминам: домен, отношение, атрибут, кортеж, реляционная алгебра.
2) Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.
3) Операция соединения.
4) Реляционные ключи.
Рейтинг-контроль №2
1) Привести примеры SQL-запроса, который реализует выборку, проекцию, декартово произведение.
2) Открытые соединения в SQL.
3) Первая, вторая и третья нормальные формы отношения.
Рейтинг-контроль №3
1) Передача данных в хранимых процедурах.
2) Классификация и назначение триггеров.
3) Классификация курсоров и операторы работы с ними.

5.2. Текущий контроль успеваемости в 7-м семестре

Рейтинг-контроль №1
1) Хеширование данных. Способы разрешения коллизий.
2) Плотный индекс.
3) Неплотный индекс.
4) Многоуровневый индекс.
Рейтинг-контроль №2
1) Проблемы параллельной обработки данных.
2) Метод выявления взаимных блокировок.
3) Методы восстановления баз данных.
Рейтинг-контроль №3
1) Порядок использования ODBC для доступа к данным.
2) Безопасность на уровне базы данных.
3) Роль приложения.

5.3. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Вопросы к экзамену в 6-м семестре:
1.Файловые системы, СУБД, история развития СУБД.
2.Трехуровневая архитектура БД по стандарту ANSI/SPARC.
3.Процесс прохождения пользовательского запроса.
4.Иерархическая модель БД.
5.Понятие отношения в реляционной теории БД.
6.Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.
7.Специальные операции реляционной алгебры.
8.Оператор SELECT.
9.Агрегатные функции и группировка данных в SQL.
10.Вложенные запросы в SQL.
11.Соединение таблиц в SQL.
12.Операторы манипулирования данными, создания таблиц, изменения таблиц в SQL.

13.Модель сущность-связь.
14.Преобразование модели сущность-связь в реляционную базу данных.
15.Первая, вторая и третья нормальные формы отношения.
16.Старшие нормальные формы отношения.
17.Целостность в реляционной модели БД.
18.Средства декларативного задания целостности БД.
19.Хранимые процедуры.
20.Триггеры.
21.Представления.
22.Курсоры.

Вопросы к экзамену в 7-м семестре

1.Физическая организация файла БД с хэшированием данных.
2.Алгоритмы разрешения коллизий при добавлении записей.
3. Файлы с плотным индексом.
4. Файлы с неплотным индексом.
5Многоуровневые индексы.
6. Вторичные ключи.
7. Индексы в Transact-SQL.
8. Свойства транзакций.
9. Проблема потерянного обновления.
10. Проблема «грязного» чтения.
11. Проблема неповторяемого чтения.
12. Проблема чтения фантомов.
13. Двухфазный протокол блокировки.
14. Метод выявления взаимных блокировок.
15. Метод временных отметок.
16. Гранулированные захваты.
17. Метод восстановления БД с использованием отложенного обновления.
18. Метод восстановления БД с использованием немедленного обновления.
19. Управление транзакциями в MS SQL Server, вложенные транзакции.
20. Безопасность сервера баз данных, аутентификация, роли сервера.
21. Безопасность базы данных, роли базы данных.
22. Роль приложения.
23. Права доступа (права доступа к данным, права на исполнение команд, неявные права).
24. Команды Grant, Deny, Revoke.
25. Неявные права.
26. ODBC.
27. Модель файл-сервера, модель удаленного доступа к данным, модель сервера баз данных.
28. Модель сервера приложений. Web-приложение.
29. Объектно-реляционное несоответствие (impedance mismatch).
30. Отображение наследования классов в реляционную модель.
31. Отображение ассоциаций между классами в реляционную модель.
32. Оптимизация запросов в MS SQL Server.

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Вопросы для самостоятельной работы студентов в 6-м семестре:

1. Файловые системы, СУБД, история развития СУБД.
2. Трехуровневая архитектура БД по стандарту ANSI/SPARC.
3. Процесс прохождения пользовательского запроса.
4. Иерархическая модель БД.
5. Понятие отношения в реляционной теории БД.
6. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.
7. Специальные операции реляционной алгебры.
8. Оператор SELECT.
9. Агрегатные функции и группировка данных в SQL.
10. Вложенные запросы в SQL.

11. Соединение таблиц в SQL.
12. Операторы манипулирования данными, создания таблиц, изменения таблиц в SQL.
13. Модель сущность-связь.
14. Преобразование модели сущность-связь в реляционную базу данных.
15. Первая, вторая и третья нормальные формы отношения.
16. Старшие нормальные формы отношения.
17. Целостность в реляционной модели БД.
18. Средства декларативного задания целостности БД.
19. Хранимые процедуры.
20. Триггеры.
21. Представления.
22. Курсоры.

Вопросы для самостоятельной работы студентов в 7-м семестре:

1. Физическая организация файла БД с хэшированием данных.
2. Алгоритмы разрешения коллизий при добавлении записей.
3. Файлы с плотным индексом.
4. Файлы с неплотным индексом.
5. Многоуровневые индексы.
6. Вторичные ключи.
7. Индексы в Transact-SQL.
8. Свойства транзакций.
9. Проблема потерянного обновления.
10. Проблема «грязного» чтения.
11. Проблема неповторяемого чтения.
12. Проблема чтения фантомов.
13. Двухфазный протокол блокировки.
14. Метод выявления взаимных блокировок.
15. Метод временных отметок.
16. Гранулированные захваты.
17. Метод восстановления БД с использованием отложенного обновления.
18. Метод восстановления БД с использованием немедленного обновления.
19. Управление транзакциями в MS SQL Server, вложенные транзакции.
20. Безопасность сервера баз данных, аутентификация, роли сервера.
21. Безопасность базы данных, роли базы данных.
22. Роль приложения.
23. Права доступа (права доступа к данным, права на исполнение команд, неявные права).
24. Команды Grant, Deny, Revoke.
25. Неявные права.
26. ODBC.
27. Модель файл-сервера, модель удаленного доступа к данным, модель сервера баз данных.
28. Модель сервера приложений. Web-приложение.
29. Объектно-реляционное несоответствие (impedance mismatch).
30. Отображение наследования классов в реляционную модель.
31. Отображение ассоциаций между классами в реляционную модель.
32. Оптимизация запросов в MS SQL Server.

Фонд оценочных средств (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год изда ния	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Базы данных и системы управления базами данных : учеб. пособие / Е. А. Лазицкас, И. Н. Загумённикова, П. Г. Гилевский - Минск : РИПО,. - 268 с. - ISBN 978-985-503-771-3	2018	https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855037713.html

2. Карпова, Т. С. Базы данных: модели, разработка, реализация / Карпова Т. С. - Москва : Национальный Открытый Университет "ИНТУИТ",. - Текст : электронный	2016	https://www.studentlibrary.ru/book/intuit_037.html
3. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL [Электронный ресурс] / Эрик Редмонд, Джим. Р. Уилсон ; Пер. с англ. Слинкин А.А. - М. : ДМК Пресс	2013	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940748663.html
Дополнительная литература		
1. Администрирование PostgreSQL 9. Книга рецептов [Электронный ресурс] / Саймон Риге, Ханну Кросинг ; Пер. с англ.: Самохвалова Е.В. - М. : ДМК Пресс	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785940747505.html
2. Базы данных. Курс лекций: учебное пособие [Электронный ресурс] / Латыпова Р.Р. - М. : Проспект	2016	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392192403.html
3. InterBase и Delphi. Клиент-серверные базы данных[Электронный ресурс] / Осипов Д.Л. - М. : ДМК Пресс	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970602546.html
4. Ядро Oracle. Внутреннее устройство для администраторов и разработчиков баз данных[Электронный ресурс] / Джонатан Льюис - М. : ДМК Пресс	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970601693.html

6.2. Периодические издания

Журналы (https://elibrary.ru):

1. Вестник компьютерных и информационных технологий\
2. Вычислительные технологии.

6.3. Интернет-ресурсы

1. Центр дистанционного образования ВлГУ https//cs.cdo.vlsu.ru/.
2. Электронная библиотека www.citforum.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического и лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Лабораторные работы проводятся в аудитории 401-2.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Microsoft SQL Server 2019.

Рабочую программу составил профессор кафедры ВТиСУ Дубов И.Р. _____
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) _____ Генеральный директор ООО "Диаграмма" Протягов И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ВТ и СУ
Протокол № 1 от 31 августа 2021 года
Заведующий кафедрой Ланцов В.Н._____

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 09.03.01 информатика и вычислительная техника
Протокол № 1 от 31 августа 2021 года
Председатель комиссии Ланцов В.Н. зав. каф. ВТиСУ_____

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 2022 / 2023 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 29.08.22 года

Заведующий кафедрой Куликов К.В.

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____