

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета прикладной
математики, информатики
и механики
А.И. Шашкин
24.06.2021



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.38 Системы управления базами данных

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

10.05.01 Компьютерная безопасность

2. Профиль подготовки/специализация: Анализ безопасности компьютерных систем

Математические методы защиты информации

3. Квалификация (степень) выпускника:

Специалист

4. Форма обучения:

очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

ERP-систем и бизнес-процессов

6. Составители программы:

Ляликова Виктория Геннадиевна, кандидат физико-математических наук, преподаватель кафедры
ERP-систем и бизнес-процессов

7. Рекомендована:

Научно-методическим советом факультета прикладной математики, информатики и механики
15.06.2021 г., протокол №10

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины «Системы управления базами данных» является ознакомление студентов с теорией реляционных баз данных. Задачи изучения дисциплины: ознакомить студентов с теорией реляционных баз данных, синтаксисом и семантикой языка SQL; дать им навыки проектирования схемы БД для выбранной предметной области, создания и заполнения БД, получения информации из БД с помощью SELECT-запросов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 дисциплин учебного плана.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикаторы(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-14	Способен проектировать базы данных, администрировать систему управления базами данных в соответствии с требованиями и по защите информации;	ОПК-14.1	знает характеристики и типы систем баз данных	Знание основных принципов проектирования баз данных с использованием современных инструментальных средств. Умение создавать прикладные системы для быстрого и надежного поиска информации в БД. Владение типовыми навыками решения профессиональных и исследовательских задач в области анализа данных и организации транзакций. Знание основные принципы установки и конфигурирования СУБД. Умение разрабатывать надежную и безопасную схему хранения и обработки данных, исключаящую аномалии, взаимные блокировки и нарушения целостности данных, и удовлетворяющую требованиям компьютерной безопасности. Владение навыками администрирования и конфигурирования СУБД на основе встроенных механизмов аутентификации и ролей
		ОПК-14.2	знает основные языки запросов	
		ОПК-14.3	знает физическую организацию баз данных и принципы (основы) их защиты	
		ОПК-14.4	умеет проектировать реляционные базы данных и осуществлять нормализацию отношений при проектировании реляционной базы данных	
		ОПК-14.5	умеет настраивать и применять современные системы управления базами данных	
		ОПК-14.6	владеет методикой и навыками составления запросов для поиска информации в базах данных	
		ОПК-14.9	знает особенности применения криптографической защиты в СУБД;	
		ОПК-14.10	знает этапы проектирования системы защиты в СУБД;	
		ОПК-14.11	умеет пользоваться средствами защиты, предоставляемыми СУБД;	
		ОПК-14.14	владеет методикой и навыками использования средств защиты, предоставляемых СУБД.	

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4/144.
Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		7 семестр		
Аудиторные занятия	84	84		
в том числе:	лекции	34	34	
	практические	16	16	

	лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа		24	24		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – час.)		0/36	0/36		
Итого:		144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Функции и архитектура СУБД.	Разновидности систем баз данных. Архитектура «Клиент-сервер». Примеры серверов баз данных. Принципы реализации. Архитектура и функции СУБД на примере MS SQL Server. Иерархическая, сетевая, объектно-ориентированная модели данных, достоинства и недостатки этих моделей, история их развития и использования.	Системы управления базами данных (10.05.01)
1.2	Модели данных	Понятие модели данных: внешняя, концептуальная и физическая. Основные определения реляционной модели данных: отношение, атрибут, кортеж, тип данных, домен, первичный ключ, внешний ключ, NULL-значение. Целостность реляционной базы данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Модель сущность-связь. Понятия сущности, атрибута, связи. Виды связей, степень связи, обязательность связи. Иерархия сущностей. Рекурсивные и сетевые связи Преобразование концептуальной схемы базы данных в реляционную.	
1.3	Проектирование схем реляционных баз данных на основе нормализации.	Понятие схемы реляционной базы данных. Преобразования схемы базы данных, декомпозиция без потерь. Функциональные зависимости. Нормализация отношений и нормальные формы. Аномалии обновления отношений. Первые три нормальные формы как наиболее практически значимые. Возможные составные ключи и нормальная форма Бойса-Кодда. Многозначные зависимости и зависимости проекции-соединения, нормальные формы высоких порядков.	
1.4	Язык SQL	Категории операторов SQL: SELECT, DML, DDL, DCL. Типы данных SQL. Язык DDL: Создание и удаление объектов баз данных: таблиц, столбцов, первичных, уникальных и внешних ключей, других ограничений целостности, правила поддержки целостности баз данных. Манипулирование данными в DML: вставка, удаление, обновление.	
1.5	Оператор запросов SELECT	Общая структура SELECT-запроса. Псевдонимы таблиц и столбцов. Различные типы предикатов. Внутренние и внешние соединения. Вложенные и коррелированные подзапросы. Агрегирование и агрегатные функции. Группирование данных. Манипулирование NULL-значениями. Сортировка результата запроса. Отсев дубликатов. Теоретико-множественные операции. Создание представлений. Курсоры.	
1.6	Дополнительные возможности СУБД	Хранимые процедуры, триггеры, индексы, последовательности. Язык Transact-SQL. Транзакции. ACID-свойства транзакций. Уровни изоляций. Стратегии блокировок. Оператор GRANT. Привилегии, пользователи и роли. Администрирование и разграничение доступа. Внутренняя и интегрированная с ОС аутентификация пользователей. Конфигурирование СУБД	

2. Практические занятия			Системы управления базами данных (10.05.01)
2.1	Семантические и концептуальные модели данных	Решение задач по построению модели «сущность-связь» для заданных предметных областей, преобразованию ее в схему реляционной БД	
2.2	Нормализация баз данных	Изучение нормальных форм, построение схем данных, удовлетворяющих различным НФ, выявление аномалий, сравнение с результатами п. 3.1	
2.3	Дополнительные возможности СУБД	Задания по программированию серверных программных модулей на языке Transact-SQL	
3. Лабораторные работы			
3.1	Работа с MS SQL Server	Выполнение типовых задач по управлению данными и администрированию сервера в среде MS SQL Server Management Studio.	
3.2	Проектирование схем реляционных баз данных на основе нормализации.	Изучение нормальных форм, построение схем данных, удовлетворяющих различным НФ, выявление аномалий, сравнение с результатами п. 3.1	
3.3	Язык SQL	Задания по созданию и удалению объектов баз данных: таблиц, столбцов и др. Вставка, удаление, обновление данных с помощью SQL. Написание и отладка скриптов. Управление транзакциями.	
3.4	Оператор запросов SELECT	Выполнение студентом 10 индивидуальных SQL запросов по выборке данных по разработанной БД, включающих различные условия фильтрации, внутренние и внешние соединения, вложенные запросы. Сравнение результатов, полученных разными методами. Представления и курсоры.	
3.5	Дополнительные возможности СУБД	Задания по администрированию сервера и базы данных, созданию пользователей и ролей, разграничению доступа, настройке интегрированной аутентификации	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)					
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	Всего
1	Функции и архитектура СУБД.	4	0	0	2	0	6
2	Модели данных	6	4	6	2	12	30
3	Проектирование схем реляционных баз данных на основе нормализации.	6	4	4	6	4	24
4	Язык SQL	4	0	4	6	4	18
5	Оператор запросов SELECT	8	0	12	6	12	38
6	Дополнительные возможности СУБД	6	8	8	2	4	28
	Итого:	34	16	34	24	36	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение теоретического материала, представленного в лекциях, основной и дополнительной рекомендуемой литературе, систематическая подготовка к практическим занятиям, итоговое повторение теоретического материала. Подготовка к лабораторным работам и экзамену.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей по работе на LMS-платформе, своевременно подключаться к online-занятиям, соблюдать рекомендации по организации самостоятельной работы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Кузнецов С. Д. Базы данных. Модели и языки : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности и направлению "Приклад. математика и информатика" и по направлению "Информ. технологии" / С.Д. Кузнецов .— М. : Бином, 2008 .— 720 с. : ил.— Предм. указ.: с.701-720 .— ISBN 978-5-9518-0132-6.
2.	СУБД: язык SQL в примерах и задачах : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению подготовки и по специальности "Приклад. математика и информатика" / И.Ф.Астахова [и др.] .— М. : Физматлит, 2007 .— 165 с. : табл. — (Информационные и компьютерные технологии) .— Предм. указ.: с.161-165 .— ISBN 978-5-9221-0816-4. URL: http://www.moodle.vsu.ru/pluginfile.php?file=/44113/mod_resource/content/6/sql22_.pdf
3.	Рудалев В. Г. Введение в Microsoft SQL Server 2008 R2 / В.Г. Рудалев, С.С. Пронин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011 . – 34 стр.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Кренке Д. Теория и практика построения баз данных. 9-е изд. - СПб : Питер, 2005. – 869 стр.
5.	Артемов М.А. Проектирование баз данных в среде ERwin : учебно-методическое пособие для вузов / М.А. Артемов, В.Г. Рудалев, С.С. Пронин ; Воронеж. гос. ун-т.— Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2010. – 34 стр.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
6.	https://e.lanbook.com/ - ЭБС «Лань»
7.	www.lib.vsu.ru — Зональная научная библиотека ВГУ
8.	URL: https://metanit.com/sql/sqlserver/ - учебник по MS SQL Server
9.	URL: http://www.sql-tutorial.ru/ru - интерактивный учебник по SQL
10.	URL: http://www.sql-ex.ru – сайт «Упражнения по SQL»
11.	URL: https://app.sqldbm.com/SQLServer - Веб сервис создания моделей БД
12.	Системы управления базами данных (10.05.01) /В.Г. Рудалев. — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru .

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

В качестве формы организации самостоятельной работы применяются методические материалы для самостоятельного освоения и приобретения навыков работы с СУБД и средствами разработки. Самостоятельная работа студентов: изучение теоретического материала; подготовка к лекциям, лабораторным работам; работа с учебно-методической литературой.

Для обеспечения самостоятельной работы студентов в электронном курсе дисциплины на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» сформирован учебно-методический комплекс, который включает в себя: программу курса, учебные пособия и справочные материалы, методические указания по выполнению проекта. Студенты получают доступ к данным материалам на первом занятии по дисциплине.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение)

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, обозначение теоретического и практического компонентов в учебном материале. Применяются разные типы лекций (вводная, обзорная, информационная, проблемная).

Дисциплина реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Для организации занятий рекомендован онлайн-курс, размещенный на платформе Электронного университета ВГУ (LMS moodle).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория оснащена специальной мебелью современным компьютером с подключенным к нему проектором и настенным экраном. Лаборатория оснащена современными компьютерами. Число компьютеров должно быть таким, чтобы обеспечивалась индивидуальная работа студентов. Для организации самостоятельной работы необходима учебная аудитория с персональными компьютерами с доступом в сеть «Интернет» и к платформе Электронного университета ВГУ.

Программное обеспечение: ОС Windows 10, MS SQL Server 2016 Express Edition, ПО VirtualBox.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

ОПК-14.1; ОПК-14.2; ОПК-14.3; ОПК-14.4; ОПК-14.5; ОПК-14.6; ОПК-14.9; ОПК-14.10; ОПК-14.11; ОПК-14.14

№ п/п	Наименования раздела дисциплины	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Функции и архитектура СУБД. Модели данных	ОПК-14	ОПК-14.1; ОПК-14.2; ОПК-14.3; ОПК-14.4; ОПК-14.5; ОПК-14.6; ОПК-14.9; ОПК-14.10; ОПК-14.11; ОПК-14.14	устный опрос, контрольная работа, лабораторные работы.
2	Проектирование схем реляционных баз данных на основе нормализации.			
3	Язык SQL			
4	Оператор запросов SELECT			
5	Дополнительные возможности СУБД			
6	Функции и архитектура СУБД.			
Промежуточная аттестация, форма контроля - зачет				Перечень вопросов

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос,
- контрольная работа,
- лабораторные работы.

Перечень вопросов устного опроса

1. БД и СУБД. Основные функции СУБД.
2. Способы классификации СУБД. Состав программного обеспечения СУБД.
3. Основные понятия реляционной модели данных. Типы данных и домены в реляционной модели.
4. Понятие отношения, основные характеристики отношения. Фундаментальные свойства отношений.
5. Ключи и связи. Целостность реляционной базы данных.
6. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.
7. Специальные реляционные операции реляционной алгебры.
8. Функциональные зависимости. Декомпозиция отношения без потерь.
9. Нормализация отношений и нормальные формы. Первая нормальная форма.
10. Вторая нормальная форма
11. Третья нормальная форма.
12. НФ Бойса-Кодда
13. 5 нормальная форма
14. Семантическая модель Entity-Relationship (сущность-связь), ее основные понятия.
15. Связи: один к одному, один ко многим, многие ко многим.
16. Рекурсивные связи и сетевая рекурсия
17. Иерархия наследования сущностей
18. Прямое и обратное проектирование
19. Основные типы данных языка SQL.
20. Создание таблиц.
21. Модификация и уничтожение таблиц.
22. Создание и удаление ограничений в языке SQL.
23. Правила ссылочной целостности
24. Вставка записей. Особенности вставки первичных ключей
25. Поиск и позиционное удаление записей.
26. Поиск и позиционное обновление записей.
27. Общая структура предложения SELECT языка SQL.
28. Выборка вычисляемых значений. Алиасы. Исключение дубликатов
29. Объединение и соединение нескольких таблиц. Виды соединений
30. Сортировка данных (конструкция ORDER BY).
31. Группировка данных (конструкции GROUP BY и HAVING).
32. Агрегатные функции языка SQL.
33. Предикаты сравнения, сравнения с квантором, выборки по шаблону в языке SQL.
34. Предикаты IN/NOT IN и EXISTS/NOT EXISTS. NULL-значения в языке SQL. Трехзначная логика.
35. Использование вложенных подзапросов. Примеры
36. Коррелированный подзапрос.
37. Представления.
38. Особенности операций обновления для представлений.
39. Использование представлений для разграничения доступа к данным.
40. Доступ к объектам базы данных, управление правами на доступ.
41. Синтаксис GRANT и REVOKE.
42. Понятие транзакции. Основные свойства транзакций.
43. Фиксация и откат транзакций. Предложения COMMIT и ROLLBACK.
44. Уровни изоляции транзакций.
45. Пессимистическая и оптимистическая блокировка
46. Понятие индекса. Создание, удаление и перестройка индексов
47. Курсоры
48. Хранимые процедуры. Примеры

49. Триггеры. Примеры

Перечень заданий для контрольных работ

1. Для базы данных «Склад» написать запрос по поиску товара, объемы продаж которого максимальны.
2. Найти категорию товара, предпочитаемую пользователями данного региона. Продемонстрировать два способа решения – вложенный запрос и соединение. Показать достоинства и недостатки
3. Написать триггер, автоматически уменьшающий остаток товара при покупке.
4. Написать хранимую процедуру, устанавливающую скидку для плохо продаваемых товаров.
5. Написать алгоритм запуска, применения и отката транзакций в банковско-финансовой сфере.

Перечень лабораторных заданий

Спроектировать ER модель и схему БД для указанной предметной области, выполнить для нее типовые SQL запросы по модификации данных и выборке данных, удовлетворяющей нескольким условиям (содержание запроса не приводится, так как зависит от модели, разработанной студентом).

1. Библиотека
2. Отдел кадров
3. Распределение учебной нагрузки
4. Бронирование авиабилетов
5. Гостиница
6. Прокуратура
7. Факультет
8. ИТУ
9. Регистратура лечебного учреждения
10. Автозапчасти
11. Заказы на сборку компьютеров
12. Автосалон
13. Биржа труда
14. Турагентство
15. Аренда помещений
16. Риэлтерская фирма
17. Финансовая организация
18. Охранное агентство
19. Российский футбол
20. Альпинистский клуб
21. Управление проектами
22. Катера и яхты (аренда)
23. Прием пациентов в медсанчасти
24. Платные услуги
25. Оптовые продажи

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств: теоретические вопросы. При этом на промежуточной аттестации учитываются результаты подготовки реферата.

Перечень вопросов к экзамену

1. БД и СУБД. Основные функции СУБД.
2. Способы классификации СУБД. Состав программного обеспечения СУБД.
3. Основные понятия реляционной модели данных. Типы данных и домены в реляционной модели.
4. Понятие отношения, основные характеристики отношения. Фундаментальные свойства отношений.
5. Ключи и связи. Целостность реляционной базы данных.
6. Теоретико-множественные операции реляционной алгебры.
7. Специальные реляционные операции реляционной алгебры.
8. Функциональные зависимости. Декомпозиция отношения без потерь.
9. Нормализация отношений и нормальные формы. Первая нормальная форма.
10. Вторая нормальная форма
11. Третья нормальная форма.
12. НФ Бойса-Кодда
13. 5 нормальная форма
14. Семантическая модель Entity-Relationship (сущность-связь), ее основные понятия.
15. Связи: один к одному, один ко многим, многие ко многим.
16. Рекурсивные связи и сетевая рекурсия
17. Иерархия наследования сущностей
18. Прямое и обратное проектирование
19. Основные типы данных языка SQL.
20. Создание таблиц.
21. Модификация и уничтожение таблиц.
22. Создание и удаление ограничений в языке SQL.
23. Правила ссылочной целостности
24. Вставка записей. Особенности вставки первичных ключей
25. Поиск и позиционное удаление записей.
26. Поиск и позиционное обновление записей.
27. Общая структура предложения SELECT языка SQL.
28. Выборка вычисляемых значений. Алиасы. Исключение дубликатов
29. Объединение и соединение нескольких таблиц. Виды соединений
30. Сортировка данных (конструкция ORDER BY).
31. Группировка данных (конструкции GROUP BY и HAVING).
32. Агрегатные функции языка SQL.
33. Предикаты сравнения, сравнения с квантором, выборки по шаблону в языке SQL.
34. Предикаты IN/NOT IN и EXISTS/NOT EXISTS. NULL-значения в языке SQL. Трехзначная логика.
35. Использование вложенных подзапросов. Примеры
36. Коррелированный подзапрос.
37. Представления.
38. Особенности операций обновления для представлений.
39. Использование представлений для разграничения доступа к данным.
40. Доступ к объектам базы данных, управление правами на доступ.
41. Синтаксис GRANT и REVOKE.
42. Понятие транзакции. Основные свойства транзакций.
43. Фиксация и откат транзакций. Предложения COMMIT и ROLLBACK.
44. Уровни изоляции транзакций.
45. Пессимистическая и оптимистическая блокировка
46. Понятие индекса. Создание, удаление и перестройка индексов
47. Курсоры
48. Хранимые процедуры. Примеры

49. Триггеры. Примеры

Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала «зачтено, не зачтено»

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Компетенция	Показатель сформированности компетенции	Шкала и критерии оценивания уровня освоения компетенции			
		5	4	3	2
ОПК-14	Знает: – организацию высшего образования в области компьютерной безопасности, общие понятия об информации, информационной безопасности и защите информации.	Сформированные знания	Сформированные знания, но содержащие отдельные пробелы	Неполные знания	Фрагментарные знания или их отсутствие
	Умеет: – соблюдать нормы профессиональной этики.	Сформированные умения	Успешные умения, но содержащие отдельные пробелы	Успешные, но не системные умения	Фрагментарные умения или отсутствие умений
	Владет: – навыками подготовки рефератов по темам, связанным с компьютерной безопасностью и защитой информации.	Сформированные умения	Успешные умения, но содержащие отдельные пробелы	Успешные, но не системные умения	Фрагментарные умения или отсутствие умений