МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  **ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»** **(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой программного обеспечения и администрирования информационных систем

Артемов М. А.

31.08.2019 г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.25 Базы данных

1. **Шифр и наименование направления подготовки:**

09.03.03 Прикладная информатика

1. **Профиль подготовки:** Прикладная информатика в юриспруденции
2. **Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
3. **Форма обучения:** очная
4. **Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:**

Программного обеспечения и администрирования информационных систем

1. **Составители программы:** Матвеева Мария Валерьевна
2. **Рекомендована:** НМС факультета ПММ протокол № 10 от 15.06.2019 г.

1. **Учебный год:** 2019/2020 **Семестр(ы): 4, 5**

1. **Цели и задачи учебной дисциплины:**

Цель курса – сформировать у студентов представление о базах данных, системах управления базами данных, современных технологиях организации баз данных, принципах проектирования баз данных, перспективах развития баз данных. Выработать у студентов практические навыки проектирования баз данных и навыки написания SQL-запросов.

1. **Место учебной дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина «Базы данных» относится к обязательным дисциплинам профессионального цикла учебного плана, поскольку формирует основные знания и умения по моделированию и обработке данных для дисциплин, связанных с изучением и разработкой программного обеспечения.

Дисциплине должны предшествовать следующие дисциплины:

* Б1.Б.15 Программирование
* Б1.Б.18 Информационные системы и технологии
* Б1.В.ОД.1 Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных

1. **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
| Код | Название |
| ПК-2 | способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение | *Знать:*  *теорию баз данных*  *Уметь:*  *применять навыки работы в среде конкретной СУБД;* |
| ПК-3 | способность проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения | *Уметь строить концептуальную, логическую и физическую модели базы банных.* |
| ПК-4 | способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла | *Знать: этапы проектирования баз данных;*  *Уметь:*  *документировать процессы создания информационных систем.* |
| ПК-7 | способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач | *Знать: теорию баз данных*  *Уметь проводить описание прикладных процессов* |
| ПК-8 | способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач | *Знать: язык SQL*  *Уметь: создавать программные решения* |
| ПК-9 | способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов | *Знать: CASE-средства для моделирования баз данных*  *Уметь: составлять техническую документацию проектов* |
| ПК-10 | способность принимать участие во внедрении, адаптации и настройке информационных систем | *Знать: теорию баз данных*  *Уметь: адаптировать и настраивать ИС, реализовывать приложения для работы с базой данных* |
| ПК-14 | способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач | *Знать:*  *архитектуру защищённых экономических систем.*  *Уметь: использовать смешанные стратегии* |

1. **Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом —** 10/360.

**Форма промежуточной аттестации:** экзамен (2) зачет (2)

1. **Виды учебной работы**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость (часы) | | |
| Всего | Сем. 4 | Сем. 5 |
| Аудиторные занятия | 160 | 80 | 80 |
| в том числе: лекции | 32 | 16 | 16 |
| практические | 64 | 32 | 32 |
| лабораторные | 64 | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа | 128 | 64 | 64 |
| Контроль | 72 | 36 | 36 |
| Итого | 360 | 180 | 180 |
| Форма промежуточной аттестации | | Экзамен  зачет | Экзамен  зачет |

* 1. **Содержание дисциплины**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
| 1 | Базы данных и системы управления базой данных. Основные сведения. | История развития СУБД. Файловые системы. Системы с базами данных. Иерархическая и сетевая СУБД. Определение базы данных (БД) и системы управления базой данных (СУБД). Компоненты среды СУБД.  Функции СУБД. Выбор СУБД. Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC. Архитектура многопользовательских СУБД. Жизненный цикл системы с базой данных. |
| 2 | Реляционные СУБД | История реляционной модели. Терминология. Отношение. Атрибут. Домен. Кортеж. Степень. Кардинальность. Схема отношения. Реляционные ключи: потенциальный ключ, первичный ключ, внешний ключ. Целостность сущностей. Ссылочная целостность. Определитель NULL. Представление. 12 правил Кодда. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление. |
| 3 | Языки БД | Язык SQL. Определение данных. Типы данных языка SQL. Создание, переопределение и удаление объектов базы данных (баз данных, таблиц, видов, синонимов, индексов, доменов). Ограничения значений данных. Поддержка целостности данных. Индексы.  Манипулирование данными. Запросы. Сортировка. Функции. Логические операторы. Арифметические операции. Числовые форматы. Форматы дат. Обобщающие функции. Группирование. Многотабличные запросы. Комбинирование результирующих таблиц. Подзапросы. Коррелирующие подзапросы. Древовидные структуры. Изменение содержимого БД (вставка удаление, модификация). Транзакции.  Управление данными. Операторы GRANT И REVOKE. Процедурное расширения языка SQL.  Внедрение SQL-операторов в прикладные программы.  Хранимые процедуры и функции.  Исключения.  Курсоры.  Динамический SQL. |
| 4 | Проектирование БД. | Жизненный цикл БД. Концептуальное проектирование БД. Логическое проектирование БД. Физическое проектирование БД. Модель “сущность-связь”.  ER-модели. Проблемы ER-моделирования. Нормализация. Избыточность данных. Аномалии. Функциональные зависимости. Нормальные формы: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, нормальные формы более высокого порядка. CASE-средства. |
| 5 | Разработка приложений БД. | Компоненты работы с базами данных. Создание приложений БД. |
| 6 | Новые и перспективные направления | Объектно-ориентированные СУБД. Объектно-реляционные СУБД. Хранилища данных. OLAP-технология. Распределенные СУБД. Web-технология и СУБД. NoSQL СУБД. |

* 1. **Темы (разделы) дисциплины и виды занятий**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий (часов) | | | |  |
| Лекции | Практичес кие | Лаборат орные | Самостоятел ьная работа | Всего |
| 1 | Базы данных и системы управления базой данных. Основные сведения. | 5 | 5 | 5 | 21 | 36 |
| 2 | Реляционные СУБД | 5 | 5 | 5 | 21 | 36 |
| 3 | Языки БД | 5 | 5 | 5 | 21 | 36 |
| 4 | Проектирование БД. | 5 | 5 | 5 | 21 | 36 |
| 5 | Разработка приложений БД. | 5 | 5 | 5 | 21 | 36 |
| 6 | Новые и перспективные направления | 7 | 7 | 7 | 23 | 44 |
|  | Итого: | 32 | 32 | 32 | 128 | 360 |

1. **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Работа с конспектами лекций, чтение литературы.

1. **Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины**

а) основная литература:

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Источник |
| 1 | СУБД: язык SQL в примерах и задачах : учеб. пособие для вузов [Электронный ресурс]/ И.Ф.Астахова, А.П. Толстобров, В.М. Мельников.— М. : Физматлит, 2007. — 165 с. - <http://www.e-reading.club/bookreader.php/134953/Astahova%2C_Mel%27nikov%2C_Tolstobrov_-_SQL_v_primerah_i_zadachah.pdf> |
| 2 | Толстобров А. П. Управление данными : учебное пособие / А.П. Толстобров .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007 .— 205 с. : ил. — Библиогр.: с.198 . - <https://moodle.vsu.ru/course/view.php?id=2> |

**б) дополнительная литература:**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Источник |
| 3 | Коннолли Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т. Коннолли, К. Бегг, А. Страчан ; пер. с англ. — М. : Вильямс, 2001. — 1111 с. |
| 4 | [Рудалев В. Г](https://lib.vsu.ru/zgate?ACTION=follow&SESSION_ID=6901&TERM=%D0%A0%D1%83%D0%B4%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D0%B2,%20%D0%92%D0%B0%D0%BB%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B9%20%D0%93%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D0%B4%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87%5B1,1004,4,101%5D&LANG=rus). Введение в Microsoft SQL Server 2008 R2 : учебно-методическое пособие для вузов / В.Г. Рудалев, С.С. Пронин ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2011 .— 34 с.- <http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-201.pdf> |
| 5 | Нестеров С.А. Базы данных: Учебное пособие. - СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2013. - 250 с. - <http://elib.spbstu.ru/dl/2/3405.pdf/view> |

в)информационные электронно-образовательные ресурсы**:**

|  |  |
| --- | --- |
| № п/п | Источник |
| 6 | Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета.– http://www.lib.vsu.ru/ |
| 7 | ЭБС «Издательство Лань» http://e.lanbook.com/ |

1. **Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

1. **Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Аудитория с проектором, доска.

1. **Фонд оценочных средств:**
   1. **Перечень компетенций с указанием этапов формирования и** **планируемых результатов обучения**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Код и содержание компетенции (или ее  части) | Планируемые результаты обучения  (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции  посредством формирования знаний,  умений, навыков) | Этапы формирования компетенции  (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование) | ФОС\*  (средства оценивания) |
| ПК-2 - способность разрабатывать, внедрять и адаптировать прикладное программное обеспечение; | Знать:  теорию баз данных | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь:  применять навыки работы в среде конкретной СУБД; |
| ПК-3 - способность проектировать ИС в соответствии с профилем подготовки по видам обеспечения; | Уметь строить концептуальную, логическую и физическую модели базы банных. | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| ПК-4 - способность документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла; | Знать: этапы проектирования баз данных; | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь:  документировать процессы создания информационных систем. |
| ПК-7 - способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач; | Знать: теорию баз данных | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь проводить описание прикладных процессов |
| ПК-8 - способность программировать приложения и создавать программные прототипы решения прикладных задач; | Знать: язык SQL | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь: создавать программные решения |
| ПК-9 - способность составлять техническую документацию проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов; | Знать: CASE-средства для моделирования баз данных | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь: составлять техническую документацию проектов |
| ПК 10 - способность принимать участие во внедрении, адаптации и настройке ИС; | Знать: теорию баз данных | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь: адаптировать и настраивать ИС, реализовывать приложения для работы с базой данных |
| ПК-14 - способность осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач. | Знать:  архитектуру защищённых экономических систем. | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| Уметь:  использовать смешанные стратегии | Все разделы дисциплины | Комплект КИМ |
| **Промежуточная аттестация** | |  | Комплект КИМ |

* 1. **Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации**

Для оценивания результатов обучения на зачете используется 2-балльная шкала: «зачтено» и «не зачтено».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформирован ности компетенций | Шкала оценок |
| Достаточно полное знание учебного материала и успешное выполнение всех практических заданий. | *Повышенный или базовый уровень* | *Зачтено* |
| существенные пробелы в знании учебного материала и наличие принципиальных ошибок в выполнении практических заданий |  | *Не зачтено* |

Для оценивания результатов обучения на экзамене (зачете с оценкой) используется 4-балльная шала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформирован ности компетенций | Шкала оценок |
| Отличное знание теоретического материала, правильное и эффективное решение задачи, правильные ответы на тестовые вопросы.  Должны быть выполнены ВСЕ лабораторные работы | *Повышенный уровень* | *Отлично* |
| Хорошее знание теоретического материала, в целом правильное решение задачи.  НО: допускает незначительные ошибки в решении задачи. Неправильный ответ на тест.  ИЛИ: выполнены все показатели повышенного уровня, но не зачтена одна задача | *Базовый уровень* | *Хорошо* |
| Решение задачи не доведено до конца или недостаточное знание теоретического материала, ошибки в тестахНеоптимальное решение задачи и недостаточное владение теоретическим материалом.  ИЛИ: выполнены все показатели базового уровня, но по дисциплине не зачтены более одной задачи. | *Пороговый уровень* | *Удовлетворител ьно* |
| Задача не решена или серьезные пробелы в знании теоретического материала (с незнанием могут быть связаны и грубые ошибки в ответе на тестовые вопросы) | *–* | *Не удовлетворитель*  *но* |

* 1. **Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:**

1. Определение БД и БнД. Состав и структура БнД.
2. Назначение основных компонентов БнД.
3. Основные признаки классификации БнД.
4. Понятие и назначение лингвистических средств БнД.
5. Основные категории пользователей БД. Основные функции администратора БД.
6. Взаимосвязь этапов создания БД и используемых моделей предметной области.
7. Структурированные и слабоструктурированные данные. Особенности представления.
8. Классификационная схема моделей БД.
9. Понятие «физического» и «логического» представления.
10. Понятие физической и логической записи.
11. Примерная схема организации файлового ввода-вывода.
12. Сходство и отличие процессов обработки данных средствами файловой системы и СУБД.
13. Основные этапы эволюции систем обработки данных. Основные отличия в концепциях обработки данных разных этапов.
14. Схема управления данными в СУБД
15. Варианты модели трехуровневого представления ПрО.
16. Особенности и компромиссы реализации баз данных.
17. Типология простых запросов.
18. Типология архитектур доступа к записям.
19. Первичный и вторичный ключ записи.
20. Понятия структура данных, структура записи, структура информации.
21. Характерные свойства и отличия линейных и нелинейных структур.
22. Нелинейные структуры.
23. Типы физических записей. Соотношение физических и логических записей.
24. Методы организации файлов, позволяющие оптимизировать доступ к записям.
25. Типы указателей для реализации иерархической структуры.
26. Типы указателей для реализации сетевой структуры.
27. Физическое представление с разделением данных и связей.
28. Примерная структурная схема «страничной» организации хранения данных.
29. Пример организации данных в виде индексно-последовательного файла.
30. Пример организации данных в виде индексно-произвольного файла.
31. Понятие ключа и индекса. Прямая и инвертированная формы индекса. Примеры.
32. Операции реляционной алгебры.
33. Определение реляционных операций соединения, пересечения и деления через пять других операций.
34. Понятие и основные свойства отношения.
35. Назначение и особенности этапов проектирования БД.
36. Подходы к системному анализу предметной области.
37. Характеристика модели информационной системы Захмана.
38. Концептуальные модели данных. Модель «сущность-связь».
39. Сущности, атрибуты, связи. Сущности-связи и мощности связей.
40. Принципы отображения концептуальной схемы на выбранную модель данных.
41. Сходство и отличие даталогической и физической модели данных.
42. Физические структуры данных реляционных СУБД.
43. Физические структуры индексов реляционных СУБД.
44. Понятие функциональной и многозначной зависимости.
45. Нормализация отношений. Первая, вторая, третья нормальные формы. Нормальная форма Бойса-Кодда.
46. Нормализация отношений. Процедура нормализации.
47. Реляционная модель данных. Получение реляционной схемы из ER-диаграммы
48. Язык определения данных и язык манипулирования данными. Назначение. Функциональные возможности (на примере SQL).
49. Основные понятия OLAP-технологии
50. Способы хранения многомерных данных.
51. Основные достоинства и недостатки способов ROLAP, MOLAP, HOLAP.
52. Различия схем «звезда» и «снежинка».
53. Виды запросов, использующиеся при работе с многомерными данными.
54. Основные требования к распределенной обработке данных. Классификация режимов работы с БД.
55. Технологии обработки данных. Функции «типового» приложения обработки данных.
56. Архитектуры распределенной обработки данных. Достоинства и недостатки.
57. Архитектуры обслуживания клиентских запросов. Достоинства и недостатки.
58. Доступ к базам данных в двухзвенных моделях клиент-сервер.
59. Целостность БД. Понятие транзакции. Модели транзакций.
60. Виды конфликтов при параллельном выполнении транзакций.
61. Сериализация транзакций. Захват и освобождение объекта.
62. Различие визуального и невизуального способов доступа к данным
63. Основные операции доступа к данным, которые реализует объект – набор данных (TDataSet).
64. Способы поиска и фильтрации записей, предоставляемые объектом – набор данных (TDataSet).
65. Способ формирования параметризованных запросов на этапе реализации программы.
66. Способ формирования параметризованных запросов на этапе выполнения программы.
67. Визуальные компоненты доступа к данным.

**19.3.2 Перечень лабораторных заданий**

1. Язык определения данных.
2. Простейшие конструкции оператора выбора.
3. Встроенные Функции.
4. Сортировка.
5. Логические операторы.
6. Арифметические операции.
7. Операторы IN, LIKE, BETWEEN…AND. Работа с NULL-значениями.
8. Операции декартова произведения, внутреннего и внешнего соединения.
9. Агрегирующие функции.
10. Операция группировки.
11. Подзапросы.
12. Коррелирующие подзапросы.
13. Оператор EXISTS.
14. Операторы ANY, SOME, ALL.
15. Операции над множествами.

**19.3.4 Пример заданий для контрольной работы**

**Вариант 1**

**Товары**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код** | **Наименование** | **Ед.**  **изм.** | **Цена** | **Кол-во** | **Описание** | **Дата Выпуска** | **Дата Поступления** | **Срок годности** |
| 1 | Сметана | шт. | 13.20 | 150 | Вкуснотеево 20%/250 | 01.11.2016 | 01.11.2016 | 15.11.2016 |
| 2 | Сметана | шт. | 24.60 | 150 | Вкуснотеево 20%/500 | 01.11.2016 | 01.11.2016 | 15.11.2016 |
| 3 | Кефир | шт. | 20.00 | 40 | Простоквашено 1%/1л | 30.10.2016 | 31.10.2016 | 13.11.2016 |
| 4 | Молоко | шт. | 18.80 | 50 | Белый Город 3.2%/1л | 30.10.2016 | 31.10.2016 | 05.11.2016 |
| 5 | Молоко | шт. | 16.90 | 100 | Детское 3.2%/1л | 01.11.2016 | 01.11.2016 | 04.11.2016 |

1. Удалить из таблиц данные о товарах с истекшим сроком годности.
2. Вывести следующую информацию наименование товара и его описание заглавными буквами в одном столбце, цену товара, дату выпуска и срок годности для тех товаров, в описании которых встречается слово “Вкуснотеево”.

**Критерии оценки:**

|  |  |
| --- | --- |
| Отлично | Даны правильные развернутые ответы на все теоретические вопросы и верно выполнены все практические задания. |
| Хорошо | Даны правильные ответы на большую часть теоретических вопросов, но имеются некоторые недочеты, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя. Большая часть практических заданий выполнена правильно, но имеются недочеты и погрешности, приводящие к несущественному искажению результатов в одном из заданий. |
| Удовлетворительно | Даны правильные ответы на большую часть теоретических вопросов, но имеются неполные ответы и ошибочные утверждения. Большая часть практических заданий выполнена правильно, но имеются ошибки и погрешности, приводящие к неверному результату в одном из заданий. |
| Неудовлетворительно | Ответы на большую часть теоретических вопросов неверные. Значительная часть практических заданий не выполнена или допущены существенные ошибки, показывающие, что студент не владеет обязательными знаниями по данной теме. |

Составитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Матвеева М.В.

* 1. **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме контрольных работ.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков. При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.