

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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
электроники



Усков Г.К.

20.05.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.В.ДВ.01.02.01 Базы данных

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация:

Автоматизированные информационно-измерительные системы

3. Квалификация выпускника: магистр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: электроники

6. Составители программы:

Телков Александр Юрьевич, к.ф.-м.н., доцент

7. Рекомендована: НМС физического факультета 20.05.2025, № протокола: 5

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы)/Триместр(ы): 1

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цели и задачи курса заключаются в изложении основных понятий баз данных, теоретических основ их проектирования, языка SQL, как основного средства манипулирования данными, подготовке студентов к применению различных СУБД для решения различных практических задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части факультативных дисциплин блока ФТД.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен осуществлять управление развитием баз данных в области автоматизированных информационно-измерительных систем	ПК-1.5	Уметь обновлять версии баз данных в области автоматизированных информационно-измерительных систем	Знать: современное программное обеспечение для доступа к базе данных и работы с ней, методы конструирования простых и сложных SQL запросов к базе данных с целью осуществления основных операций над данными.
		ПК-1.6	Уметь проводить миграции баз данных на новые платформы и новые версии программного обеспечения в области автоматизированных информационно-измерительных систем	Уметь: на практике применять представление Active Record для реализации подключения к базе данных и осуществления операций над данными, разрабатывать архитектурные решения для доступа к базе данных, разрабатывать модель данных для работы с данными из приложения, на практике применять программные модули для реализации подключения к базе данных и управления данными, применять на практике средства сборки программ для подключения необходимых библиотек и программных модулей с учетом особенностей подключения и использования баз данных, разрабатывать документацию к базам данных. Владеть: навыками выполнения задач администрирования реляционных баз данных (PostgreSQL, MySQL), навыками выполнения задач администрирования нереляционных баз данных (MongoDB, SQLite), навыками проектирования структуры базы данных, проектирования процедуры для сборки программного обеспечения с учетом особенностей подключения и использования баз данных.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час – 2 / 72

Форма промежуточной аттестации *зачет*

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			1
Аудиторные занятия		48	48
в том числе:	лекции	32	32
	практические		
	лабораторные	16	16
Самостоятельная работа		24	24
Форма промежуточной аттестации: зачет			
Итого:		72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
1. Лекции			
1.1	Управление базами данных. Основные понятия	Основные понятия систем с базами данных. Основные компоненты систем с базами данных. Пользователи информационных систем. Требования к СБД и их преимущества.	–
1.2	Архитектура систем с базами данных. Модели данных	Архитектура систем с базами данных: три уровня. Модели данных. СУБД и её функции. Распределённые системы с базами данных. Архитектура клиент/сервер.	–
1.3	Реляционная модель данных	Реляционные системы. Реляционная модель данных: общие понятия, структуры данных, операции над данными. Ограничения целостности базы данных. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.	–
1.4	Язык SQL	Язык SQL. Составные части SQL. Основные элементы языка: операторы выборки данных, манипулирования данными, определения схемы базы данных.	–
1.5	Проектирование баз данных: восходящий подход. Проектирование баз данных: нисходящий подход	Жизненный цикл приложения базы данных. Модель «сущность-связь». Построение ER-модели для конкретной задачи. Функциональные зависимости. Нормализация отношений базы данных. Нормальные формы. Многозначные зависимости. Зависимости соединения.	–
1.6	Разработка приложений баз данных	Средство разработки структур баз данных Valentina Studio. Среда разработки приложений баз данных Lazarus. Понятие псевдонима БД. Установка дополнительных драйверов в операционные системы семейства Windows.	–
1.7	Защита данных	Логика защиты данных и эволюция СУБД с точки зрения решения задач обеспечения безопасного доступа к данным. Группы и роли. Решение вопроса безопасного доступа к данным в современных СУБД: PostgreSQL, Microsoft SQL Server, MySQL (MariaDB).	–
2. Практические занятия			
3. Лабораторные занятия			
3.1	Основы работы с файловой системой Linux	Подключение к серверу СУБД по протоколу ssh и работа в режиме командной строки. Команды для работы с файловой системой. Некоторые дополнительные возможности команд CLI.	–
3.2	Начало работы с PostgreSQL	Некоторые команды для работы с PostgreSQL в режиме командной строки. Сложные запросы и их исполнение из Web интерфейсов. WebMin и PhpPgAdmin. Резервная копия и восстановление БД в PostgreSQL.	–
3.3	Примеры SQL запросов SELECT - от простых к сложным	Структура таблиц демонстрационной БД Российских авиаперевозок компании Postgres Professional и связей между ними. Объекты схемы. Использование БД.	–
3.4	Примеры SQL запросов на изменение данных	Примеры SQL запросов на изменение данных. SQL запрос на добавление данных.	–
3.5	Запросы SQL как инструмент реализации операций реляционной алгебры	Оператор декартова произведения. Оператор проекции. Оператор выборки. Оператор объединения. Оператор вычитания. Оператор переименования. Оператор соединения с условием. Оператор пересечения таблиц. Оператор деления.	–
3.6	Нормализация реляционных отношений в базах данных	Теоретические сведения. Пример нормализации отношений в БД. Алгоритм приведения ненормализованных схем в 3НФ. Реализация таблиц БД в программе Valentina Studio.	–
3.7	Разработка приложений для работы с БД	О структуре БД учета трафика транзитного линукс-маршрутизатора и задаче построения зависимостей объемов входящего и исходящего трафика. Некоторые компоненты Free Pascal (проект Lazarus) для работы с приложениями баз данных. Реализация приложения по расчету и отображению зависимостей входящего и исходящего трафика.	–

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Управление базами данных. Основные понятия	2			2	4
2	Архитектура систем с базами данных. Модели данных	4			2	6
3	Реляционная модель данных	4			2	6
4	Язык SQL	6				6
5	Проектирование баз данных: восходящий подход. Проектирование баз данных: нисходящий подход	4			2	6
6	Разработка приложений баз данных	8			2	10
7	Защита данных	4			2	6
8	Основы работы с файловой системой Linux			1		1
9	Начало работы с PostgreSQL			1	2	3
10	Примеры SQL запросов SELECT — от простых к сложным			2	2	4
11	Примеры SQL запросов на изменение данных			4	2	6
12	Запросы SQL как инструмент реализации операций реляционной алгебры			2	2	4
13	Нормализация реляционных отношений в базах данных			4	2	6
14	Разработка приложений для работы с БД			2	2	4
	Итого:	32		16	24	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Для успешного освоения дисциплины необходима регулярная и планомерная работа с конспектом лекций и литературой.

После окончания лекции нужно просматривать конспект для определения материала, вызывающего затруднения для понимания. После этого следует обратиться к рекомендуемой в настоящей программе литературе с целью углубленного изучения проблемного вопроса. В общем случае работа лишь с одним литературным источником часто является недостаточной для полного понимания, поэтому необходимо просматривать несколько источников для выбора того, который наиболее полно и доступно освещает изучаемый материал. В случае если проблемы с пониманием остались, необходимо обратиться к преподавателю на ближайшей лекции с заранее сформулированными вопросами.

Для успешного освоения лекционного курса рекомендуется регулярно повторять изученный материал.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа может включать в себя следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;

- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка зачету.

Кроме литературы из основного списка рекомендуется самостоятельно использовать дополнительную. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

В процессе самостоятельной работы следует занимать активную позицию и пользоваться не только рекомендованной литературой, но и самостоятельно найденными источниками. При изучении дисциплины рекомендуется использовать возможности сети Интернет для получения дополнительной информации по рассматриваемой теме.

При использовании дистанционных образовательных технологий и электронного обучения выполнять все указания преподавателей, вовремя подключаться к онлайн-занятиям, ответственно подходить к выполнению заданий для самостоятельной работы.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Коннолли, Томас. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика / Т.Коннолли, К.Бегг, А.Страчан; Пер.с англ. Ю.Г.Гордиенко, А.В.Слепцова; Под ред. А.В.Слепцова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.:Вильямс, 2001. -1111с.
2.	Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных / К.Дж.Дейт, пер.с англ. Ю.Г.Гордиенко и др. – 7-е изд. – М.: СПб; Киев:Вильямс, 2002. – 1071с
3.	Астахова И.Ф. SQL в примерах и задачах: Учеб. пособие / И.Ф.Астахова, А.П.Толстобров, В.М.Мельников. – Минск: Новое знание, 2002. – 175с.
4.	Роб, Питер. Системы баз данных: проектирование, реализация и управление: пер.с англ./ Питер Роб, Карлос Коронел. – 5-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2004. – 1024с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1.	Хомоненко А.Д. Базы данных: Учебник для высших учебных заведений/ А.Д.Хомоненко, В.М.Цыганков, М.П.Мальцев; Под ред.А.Д.Хомоненко – 4-е изд. – СПб:Корона принт, 2004. -736с.
2.	Глушаков С.В. Базы данных: Учеб.курс/ С.В.Глушаков, Д.В.Ломотько. – Харьков; Ростов н/Д; Киев: Фолио: Феликс: Абрис, 2000. – 504с.
3.	Грофф, Джеймс Р. SQL: Полный курс/ Джеймс Р.Грофф, Пол Н.Вайнберг; Пер.с англ. под ред. Щ.Здир, А.Куленко. – 3-е изд. – Киев и др.: Питер:BNV, 2003. – 895с.
4.	Гарсиа-Молина, Гектор. Системы баз данных: Полный курс/ Г.Гарсиа-Молина, Д.Д.Ульман, Д.Уидом; пер.с англ. и ред. А.С.Варакина. – М.: Вильямс, 2004. – 1083с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
1.	Электронная библиотека Зональной научной библиотеки Воронежского госуниверситета : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/zgate?Init+elib.xml,simple_elib.xsl+rus
2.	Электронно-библиотечная система "БиблиоТех" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1486
3.	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1457
4.	Электронно-библиотечная система BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436
5.	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1401
6.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360
7.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344
8.	Электронно-библиотечная система IPRbooks : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1343
9.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336
10.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310
11.	Электронно-библиотечная система "Издательство "Лань" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1308

12.	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1307
13.	Электронно-библиотечная система "Консультант студента" : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1306

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Базы данных : лабораторные работы : учебное пособие / А.М. Бобрешов, Л.И. Аверина, И.С. Коровченко, А.Ю. Телков ; Воронежский государственный университет. – Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. – 128 с.

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

При реализации дисциплины для проведения текущего контроля и в качестве информационного ресурса используются технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе образовательного портала "Электронный университет ВГУ" по адресу edu.vsu.ru, а также другие доступные ресурсы сети Интернет.

Лабораторные занятия по курсу должны осуществляться с использованием вычислительной техники, наличия подключения к сети Интернет, и наличия работающего сервера (кластера серверов) с реляционной СУБД, например, PostgreSQL (MySQL, MS SQL и т.п.).

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Мультимедийная аудитория (ауд. 401): специализированная мебель, компьютеры, мультимедиа-проектор, настенный экран для проектора, аудио колонки

WinPro 8, Linux Debian, Open Office, Python, PostgreSQL, MySQL, SQLite, MongoDB

Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд. 401): специализированная мебель, мультимедиа-проектор, настенный экран для проектора, аудио колонки, компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ВГУ

WinPro 8, Linux Debian, Open Office, Google Chrome, Visual Studio Code, StarUML, Maxima, Octave, MATLAB, JVM, Scala, Haskell, Closure, Java, Kotlin, Python, Go, GCC, CLANG, ReactiveX, VHDL, Verilog, ReactiveX, VHDL, Verilog, SimulIDE Circuit Simulator, Wokwi Simulator, NI LabView, Arduino Studio, MicroCap Evaluation

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.	Управление базами данных. Основные понятия. Архитектура систем с базами данных. Модели данных. Реляционная модель данных. Язык SQL. Проектирование баз данных: восходящий подход. Проектирование баз данных: нисходящий подход. Разработка приложений баз данных. Защита данных. Основы работы с файловой системой Linux. Начало работы с PostgreSQL. Примеры SQL запросов SELECT - от простых к сложным. Примеры SQL запросов на изменение данных. Запросы SQL как инструмент реализации операций	ПК-1 Способен осуществлять управление развитием баз данных в области автоматизированных информационных систем	ПК-1.5 Уметь обновлять версии баз данных в области автоматизированных информационно-измерительных систем	Успешное выполнение и отчет по лабораторным работам 3.1 – 3.7.
		ПК-1 Способен осуществлять управление развитием баз данных в области	ПК-1.6 Уметь проводить миграции баз данных на новые платформы и новые версии программного	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
	реляционной алгебры. Нормализация реляционных отношений в базах данных. Разработка приложений для работы с БД.	автоматизированных информационно-измерительных систем	обеспечения в области автоматизированных информационно-измерительных систем	
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень теоретических вопросов

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

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 формах выполнения практико-ориентированных заданий - лабораторных работ и тестирования на портале Электронный университет ВГУ.

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью сдачи лабораторных работ представленных на портал edu.vsu.ru.

Описание технологии проведения.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета – в форме сдачи лабораторных работ на образовательном портале. Критерии оценивания приведены ниже.

Результаты текущей аттестации учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (зачета).

Критерии оценки компетенций (результатов обучения) при выполнении теста:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Выполнены все поставленные задачи	Повышенный уровень	Отлично
75–99% задач выполнено	Базовый уровень	Хорошо
50–74% задач выполнено	Пороговый уровень	Удовлетворительно
0–49% задач выполнено	–	Неудовлетворительно

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется в форме зачета. Согласно П ВГУ 2.1.07 – 2024 Положению о проведении промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования, оценка на зачете может быть выставлена по результатам текущей успеваемости обучающегося в течение семестра и на основании процедуры и критериев оценивания, представленных в рабочей программе, но не ранее чем на заключительном занятии.

Промежуточная аттестация по дисциплине (зачет) осуществляется с помощью следующих оценочных средств: теоретических вопросов. В контрольно-измерительный материал включаются два теоретических вопроса, позволяющих оценить уровень полученных знаний, умений и навыков.

Перечень вопросов к зачету

1. Основные понятия систем с базами данных. Основные компоненты систем с базами данных.
2. Блокировки. Уровни изоляции транзакций. Безопасность данных. Избирательное и обязательное управление доступом.
3. Пользователи информационных систем. Требования к СУБД и их преимущества.
4. Транзакции и их восстановление. Проблемы параллельного выполнения транзакций.
5. Архитектура систем с базами данных: три уровня. Модели данных. СУБД и её функции.
6. Функциональные зависимости. Нормальные формы.
7. Распределённые системы с базами данных. Архитектура клиент/сервер.
8. Многозначные зависимости. Зависимости соединения.
9. Реляционные системы. Реляционная модель данных: общие понятия, структуры данных, операции над данными. Ограничения целостности базы данных.
10. Жизненный цикл приложения базы данных. Модель «сущность-связь». Построение ER-модели для конкретной задачи.
11. Язык SQL. Составные части SQL. Основные элементы языка: операторы выборки данных.
12. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.
13. Основные элементы языка манипулирования данными
14. Основные элементы языка определения схемы базы данных
15. Нормализация отношений базы данных.
16. Примеры современных СУБД. PostgreSQL, MySQL, Oracle DB, Microsoft SQL Server, DB2.
17. Типы данных, понятие первичного ключа. Примеры полей, которые могут быть первичными ключами в таблицах.
18. Пути реализации многозвенных приложений, работающих с данными.

Описание технологии проведения

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

Требования к выполнению заданий (шкалы и критерии оценивания).

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие **показатели**:

- 1) Владеть методами обработки и анализа данных физических и прикладных экспериментов.
- 2) Уметь решать задачи оптимизации и оптимального планирования.
- 3) Уметь разрабатывать инструменты для сбора и анализа данных в научных и промышленных приложениях.

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

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения:

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен к использованию типовых подходов и средств реализации практических задач.	Базовый уровень	Зачет

Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Не зачтено
--	---	------------

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ****Направление/специальность**

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Дисциплина

ФТД.В.ДВ.01.02.01 Базы данных

Профиль подготовки/специализация

Автоматизированные информационно-измерительные системы

Форма обучения очная**Учебный год** 2025/2026

Ответственный исполнитель

Доцент кафедры электроники _____ .__ 20__

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП

по направлению/специальности _____ .__ 20__

Начальник отдела обслуживания ЗНБ _____ .__ 20__

Программа рекомендована НМС физического факультета 28.10.2024 протокол № 8 от
28.10.2024 г.