

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
Б1.О.25 Базы данных**

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация:

Программно-аппаратные средства информационных систем

3. Квалификация (степень) выпускника: *бакалавр*

4. Форма обучения: *очная*

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: *электроники*

6. Составители программы:

Телков А.Ю., кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована:

НМС физического факультета 20.05.2025, № протокола: 5

8. Учебный год: *2027/2028*

Семестр(ы): *5*

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 профессиональному циклу и является курсом по выбору вариативной части. Для успешного освоения её теоретической части студенты должны владеть аппаратом теории отношений и теории исчисления. Для освоения практических методов дисциплины студенты должны знать языки и методы высокоуровневого программирования. Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин профессионального цикла, использующих понятия баз данных.

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-5	Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1	Владеет принципами и методами системного администрирования, администрирования систем управления баз данных, современными стандартами информационного взаимодействия систем	Выполняет задачи администрирования реляционных баз данных (PostgreSQL, MySQL) Выполняет задачи администрирования нереляционных баз данных (MongoDB, SQLite)
ПК-1	Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1	Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент, методы и приемы отладки программного кода	Проектирует структуру базы данных Пишет простые и сложные SQL запросы к базе данных с целью осуществления основных операций над данными Применяет представление Active Record для реализации подключения к базе данных и осуществления операций над данными
ПК-4	Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-4.1	Применяет на практике методы разработки архитектуры программного обеспечения с учетом особенностей предметной области	Разрабатывает архитектурные решения для доступа к базе данных Разрабатывает модель данных для работы с данными из приложения
		ПК-4.2	Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей	Применяет программные модули для реализации подключения к базе данных и управления данными
		ПК-4.3	Использует выбранную среду проектирования для разработки процедур интеграции программных модулей	Использует современное программное обеспечение для доступа к базе данных и работы с ней
		ПК-4.4	Применяет методы и средства сборки	Применяет средства сборки программ для подключения

		модулей и компонентов программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	необходимых библиотек и программных модулей с учетом особенностей подключения и использования баз данных
	ПК-4.5	Разрабатывает и документирует программные интерфейсы	Разрабатывает документацию к базам данных
	ПК-4.6	Разрабатывает процедуры сборки модулей и компонентов программного обеспечения	Разрабатывает процедуры для сборки программного обеспечения с учетом особенностей подключения и использования баз данных

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 5/180.

Форма промежуточной аттестации экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	Всего	По семестрам	
		5	
Аудиторные занятия	68	68	
в том числе: лекции	34	34	
практические			
лабораторные	34	34	
Самостоятельная работа	76	76	
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час. / экзамен – ___ час.)	36	36	
Итого:	180	180	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
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:	Жизненный цикл приложения базы данных. Модель

	восходящий подход. Проектирование баз данных: нисходящий подход	«сущность-связь». Построение ER-модели для конкретной задачи. Функциональные зависимости. Нормализация отношений базы данных. Нормальные формы. Многочленные 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		
2.1		
2.2		
3. Лабораторные работы		
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 (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Управление базами данных. Основные понятия	2		4	8	14
2	Архитектура систем с базами данных. Модели данных	4		2	8	14
3	Реляционная модель данных	4		4	12	20
4	Язык SQL	8		8	16	32
5	Проектирование баз данных: восходящий подход. Проектирование баз данных: нисходящий подход	4		4	8	16
6	Разработка приложений баз	8		8	16	32

	данных				
7	Защита данных	4		4	8
8	Экзамен				36
	Итого:	34		34	76
					180

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в его тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. Рекомендуется записывать не каждое слово лектора, а постараться записать его основную мысль, используя понятные сокращения.

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 предполагает следующие составляющие:

1. работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
2. работа над темами для самостоятельного изучения;
3. участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
4. подготовка экзамену.

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.

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:ВНУ, 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 BOOK.ru.(изд-во "КноРус") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1436
4.	Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" (изд-во "ИНФРА-М") : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1360
5.	Электронно-библиотечная система ibook.ru : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1344
6.	Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1336
7.	Электронно-библиотечная система IQLib : электронно-библиотечная система. – URL : https://lib.vsu.ru/?p=4&t=2d&id=1310

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

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:

Лабораторные занятия по курсу должны осуществляться с использованием вычислительной техники и реляционной СУБД.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. 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)
ОПК-5 Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1 Владеет принципами и методами системного администрирования, администрирования систем управления баз данных, современными стандартами информационного взаимодействия систем	1.2. Архитектура систем с базами данных. Модели данных	Ситуационная задача
		1.2. Архитектура систем с базами данных. Модели данных	Практическое задание
ПК-1 Способен выполнять работы и управлять работами по созданию (модификации) и сопровождению ИС, автоматизирующих задачи организационного управления и бизнес-процессы	ПК-1.1 Применяет методы и средства проектирования программного обеспечения, методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент, методы и приемы отладки программного кода	1.4. Язык SQL	Успешное выполнение и отчет по лабораторным работам 3.1 - 3.5.
		1.4. Язык SQL	Успешное выполнение и отчет по лабораторным работам 3.1 - 3.5.
		1.4. Язык SQL	Успешное выполнение и отчет по лабораторным работам 3.1 - 3.5.
ПК-4 Способен разрабатывать компоненты системных программных продуктов	ПК-4.1 Применяет на практике методы разработки архитектуры программного обеспечения с учетом особенностей предметной области	1.5. Проектирование баз данных: восходящий подход. Проектирование баз данных: нисходящий подход	Успешное выполнение и отчет по лабораторным работам 3.6 - 3.7.
	ПК-4.2 Разрабатывает программный код процедур интеграции программных модулей		
	ПК-4.3 Использует выбранную среду проектирования для разработки процедур интеграции программных модулей	1.6. Разработка приложений баз данных	Успешное выполнение и отчет по лабораторным работам 3.6 - 3.7.
	ПК-4.4 Применяет методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов		
	ПК-4.5 Разрабатывает и документирует программные интерфейсы		
	ПК-4.6 Разрабатывает процедуры сборки модулей и компонентов программного	1.6. Разработка приложений баз данных	Успешное выполнение и отчет по лабораторным

обеспечения	работам 3.6 - 3.7.
Промежуточная аттестация	КИМ

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами и фактами;
- 4) умение применять полученные знания на практике и при решении конкретных задач в сфере проектирования и реализации баз данных.

Для оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации используется – зачтено, не зачтено

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>В течении семестра обучающимся предлагается выполнить набор лабораторных работ. Оценка «отлично» выставляется на экзамене обучающемуся при условии выполнения им 95 и более % заданий лабораторных работ, при развернутом уверенном ответе на 2 из 2х основных вопросов экзаменационного билета, ответе «сходу» на 4 из 5 дополнительных вопросов</i>	Продвинутый уровень	Отлично
<i>В течении семестра обучающимся предлагается выполнить набор лабораторных работ. Оценка «хорошо» выставляется на экзамене обучающемуся при условии выполнения от 80 до 95 % заданий лабораторных работ, при развернутом уверенном ответе на 2 из 2х основных вопросов экзаменационного билета, ответе «сходу» на 3 из 5 дополнительных вопросов</i>	Уверенный уровень	Хорошо
<i>В течении семестра обучающимся предлагается выполнить набор лабораторных работ. Оценка «удовлетворительно» выставляется на экзамене обучающемуся при условии выполнения от 60 до 80 % заданий лабораторных работ, при развернутом уверенном ответе на 1 из 2х основных вопросов экзаменационного билета, ответе «сходу» на 2 из 5 дополнительных вопросов</i>	Базовый уровень	Удовлетворительно
<i>В течении семестра обучающимся предлагается выполнить набор лабораторных работ. Оценка «неудовлетворительно» выставляется на экзамене обучающемуся при условии выполнения им менее 60% заданий лабораторных работ, при отсутствии ответа хотя бы на 1 из 2х основных вопросов экзаменационного билета, отсутствии ответа «сходу» хотя бы на 2 из 5 дополнительных вопроса</i>	Неудовлетворительный уровень	Неудовлетворительно

19.3. 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. 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.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.4 Тестовые задания

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.5 Темы курсовых работ

19.3.6 Темы рефератов

19.4. 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(ах) (*указать нужное*): *устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа, доклады); письменных работ (контрольные, эссе, сочинения, выполнение практико-ориентированных заданий, лабораторные работы и пр.); тестирования; оценки результатов практической деятельности (курсовая работа, портфолио и др.)*. Критерии оценивания приведены выше.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности (*указываете реальную структуру*).

При оценивании используются количественные или качественные шкалы оценок (*нужное выбрать*). Критерии оценивания приведены выше.