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

УТВЕРЖДАЮ

*И.о. заведующего кафедрой
программного обеспечения
и администрирования
информационных систем*

Е.С. Барановский Барановский Е.С.
27.03.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.30 Проектирование моделей данных**

1. Код и наименование направления подготовки:

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

2. Профиль подготовки: Проектирование и разработка информационных систем

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

Программного обеспечения и администрирования информационных систем

6. Составители программы: Матвеева Мария Валерьевна, ст.преп.

7. Рекомендована: НМС факультета ПММ, протокол №6 от 17.03.2025

8. Учебный год: 2025/2026

Семестр(ы): 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель курса – сформировать у студентов представление о реляционных базах данных, системах управления базами данных, современных технологиях организации баз данных, принципах проектирования баз данных.

Задачи учебной дисциплины: выработать у студентов практические навыки проектирования баз данных

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Проектирование моделей 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.

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
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации программных продуктов и программных комплексов	ОПК-4.2	Разрабатывает технический документ в соответствии с заданным стандартом на основе предоставленного материала	Знать: теорию реляционных баз данных и нотации ER-моделирования Уметь: проектировать БД Владеть: навыками создания ER-моделей реляционных баз данных
ОПК-5	Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК 5.1	Устанавливает различное программное обеспечение ИС и СУБД	Знать: актуальные СУБД и ПО для работы с БД Уметь: выбирать СУБД и ПО для работы с БД согласно требованиям Владеть: практическими навыками установки СУБД и ПО для работы с БД

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 2/72.

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) зачет с оценкой

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		3 семестр		...
	96	96		
в том числе:	лекции			

	практические	16	16		
	лабораторные	32	32		
Самостоятельная работа		24	24		
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации (экзамен – час.)					
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				
2. Практические занятия				
				https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2801
2.1	ER-моделирование	Жизненный цикл БД. Концептуальное проектирование БД. Логическое проектирование БД. Физическое проектирование БД. Модель "сущность-связь". ER-модели. Проблемы ER-моделирования: ловушка разветвления, ловушка разрыва, веерная ловушка. Суперклассы. Подклассы. Специализация. Генерализация. Физическое проектирование вложенных сущностей. Нотации Баркера, IDEF1X, IE. Проектирование взаимоисключающих сущностей. Проектирование взаимоисключающих связей. Физическое проектирование взаимоисключающих связей. Проектирование иерархических структур данных (рекурсивное и не рекурсивное представление). Проектирование сетевых структур. Моделирование исторических данных (данных во времени). Разбор примеров.		
2.2	Нормализация	Нормализация. Избыточность данных. Аномалии. Функциональные зависимости. Нормальные формы: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, нормальные формы более высокого порядка. Разбор примеров.		
3. Лабораторные занятия				
				https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2801
3.1	ER-моделирование	Задачи на проектирование		
3.2	Нормализация	Задания на нормализацию		

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	
1	ER-моделирование базой данных.		12	28	14	54
2	Нормализация		4	4	10	18
	Итого:		16	32	24	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Работа с конспектами практических заданий, выполнение заданий для самостоятельной работы, обязательное выполнение лабораторных работ, использование рекомендованной литературы и методических материалов, в том числе находящихся в личном кабинете.

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	Ткаченко, С. Н., Основы проектирования баз данных : учебник / С. Н. Ткаченко. — Москва : КноРус, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-406-12054-5. — URL: https://book.ru/book/950600 Ткаченко, С. Н., Основы проектирования баз данных : учебник / С. Н. Ткаченко. — Москва : КноРус, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-406-12054-5. — URL: https://book.ru/book/950600

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Проектирование баз данных. Нормализация [Электронный ресурс] : учебно-методические пособие / Воронеж. гос. ун-т ; сост. М.В. Матвеева. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2018— Свободный доступ из интрасети ВГУ .— Текстовый файл .— <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m18-244.pdf >.
3	Ревунков, Г. И. Проектирование баз данных : учебное пособие / Г. И. Ревунков, Н. А. Ковалева, Е. Ю. Силантьева. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. — 48 с. — ISBN 978-5-7038-4718-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103499

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

№ п/п	Ресурс
4	Проектирование баз данных — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2801
5	Электронно-библиотечная система BOOK.ru — Режим доступа: book.ru
6	Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета — Режим доступа: https://lib.vsu.ru
7	Электронно-библиотечная система «Лань». — Режим доступа: https://e.lanbook.com

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы, онлайн-курсы, ЭУМК

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

№ п/п	Источник
1	Проектирование баз данных — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2801
2	Матвеева, Мария Валерьевна. Язык запросов SQL : практикум / М. В. Матвеева ; Воронежский государственный университет. Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2022. 198 с. ; 20 см. ISBN 978-5-9273-3489-6.

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

При реализации дисциплины проводятся практические занятия. 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 опроса и обсуждения материала.

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 и практические задания.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены ниже.

Проектирование баз данных — Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». — Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=2801>

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория для проведения практических занятий: специализированная мебель, доска маркерная или меловая, компьютер (ноутбук), мультимедийное оборудование (проектор, экран), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение:

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrom, Mozilla Firefox), с возможностью подключения к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LSM moodle), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office).

Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, организации самостоятельной работы, проведения текущих и промежуточных аттестаций: специализированная мебель, доска маркерная или меловая, компьютер (ноутбук) для преподавателя, персональные компьютеры для возможности организации индивидуальной работы обучающихся, мультимедийное оборудование (проектор, экран), допускается использование переносного оборудования.

Программное обеспечение:

ОС Windows 8 (10), интернет-браузер (Google Chrom, Mozilla Firefox), с возможностью подключения к сети Интернет и платформе Электронного университета ВГУ (LSM moodle), ПО Adobe Reader, пакет стандартных офисных приложений для работы с документами (MS Office, Мой Офис, Libre Office), специализированное ПО по тематике дисциплины (допускается демоверсия или виртуальный аналог ПО).

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.	1.1. ER-моделирование 1.2. Нормализация.	ОПК-5	ВСЕ	<i>Лабораторные работы П.20.1.</i>
2.	1.1. ER-моделирование 1.2. Нормализация.	ОПК-4	ВСЕ	<i>Лабораторные работы П.20.1.</i>
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				П.20.2

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:

Пример задания по лабораторному практикуму

Спроектировать БД для организации, имеющей сеть автомоек.

Каждая автомойка имеет название, адрес, который включает номер корпуса, и набор боксов. Каждый бокс имеет название или номер. Каждая автомойка может выполнить фиксированный набор услуг. Услуга имеет название и цену. Реализация некоторых услуг требует использование автомобильной косметики, тогда для услуги указывается требуемый набор автомобильной косметики (название, объем, стоимость). При каждой автомойке имеется склад с автомобильной косметикой. В БД должна храниться информация о наличии и количестве автокосметики на складе.

Стоимость заказа складывается из стоимости набора услуг, заказанных клиентом, и стоимости автомобильной косметики, если использовалась. Время от времени проходят акции – скидки на услуги, которые могут зависеть от времени года и типа погоды. Для одного заказа можно воспользоваться только одной акцией. Информация о заказе включает бокс, дату, время начала выполнения работ и время окончания, фамилию, имя, отчество клиента, телефон, коэффициент скидки, если клиент постоянный, данные автомобиля. Данные автомобиля состоят из номера, который включает регион, марку, модель, категорию, страну производителя.

Бывает, что клиенты остаются не довольны качеством оказанных услуг. В этом случае они могут оставить жалобу. Для повышения качества оказываемых услуг в БД необходимо фиксировать дату жалобы, заказ, содержание жалобы и ее статус.

В БД должна содержаться информация о сотрудниках (фамилия, имя, отчество, дата рождения, на какой автомойке работает, телефон). Для сотрудников, осуществляющих мойку автомашин, указывается бокс.

Указать нормальную форму, в которой находится база данных и объяснить почему.

20.2 Промежуточная аттестация

Зачет: должны быть выполнены все лабораторные работы.

Перечень вопросов к зачету:

1. Жизненный цикл системы с БД.
2. Основные понятия реляционных баз данных. Отношение. Атрибут. Домен. Кортёж. Степень. Кардинальность. Свойства отношения. Реляционные ключи: потенциальный ключ, первичный ключ, внешний ключ. Целостность сущностей. Ссылочная целостность. Определитель NULL. Метаданные. Представление.
3. Проектирование БД. Концептуальное проектирование БД. Логическое проектирование БД. Физическое проектирование БД. Этапы каждого уровня проектирования.
4. Модель “сущность-связь”. ER-модели.
5. Типы сущностей. Сильные и слабые типы сущностей. Родительская и дочерняя сущности. Зависимая и независимая сущности.
6. Типы связей. Идентифицирующая и неидентифицирующая связи. Обязательная и необязательная связи. Кардинальность связи.
7. Проблемы ER-моделирования. Ловушка разветвления. Ловушка разрыва.
8. Суперклассы. Подклассы. Специализация. Генерализация. Физическое проектирование вложенных сущностей.
9. Нотации Чена, Баркера, IDEF1X, IE.
10. Проектирование взаимоисключающих сущностей. Проектирование взаимоисключающих связей. Физическое проектирование взаимоисключающих связей.
11. Проектирование иерархических структур данных (рекурсивное и не рекурсивное представление).
12. Проектирование сетевых структур.
13. Моделирование исторических данных (данных во времени).

14. Избыточность данных. Аномалии модификации: аномалия вставки, аномалия обновления, аномалия удаления.
15. Нормализация. Функциональная зависимость. Полная функциональная зависимость. Транзитивная функциональная зависимость. Многозначная зависимость. Тривиальная и нетривиальная многозначные зависимости. Зависимость соединения. Нормальные формы: 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК, 4НФ, 5НФ, ДКНФ, 6НФ. Денормализация.

Пример КИМ

1. Способы проектирования иерархических структур данных.
2. Третья нормальная форма.

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

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.