

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Механико-математический факультет

УТВЕРЖДАЮ  
Декан механико-математического  
факультета  
\_\_\_\_\_ А.М. Захаров  
" 26 " \_\_\_\_\_ 20 23 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**БАЗЫ ДАННЫХ**




Направление подготовки бакалавриата  
*09.03.03 Прикладная информатика*

Профиль подготовки бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника  
*Бакалавр*

Форма обучения  
*очная*

Саратов,  
2023

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Плаксина И.В.		<i>26.04.2023</i>
Председатель НМК	Тышкевич С.В.		<i>26.04.2023</i>
Заведующий кафедрой	Блинков Ю.А.		<i>26.04.2023</i>
Специалист Учебного управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Базы данных» является - введение студентов в круг понятий и задач, связанных с использованием баз данных; создание теоретической основы для изучения ряда специальных дисциплин; формализация решения прикладных задач с использованием технологии баз данных; разработка требований к созданию и сопровождению БД и ее компонентов; реализация проектных решений с использованием современных информационно-коммуникационных технологий; внедрение проектов автоматизации решения прикладных задач; сопровождение и использование баз данных в информационных системах.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Базы данных» включена в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательным дисциплинам ООП бакалавриата. На ее изучение отводится 144 часа (-ов) (из них: 72 - аудиторной работы, 3 - КСР, 51 - СРС, 18 - контроль). Согласно учебному плану направления и профиля подготовки данный курс: 5 семестр - экзамен, контрольную работу.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	1.1_Б.ОПК-3. Использует информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. 2.1_Б.ОПК-3. Решает сложные поставленные задачи, применяя принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. 3.1_Б.ОПК-3. Подготавливает обзоры, аннотации. 4.1_Б.ОПК-3. Составляет рефераты,	Знать информационно-коммуникационные технологии и с учетом основных требований информационной безопасности. Уметь решать сложные поставленные задачи, применяя принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом

	<p>научные доклады, публикации, и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>	<p>основных требований информационной безопасности, подготавливать обзоры, аннотации.</p> <p>Владеть составлением рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</p>
<p>ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-4. Грамотно оформляет техническую документацию, используя основные стандарты оформления, на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p>2.1_Б.ОПК-4. Применяет стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p>	<p>Знать основы существующих информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Уметь оформлять техническую документацию, используя основные стандарты оформления, на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p>Владеть оформлением технической документации, используя основные стандарты оформления, на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p>
<p>ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем.</p>	<p>1.1_Б.ОПК-5. Использует основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.</p> <p>2.1_Б.ОПК-5. Выполняет параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.</p>	<p>Знать основы существующих информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Уметь выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.</p> <p>Владеть основами системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.</p>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные (-ых) единицы (-ы) 144 часа (-ов).

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лек	пр	пр/под	КСР	СР	контроль	
1	Основные понятия систем баз данных.	5	1, 2	4	4	2		5	2	
2	Реляционная алгебра.	5	3, 4	4	4	2		5	2	
3	Основы языка SQL.	5	5, 6	4	4	2		5	2	
4	Базовые отношения.	5	7, 8	4	4	2		5	2	
5	Функциональные зависимости.	5	9, 10	4	4	2		5	2	
6	Нормальные формы отношений.	5	11, 12	4	4	2		5	2	
7	Проектирование схем баз данных.	5	13, 14	4	4	2		5	2	
8	Управление параллельными заданиями. Управление транзакциями. Журнализация изменений базы данных. Восстановление после сбоев.	5	15, 16	4	4	2		5	2	
9	OLTP и OLAP-системы.	5	17, 18	4	4	2	3	11	2	
<b>итого за 5 семестр</b>				<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>51</b>	<b>18</b>	<b>экзамен, контрольная работа</b>
<b>итого всего</b>				<b>36</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>51</b>	<b>18</b>	

### Содержание дисциплины

### *1. Основные понятия систем баз данных.*

Эволюция систем баз данных. Типы баз данных. Данные мультимедиа. Интеграция информации. Обзор структуры и технологий СУБД.

### *2. Реляционная алгебра.*

Формализация понятий. Неопределенные значения, интерпретации и свойства. Основные унарные и бинарные операции. Свойства операций. Внутреннее соединение. Левое, правое и полное внешние соединения. Их основное свойство. Реляционное исчисление и полнота реляционной алгебры.

### *3. Основы языка SQL.*

Базовая структура оператора select. Выражение операций реляционной алгебры. Целостность при переходах. Триггеры. Внедрение SQL-операторов в прикладные программы.

### *4. Базовые отношения.*

Базовые типы данных. Пользовательские типы данных. Ключи. Ограничение уникальности. Простые и составные ключи. Суперключи. Первичные, кандидатные, внешние ключи. Индексы. Структура базовых отношений. Базовые атрибуты. Виртуальные атрибуты. Схемы базовых отношений. Операторы создания, модификации и удаления базовых отношений. Целостность по состоянию. Ограничения уровней атрибута, кортежа, отношения, базы данных. Правила поддержания ссылочной целостности.

### *5. Функциональные зависимости.*

Понятие функциональной зависимости. Правила вывода Армстронга. Производные правила вывода. Независимость и полнота системы правил Армстронга.

### *6. Нормальные формы отношений.*

Ключи и навязывание функциональных зависимостей. Простые/составные и однозначные/многозначные атрибуты. Ключевые атрибуты. Полная функциональная зависимость. 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК. Вложенность нормальных форм.

### *7. Проектирование схем баз данных.*

Уровни детализации ER-диаграмм. Миграция ключей. Типы связей. Иерархическая рекурсия. Сетевая рекурсия. Ассоциация. Обобщение. Композиция. Агрегация. Унификация атрибутов.

### *8. Управление параллельными заданиями. Управление транзакциями.*

*Журнализация изменений базы данных. Восстановление после сбоев.*

### *9. OLTP и OLAP-системы.*

Системы оперативной обработки транзакций (OLTP). Системы оперативной аналитической обработки (OLAP). Назначение OLAP. Типы реализуемых запросов. Хранилища данных. MOLAP и ROLAP. Гиперкубы. Многомерная модель. Измерения и значения. Операции сечения, вращения, детализации, свертки.

## **5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины**

Для реализации компетентностного подхода в учебном процессе применяются следующие образовательные технологии:

1) при проведении лекционных занятий: информационные лекции, проблемные лекции, лекции беседы, лекции дискуссии, лекции с заранее запланированными ошибками;

2) при проведении практических занятий: традиционные занятия, занятия исследования, проблемные ситуации, ситуации с ошибкой;

3) при организации самостоятельной работы студентов: поиск и обработка информации, в том числе с использованием информационно-телекоммуникационных технологий; исследование проблемной ситуации; постановка и решение задач из предметной области; отработка навыков применения стандартных методов к решению задач предметной области.

Успешное освоение материала курса предполагает большую самостоятельную работу студентов и руководство этой работой со стороны преподавателей. Применяются следующие формы контроля: устный опрос, проверка решения практических задач, контрольная работа.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной и итоговой аттестации. Подготовка, при необходимости, учебных и контрольно-измерительных материалов в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями (для студентов с нарушениями зрения учебные материалы подготавливаются с применением укрупненного шрифта, используются аудиозаписи занятий; для студентов с нарушением слуха предоставляются электронные лекции, печатные раздаточные материалы с заданиями для самостоятельной работы).

При необходимости, для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с инвалидностью и студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается в 1,5–2 раза по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.

Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины.

## **6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

### **Самостоятельная внеаудиторная работа.**

Проводится в форме изучения и анализа лекционного материала, изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, подбора дополнительных источников для извлечения научно-технической информации, связанной с проблемами, изучаемыми в рамках данной дисциплины и решения задач с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях, подготовки к промежуточной аттестации.

### **Самостоятельная аудиторная работа.**

Проводится в форме самостоятельного решения задач на практических занятиях с дальнейшим их разбором и обсуждением; проведения контрольной работы; поиска решений проблемных ситуаций, предложенных на лекциях и практических занятиях; поиска и устранения ошибок, заложенных в представлении материала преподавателем и допущенных другими студентами.

### **Текущий контроль.**

Проводится в форме устных опросов на лекционных и практических занятиях, разбора и обсуждения решаемых задач на практических занятиях, контрольной работы по теме «Построение и исследование математической модели, описывающей колебания биомеханической системы». Примерные варианты контрольной работы содержатся в фонде оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **Промежуточная аттестация.**

Практические занятия проводятся по различным предметным областям. Необходимо сделать полную реализацию системы и продемонстрировать ее работоспособность на тестовых данных. Примерный набор заданий:

Проектирование схемы базы данных.

Программирование системы запросов.

Тестовый пример для выбранной предметной области.

Научно-исследовательская работа студентов заключается в самостоятельной конкретизации студентом формулировки задачи, поставленной преподавателем, с целью развития самостоятельного инновационного мышления, развития умений формулировать и формализовать сложные предметные области с учетом особенностей развития современного общества.

#### **Список вопросов по дисциплине.**

1. Эволюция систем баз данных.
2. Типы баз данных.
3. Данные мультимедиа.
4. Интеграция информации.
5. Обзор структуры и технологий СУБД.
6. Реляционная алгебра. Формализация понятий.
7. Неопределенные значения, интерпретации и свойства.
8. Основные унарные и бинарные операции. Свойства операций.
9. Внутреннее соединение.
10. Левое, правое и полное внешние соединения. Их основное свойство.
11. Реляционное исчисление и полнота реляционной алгебры.
12. Базовая структура оператора select.
13. Выражение операций реляционной алгебры.
14. Целостность при переходах.
15. Триггеры.
16. Внедрение SQL-операторов в прикладные программы.
17. Базовые типы данных.
18. Пользовательские типы данных.
19. Ключи. Ограничение уникальности. Простые и составные ключи.
20. Суперключи. Первичные, кандидатные, внешние ключи.
21. Индексы.
22. Структура базовых отношений.
23. Базовые атрибуты. Виртуальные атрибуты.
24. Схемы базовых отношений.
25. Операторы создания, модификации и удаления базовых отношений.
26. Целостность по состоянию.



27. Ограничения уровней атрибута, кортежа, отношения, базы данных.
28. Правила поддержания ссылочной целостности.
29. Понятие функциональной зависимости.
30. Правила вывода Армстронга.
31. Производные правила вывода.
32. Независимость и полнота системы правил Армстронга.
33. Ключи и навязывание функциональных зависимостей.
34. Простые/составные и однозначные/многозначные атрибуты.
35. Ключевые атрибуты. Полная функциональная зависимость.
36. 1НФ, 2НФ, 3НФ, НФБК. Вложенность нормальных форм.
37. Уровни детализации ER-диаграмм.
38. Миграция ключей. Типы связей.
39. Иерархическая рекурсия.
40. Сетевая рекурсия.
41. Ассоциация.
42. Обобщение.
43. Композиция.
44. Агрегация.
45. Унификация атрибутов.
46. Управление транзакциями.

## 7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
5	10	0	20	30	0	10	30	100

### Программа оценивания учебной деятельности студента

#### 5 семестр.

##### Лекции

Посещаемость, опрос, активность и др. – от 0 до 10 баллов.

##### Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

##### Практические занятия

Контроль выполнения практических заданий – от 0 до 20 баллов.

### **Самостоятельная работа**

Работа с электронными УМК – от 0 до 30 баллов.

### **Автоматизированное тестирование**

Не предусмотрены.

### **Другие виды учебной деятельности**

Виды учебной деятельности, не вошедшие в предыдущие колонки таблицы – выполнение контрольной работы - от 0 до 10 баллов.

Промежуточная аттестация, экзамен – от 0 до 30 баллов. Представляет собой устное собеседование со студентом по программе курса. Здесь оценивается правильность, полнота и аргументированность ответа. Приветствуется умение подкреплять ответ на вопрос конкретными примерами.

25-30 баллов – ответ на «отлично»

19-24 балла – ответ на «хорошо»

13-18 баллов – ответ на «удовлетворительно»

0-12 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5 семестр составляет 100 баллов

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Базы данных» в оценку.

80 баллов и более	«отлично»
от 60 до 79 баллов	«хорошо»
от 40 до 59 баллов	«удовлетворительно»
меньше 40 баллов	«неудовлетворительно»

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

### *Литература:*

- [1] Щелоков, С. А. Базы данных [Текст] / С. А. Щелоков. - Оренбург : ОГУ, Б. 2014 г., - 298 с. - Б. ц. УДК 002.52 ББК 32.81 Книга находится в базовой версии ЭБС «Руконт». Перейти к внешнему ресурсу <http://rucont.ru/efd/278638> ✓
- [2] Агальцов, В. П. Базы данных [Текст] : Учебник: В 2 книгах Книга 2: Распределенные и удаленные базы данных / В. П. Агальцов. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 271 с. - ISBN 978-5-8199-0394-0 : Б. ц. УДК 004.6(075.8) ББК 32.973я73 Книга находится в базовой версии ЭБС Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=6> ✓
- [3] Шустова, Л. И. Базы данных [Текст] : Учебник / Л. И. Шустова, О. В. Тараканов. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 304 с. - ISBN 978-5-16-010485-0 : Б. ц. УДК 002:004(075.8) ББК 32.81:32.97я73 Книга находится в базовой версии ЭБС Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=7> ✓
- [4] Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем [Текст] : Учебное пособие / С. А. Мартишин, В. Л. Симонов, М. В. Храпченко. - 1. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ" ; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2017. - 368 с. - ISBN 978-5-8199-0660-6 : Б. ц. УДК 004.6(075.8) ББК 32.973я73 Книга находится в базовой версии ЭБС Перейти к внешнему ресурсу <http://znanium.com/go.php?id=5> ✓

### *Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:*

1. Локальные нормативные документы СГУ по образовательной деятельности  
<https://www.sgu.ru/structure/edudep/lokalnye-normativnye-dokumenty-po-obrazovatelnoy>
2. Образовательные программы СГУ  
<https://www.sgu.ru/education/courses>
3. Студенчество СГУ  
<https://www.sgu.ru/students>
4. ОС Unix/Linux (свободное ПО).
5. Open Office/Libre Office и miktex, kile, texlive, TeXnicCenter (свободное ПО).
6. Браузеры Firefox, Яндекс.Браузер, Google Chrome, Opera и др. (свободное ПО)

## 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий по дисциплине «Базы данных», предусмотренной учебным планом ООП, имеется необходимая материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам:

- мультимедийная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийными проекторами, маркерными досками для демонстрации учебного материала;
- специализированные классы, предназначенные для проведения практических занятий;
- библиотечный фонд, укомплектованный печатными изданиями, перечисленными в разделе 8 в необходимом количестве;
- электронная библиотека;
- специально оборудованные помещения для самостоятельной работы обучающихся с компьютерным оборудованием и доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и профилю подготовки.

Автор (-ы)

к.ф.-м.н., доцент кафедры математического и компьютерного моделирования

Плаксина И.В.

Программа одобрена на заседании кафедры математического и компьютерного моделирования от 26.04.2023, протокол № 8.