

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ  
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета  
Миронов С.В.

"15"  2021 г.

Рабочая программа дисциплины  
Базы данных

Направления подготовки бакалавриата

09.03.04 Программная инженерия

Профиль подготовки бакалавриата

Разработка программно-информационных систем

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Саратов,

2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Батраева И.А.		13.09.2021
Председатель НМК	Кондратова Ю.Н.		13.09.2021
Заведующий кафедрой	Миронов С.В.		13.09.2021
Специалист Учебно-го управления			

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Базы данных» является формирование концептуальных представлений об основных принципах построения баз данных и систем управления базами данных, принципах проектирования баз данных, представлений фундаментальных понятий и математических моделей, лежащих в основе баз данных и систем управления базами данных, а также анализе основных технологий реализации баз данных.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» учебного плана ООП, и направлена на формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Изучение данной дисциплины запланировано в 5, 6 семестрах.

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплины «Информатика и программирование», «Структуры данных и алгоритмы», «Дискретная математика».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины, используются при изучении дисциплины «Технологии программирования», «Параллельное и распределенное программирование», «Современная методология аналитической обработки данных», «Программирование и конфигурирование в корпоративных информационных системах».

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-5. Способен установить программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.1. Знает основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем. ОПК-5.2. Умеет выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем. ОПК-5.3. Имеет навыки установки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.	<b>Знать</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– методику установки различных и администрирования информационных систем и баз данных</li><li>– Особенности выбранной системы управления базами данных</li></ul> <b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Применять специальные процедуры управления правами доступа пользователей</li><li>– Отличать штатное состояние БД от работы БД в нештатном режиме</li></ul> <b>Владеть</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Настройка ПО для поддержки работы пользователей с БД</li></ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Контроль результатов настройки ПО для поддержки работы пользователей с БД</li> <li>- Настройка ПО для обеспечения работы администраторов с БД</li> <li>- Разработка скриптов для создания резервных копий БД</li> </ul>
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов	<p>ОПК-6.1. Знает основные алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения, методы и приемы алгоритмизации поставленных задач, методы повышения читаемости программного кода.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода, использовать современные компиляторы, отладчики и оптимизаторы программного кода, методы и приемы отладки программного кода.</p> <p>ОПК-6.3. Имеет навыки программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- базовые методы программного решения поставленных задач и базовые методы проверки правильности результата работы программы.</li> </ul> <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать код базы на языке целевой СУБД, обеспечивать передачу данных между СУБД и пользовательским интерфейсом</li> </ul> <p>Владет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Имеет навыки программирования, отладки и тестирования спроектированной базы данных</li> </ul>
ОПК-7. Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	<p>ОПК-7.1. Знает основные языки программирования и работы с базами данных, операционные системы и оболочки, современные программные среды разработки информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет применять языки программирования и работы с базами данных, современные программные среды разработки информационных систем и технологий для автоматизации бизнес-процессов, решения прикладных задач различных классов, ведения баз данных и информационных хранилищ.</p> <p>ОПК-7.3. Имеет навыки описания предметной области поставленной задачи, исполь-</p>	<p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Методы и средства проектирования баз данных</li> </ul> <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных;</li> </ul> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навыками описания предметной области в формализованном виде</li> </ul>

	зую основные концепции информатики	
ОПК-8. Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	ОПК-8.1. Умеет применять методы поиска и хранения информации с использованием современных информационных технологий. ОПК-8.2. Имеет навыки поиска, хранения и анализа информации с использованием современных информационных технологий. ОПК-8.3. Знает теоретические основы поиска, хранения, и анализа информации	Знать – Методологии и технологии проектирования и использования баз данных Уметь – Использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры – Применять средства БД для оптимизации выполнения запросов Владеть – Навыками формирование запросов для получения недостающей информации – Навыками проведение анализа реальных данных
ПК-1. Готов к разработке, созданию, сопровождению требований, технических заданий на разработку, техническую поддержку, сопровождение информационных систем, информационных ресурсов, компонентов программных продуктов	ПК-1.1 Знает технологии разработки и отладки системных продуктов, принципы управления ресурсами, типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке информационных ресурсов ПК-1.2 Умеет разрабатывать структуры типовых документов, описание принципов организации данных компонентов и ПО в целом, работать с документацией, прилагаемой разработчиком устройства ПК-1.3 Владеет навыками описания общих требований к системе, описания жизненного цикла документа, определения требований к документу, выявления потребностей документа требований и их интересов.	Знать – Принципы работы с основными промышленными СУБД и понимает общность и различия между ними Уметь – Использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных Владеет – навыками составления отчетов по разработанным проектам. – формулирования и представления результатов своей деятельности
ПК-2. Способен к формулированию требований безопасности информационных систем, способен анализировать риски при разработке, создавать и сопровождать программные продукты	ПК-2.1 Знает стандарты информационной безопасности, основные технологии обеспечения информационной безопасности, методы обеспечения и методы восстановления данных и компонентов ПК-2.2 Умеет применять методы, средства для рефакторинга и оптимизации, ис-	Знать – методику установки различных и администрирования информационных систем и баз данных с точки зрения установки наивысшего уровня безопасности работы системы – Особенности выбранной системы управления базами данных Уметь – Применять специальные про-

	<p>пользовать систему контроля версий для регистрации произведенных изменений, анализировать действия пользователя при работе с программным средством</p> <p>ПК-2.3 Владеет навыками определения средства защиты от несанкционированного доступа к информации, определения методов обеспечения сохранности информации</p>	<p>цедуры управления правами доступа пользователей</p> <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Навыками анализа кода базы данных на возможные уязвимости</li> <li>– Назначение прав доступа пользователей к БД</li> <li>– Изменение прав доступа пользователей к БД</li> <li>– Контроль соблюдения прав доступа пользователей к БД</li> </ul>
--	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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)
				Всего часов	Лекции	Лабораторные занятия	Лаб.практ.подг.	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5-ый семестр									
1	Основные понятия БД. Архитектура СБД	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ
2	Реляционная модель БД. Целостность данных	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ
3	Проектирование БД	5		16	1	4	2	9	Проверка лабораторных работ
4	Организация параллельной работы пользователей	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ
5	Стратегии архивирования и восстановления данных	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ
6	Консолидация и распределение данных	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ
7	Стратегии обеспечения безопасности данных.	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ
8	NoSQL базы данных	5		8	1			7	Проверка лабораторных работ

									рабочих работ
	<b>ИТОГО в 5 семестре</b>			<b>72</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>58</b>	
6 семестр									
	NoSQL базы данных	6		63		2	2	59	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация								Экзамен
	<b>ИТОГО в 6 семестре</b>			<b>72</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>59</b>	<b>9</b>
	<b>ВСЕГО</b>			<b>144</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>117</b>	<b>9</b>

## Содержание дисциплины

### Тема 1. Основные понятия БД. Архитектура СБД

База данных (БД). Система БД (СБД). Основные составляющие СБД. Реляционные БД. SQL. Дореляционные и постреляционные БД. Три уровня архитектуры (внутренний, внешний, концептуальный). Схемы представления данных. Отображения схем. Язык определения данных (DDL) и язык манипулирования данными (DML). Физическое и логическое проектирование БД. Архитектура клиент/сервер. Распределенные СБД.

### Тема 2. Реляционная модель БД. Целостность данных.

Таблица, строка, столбец, поле. Структура и целостность данных. Основные операции над БД и операторы SQL, их реализующие. Базовая таблица, представления. Домены, отношения, атрибуты, кортежи. Степень, кардинальное число отношения. Свойства отношений. Критерий возможности обновления отношения. Виды отношений.

Ограничения (правила) целостности. Потенциальные ключи, первичный ключ. Внешние ключи. Ссылочная целостность. NULL-значения.

### Тема 3. Проектирование БД

Функциональные зависимости. Нормализация. Пять нормальных форм. Модель «сущность/связь».

### Тема 4. Организация параллельной работы пользователей

Транзакция. Процесс восстановления транзакции. Двухфазная фиксация. Проблемы параллелизма. Блокировки. Тупики. Уровни изолированности транзакций. Привилегии пользователей.

### Тема 5. Стратегии архивирования и восстановления данных

Журнал транзакций. Восстановлений данных после сбоев. Виды сбоев. Требования, предъявляемые к архивам. Способы архивирования данных. Модели восстановления данных.

### Тема 6. Консолидация и распределение данных.

Стратегии консолидации данных. Риски и преимущества. Типы консолидации. План консолидации данных. Стратегии распределения данных. Риски и преимущества распределенных систем. Репликация как способ распределения данных. Виды репликации. Использование компоненты Service Broker для распределения данных.

### Тема 7. Стратегии обеспечения безопасности данных.

Принципы безопасной архитектуры систем. Безопасное развертывание систем. Виды уязвимостей и угроз. Политика паролей. Распределение уязвимостей для корпоративного и SOHO-секторов. Цепочки владения как про-

блема безопасности.

Виды атак на данные. Атаки типа SQL-injection. Способы защиты от атак SQL-injection. 10 принципов безопасности данных.

Способы шифрования данных в СУБД. Главный ключ базы. Прозрачное шифрование. Проблемы при использовании шифрования данных.

#### Тема 8. NoSQL базы данных.

Концепции построения постреляционных баз данных. Преимущества и недостатки по сравнению с реляционными базами данных. Современные NoSQL базы данных (MongoDB, Cassandra, базы данных key-value)

### **План лабораторных занятий**

На лабораторных занятиях студенты получают индивидуальные задания на разработку полнофункциональной базы данных с построением приложений для работы с базой и необходимой бизнес-логикой.

<b>№ занятия</b>	<b>Тема</b>	<b>Задания для лабораторного практикума</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
5 семестр		
1	Реляционная модель БД. Целостность данных.	1,2
2,3	Проектирование БД	3-7
6 семестр		
4	Организация параллельной работы пользователей. Стратегии архивирования и восстановления данных. Консолидация и распределение данных	8-9
5	Защита данных от атак. Защита данных с использованием шифрования.	10

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

Предусматривается широкое использование в учебном процессе таких активных и интерактивных форм занятий, как перекрестный опрос, командное решение задач и использование мультимедийных презентаций при представлении лекционного материала.

*При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов* используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала. Используется сочетание разных форм и способов передачи учебной информации: вербальный, невер-

бальный, с использованием средств визуализации информации (презентации) и разных способов отчетности (письменно, устно, с использованием электронных дистанционных технологий).

Основной формой организации учебного процесса является интегрированное обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешенных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, благодаря чему легче адаптируются в социуме.

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

Самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении материала курса по соответствующей тематике с использованием научной и учебно-методической литературы. Разработка студентами собственных проектов.

Оценка работы студентов формируется по результатам выполнения практических заданий и контрольных работ. Формой промежуточной аттестации является экзамен в 6 семестре

В рамках самостоятельной работы студенты, используя различные источники информации, углубленно изучают материал дисциплины, разрабатывают собственные проекты и документируют их, знакомятся с алгоритмами, не вошедшими в основную программу курса, выполняют самостоятельные задания, связанные с реализацией и оценкой вычислительной и емкостной сложностью таких алгоритмов.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя список заданий для проведения лабораторных работ, задания для самостоятельной работы студентов, темы контрольных работ, контрольные вопросы и вопросы для проведения промежуточной аттестации.

В рамках практической подготовки по данной дисциплине используются проектные задания, выполнение которых направлено на формирование таких профессиональных действий как разработка модели баз данных, использование современных CASE-средств для проектирования информационных систем, разработка и внедрение средств, позволяющих извлекать данные из различных источников. Примеры проектных заданий приведены в фонде оценочных средства.

#### **7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС**

По дисциплине предусмотрены 1 форма промежуточной аттестации – экзамен.

В таблице указаны баллы по соответствующим видам учебной деятельности: столбцы 2–7, для результатов промежуточной аттестации предусмотрен столбец 8.

**Таблица 1. 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	30		5	0	5		<b>50</b>
6		10		5	0	5	30	<b>50</b>
Итого	10	40		10	0	10	30	<b>100</b>

### **Программа оценивания учебной деятельности студента 5-й семестр**

#### ***Лекции***

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

#### ***Лабораторные занятия***

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 30 баллов.

#### ***Практические занятия***

Не предусмотрены.

#### ***Самостоятельная работа***

Выполнение домашних работ в течении семестра от 0 до 5 баллов.

#### ***Автоматизированное тестирование***

Не предусмотрены.

#### ***Другие виды учебной деятельности***

Выполнение факультативных заданий, изучение факультативного материала по дополнительным главам дисциплины, успешное выступление на лекционном или лабораторном занятии с презентацией и докладом по теме, одобренной преподавателем, своевременность выполнения текущих и дополнительных заданий – от 0 до 5 баллов

#### ***Промежуточная аттестация***

Не предусмотрена.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5-й семестр по дисциплине «Базы данных» составляет **50** баллов.

## **6-й семестр**

### ***Лекции***

Не предусмотрены.

### ***Лабораторные занятия***

Контроль выполнения лабораторных заданий в течение одного семестра – от 0 до 10 баллов.

### ***Практические занятия***

Не предусмотрены.

### ***Самостоятельная работа***

Выполнение домашних работ в течении семестра, контрольной работы – от 0 до 5 баллов.

### ***Автоматизированное тестирование***

Не предусмотрены.

### ***Другие виды учебной деятельности***

Выполнение факультативных заданий, изучение факультативного материала по дополнительным главам дисциплины, своевременность выполнения текущих и дополнительных заданий – от 0 до 5 баллов

### ***Промежуточная аттестация***

Промежуточная аттестация состоит из экзамена.

Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Базы данных» в ходе промежуточной аттестации

25-30 - ответ на «отлично»:

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала, а также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой;
- знание концептуально-понятийного аппарата всего курса;
- знание монографической литературы по курсу,
- также свидетельствует о способности: самостоятельно критически оценивать основные положения курса; увязывать теорию с практикой.

15-24 баллов - ответ на «хорошо»:

Ответ студента свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,
- а также содержит в целом правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала.

10-14 баллов - ответ на «удовлетворительно»:

Ответ студента содержит:

- поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса;
- затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса;
- стремление логически четко построить ответ, а также свидетельствует о возможности последующего обучения.

0-9 баллов - неудовлетворительный ответ:

Студент имеет существенные пробелы в знании основного материала по программе и допускает принципиальные ошибки при изложении материала.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6-й семестр по дисциплине «Базы данных» составляет **50** баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 5-й и 6-й семестры по дисциплине «Базы данных» составляет **100** баллов.

**Таблица 2. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Базы данных» в оценку (экзамен):**

меньше 60 баллов	«неудовлетворительно»
от 60 до 75 баллов	«удовлетворительно»
от 76 до 85 баллов	«хорошо»
более 85 баллов	«отлично»

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

### *а) Литература:*

1. *Култыгин О. П.* Администрирование баз данных. СУБД MS SQL Server — Москва: Московская финансово-промышленная академия (МФПА), 2012. <http://znanium.com/go.php?id=451114> (Электронный ресурс)
2. *Кириллов В. В.* Введение в реляционные базы данных. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-94157-770-5> (Электронный ресурс)
3. *Барсегян А, Куприянов М., Холод И.* Анализ данных и процессов. — Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. <http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-5-9775-0368-6> (Электронный ресурс)

### *б) лицензионное программное обеспечение (ПО) и Интернет-ресурсы*

1. Библиотека Microsoft SQL Server. <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb545450.aspx>
2. Свободное программное обеспечение: Microsoft® SQL Server® 2019 Express
3. Свободное программное обеспечение Microsoft® Visual Studio Community 2019

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения лекционных занятий необходима мультимедийная лекционная аудитория.

Для проведения лабораторных занятий необходим компьютерный класс с доступом к сети Интернет.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавриата 09.03.04 Программная инженерия (профиль «Разработка программно-информационных систем»).

Авторы

Заведующая кафедрой  
технологий программирования

\_\_\_\_\_ И.А. Батраева

Программа одобрена на заседании кафедры технологий программирования от «31» августа 2021 года, протокол № 1.