

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

## **РАЗРАБОТКА БАЗ ДАННЫХ**

Направление подготовки – **01.04.02 «Прикладная математика и информатика»**

Направленность «**Математическое моделирование и программирование**»

Квалификация (степень) выпускника: магистр

**Кострома  
2024**

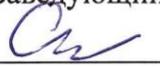
Рабочая программа дисциплины Разработка баз данных по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, направленность Математическое моделирование и программирование разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, приказ №13 от 10 января 2018 г.

Разработал:  Леготин Денис Леонидович, к.ф.-м.н., доцент КГУ

Рецензент:  Сухов Андрей Константинович, доцент, к.ф.-м.н., доцент

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий  
Протокол заседания кафедры №12 от 22 мая 2019 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий  
 Секованов Валерий Сергеевич, профессор, д.п.н., к.ф.-м.н.

ПРОГРАММА ПЕРЕУТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры прикладной математики и информационных технологий  
Протокол заседания кафедры №\_6\_ от \_14.05.2024 г.

Заведующий кафедрой прикладной математики и информационных технологий  
\_Ивков В.А.\_\_\_\_\_ к.э.н., доцент\_(ФИО), ученая степень, ученое звание

подпись

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Курс «Разработка баз данных» (Б1.0.11 обязательная часть учебного плана) является одним из важнейших компонентов подготовки специалиста в области прикладной математики. Являясь по сути интегративным, он несет в себе как прикладную, так и общетеоретическую составляющие.

**Цель изучения дисциплины:** подготовка квалифицированного специалиста в области проектирования, создания и эксплуатации баз данных, экспертных систем, имеющего глубокие познания в области моделирования данных, представления знаний.

**Задачами** курса «Разработка баз данных» является выработка у студента умений и навыков, с помощью которых можно было бы решать широкий круг задач, связанных с проектированием, созданием баз данных, основ функционирования и организации экспертных систем, закладка прочного фундамента системно-информационной картины мира. Тем самым, решается одна из мировоззренческих задач – формирование целостного представления о мире.

Дисциплина «Разработка баз данных» интегрируется с дисциплинами «Современные коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие», «Дискретные математические модели», «Телекоммуникационные технологии и информационная безопасность». Данная интеграция включает в себя логическую и содержательную взаимосвязь, поскольку при ее изучении используются как математические методы, так и информационные и коммуникационные технологии..

### **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине по выбору «Разработка баз данных»**

**Студенты, завершившие изучение дисциплины «Разработка баз данных» должны знать:**

- современные способы построения, разработки и эксплуатации баз данных;
- иметь глубокие познания в области моделирования данных.

**Студенты, завершившие изучение дисциплины «Разработка баз данных» должны уметь:**

- разрабатывать БД различной сложности и интегрированности с использованием различных систем управления базами данных;
- администрировать и сопровождать базы данных и информационные системы.

**Студенты, завершившие изучение дисциплины «Разработка баз данных» должны владеть:**

–методами моделирования данных, создания и эксплуатации баз данных;  
– компьютерными технологиями, включая программирование и компьютерную математику.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

**Студенты, завершившие изучение дисциплины «Разработка баз данных», должны освоить следующие компетенции:**

ОПК-4 Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

Индикаторы ОПК4:

ОПК-4.1: Знать: принципы, методы и средства решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности;

ОПК-4.2: Уметь: решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом требований информационной безопасности;

ОПК-4.3: Иметь навыки: применения информационно-коммуникационных технологий в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности.

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина по выбору «Разработка баз данных» изучается в блоке (Б1.0.11 обязательная часть учебного плана) в первом семестре.

Дисциплина «Разработка баз данных» интегрируется с дисциплинами «Современные коммуникативные технологии и межкультурное взаимодействие», «Дискретные математические модели», «Телекоммуникационные технологии и информационная безопасность». Данная интеграция включает в себя логическую и содержательную взаимосвязь, поскольку при ее изучении используются как математические методы, так и информационные и коммуникационные технологии.

Компетенция ОПК-4 дополнительно формируется дисциплинами «Телекоммуникационные технологии и информационная безопасность», «Распределённые вычисления на кластере», практикой «Проектно-технологической», защитой выпускной квалификационной работы, сдачей государственного экзамена.

## **4. Объем дисциплины «Разработка баз данных»**

### **4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы**

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Очная форма</b>
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах	36
Лекции	18
Лабораторные занятия	18
Самостоятельная работа в часах	72
Вид итогового контроля	зачет 1 семестр

#### **4.2. Объем контактной работы на 1 студента**

<b>Виды учебных занятий</b>	<b>Очная форма</b>
Лекции	18
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	18
Консультации	1
Зачёт/зачёты	0,25
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Всего	37,25

**5. Содержание дисциплины «Разработка баз данных», структурированное по темам , с указанием количества часов и видов занятий.**

**5.1. Тематический план дисциплины «Разработка баз данных»**

№ п/п	Наименование темы	Всего зач.ед/ часов	Аудиторные занятия			Самостоятельно
			Всего	Лекции	Лабор.	
1	Основные понятия. Информационные системы. Базы данных. Развитие технологий БД	<b>0,11/4</b>	2	1	1	2
2	Типичные функции СУБД	<b>0,14/5</b>	3	1	2	2
3	Модели данных. Концептуальные и семантические модели данных. Организация хранения данных. Языки манипулирования данными	<b>0,33/12</b>	4	2	2	8
4	Проектирование баз данных. Принципы концептуального проектирования	<b>0,39/14</b>	4	2	2	10
5	Реляционные базы данных и их проектирование	<b>0,70/25</b>	7	3	4	18
6	Управление реляционной БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление	<b>0,22/8</b>	4	2	2	4
7	Управление реляционной БД с помощью языка SQL	<b>0,44/16</b>	6	2	4	10
8	Управление окружением базы данных	<b>0,25/9</b>	3	2	1	6
9	Экспертные системы (ЭС). Базы знаний	<b>0,20/7</b>	1	1	-	6
10	Экспертные системы как часть искусственного интеллекта	<b>0,22/8</b>	2	2	-	6
	<b>ИТОГО:</b>	<b>3/108</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>

**Примечание:** во время самостоятельной работы студенты разрабатывают проект конкретной базы данных и реализуют его в одной из систем программирования.

## 5.2. Содержание дисциплины

**Тема 1. Основные понятия.** Информационные системы. Базы данных. Развитие технологий БД. Пользователи информационной системы, архитектура информационной системы, понятие модели данных. Жизненный цикл информационной системы.

**Тема 2. Типичные функции СУБД.** Управление данными во внешней памяти, управление буферами оперативной памяти, управление транзакциями, журнализация изменений базы данных, восстановление после сбоев.

**Тема 3. Модели данных.** Концептуальные и семантические модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционные модели. Организация хранения данных (файлы базы данных, структурные ассоциации, обновление БД, способы доступа к записям). Языки манипулирования данными, основные понятия.

**Тема 4. Проектирование баз данных.** Принципы концептуального проектирования. Реальность и модели. Объекты, конкретизация и обобщение, отношения, мощность, атрибуты, составные объекты. Объединение представления данных.

**Тема 5. Реляционные базы данных и их проектирование.** Основные понятия: таблицы, ключи, внешние ключи, ограничительные условия. Процесс нормализации, преобразование концептуальной модели в реляционную.

**Тема 6. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.** Объединение, пересечение, разность, произведение, выборка, создание проекций, соединение присвоение. Целевой список и определяющее выражение, кванторы, реализация.

**Тема 7. Управление реляционной БД с помощью языка SQL.** Основные средства манипулирования данными. Средства управления и изменения схемы базы данных, определения ограничений целостности, представлений базы данных, привилегий доступа к данным. Возможности встраивания языка SQL в прикладную программу. Динамический SQL.

**Тема 8. Управление окружением базы данных.** Администрирование БД и контроль. Основные функции. Понятие транзакции. Связь с понятиями целостности базы данных и изолированности пользователей. Методы управления транзакциями.

**Тема 9. Экспертные системы (ЭС).** Области применения ЭС. Архитектура ЭС. База знаний, механизмы вывода, подсистемы объяснения, общения, приобретения знаний ЭС. Жизненный цикл экспертной системы. Примеры конкретных ЭС.

**Тема 10. Экспертные системы как часть искусственного интеллекта.** Традиционные средства программного обеспечения ЭВМ и системы ИИ. Основные задачи исследований по ИИ. Интеллектуальная деятельность человека и ИИ. Моделирование – важнейший метод исследований в области ИИ, специфика ИИ моделей.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине

№	Название темы	Задание	часы	рекомендации и по выполнен. задания	Форма контроля
1	Основные понятия. Информационные системы. Базы данных. Развитие технологий БД	Написание реферата	2	Используйте литературу [1-4]	Устный опрос
2	Типичные функции СУБД	Освоение конкретной СУБД	2	Используйте литературу [1,3]	Проверка навыков работы
3	Модели данных. Концептуальные и семантические модели данных. Организация хранения данных. Языки манипулирования данными	Создание БД различных моделей данных	8	Используйте литературу [2,4]	Проверка созданных БД
4	Проектирование баз данных. Принципы концептуального проектирования	Изучение литературы, интернет сайтов	10	Используйте литературу [4-6]	Устный опрос
5	Реляционные базы данных и их проектирование	Создание реляционной БД	18	Используйте литературу [4-6]	Проверка созданных БД
6	Управление реляционной БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление	Изучение литературы, решение задач	4	Используйте литературу [2,5]	Письменный опрос
7	Управление реляционной БД с помощью языка SQL	Работа с созданными реляционным и БД	10	Используйте литературу [2]	Проверка навыков работы
8	Управление	Изучение	6	Используйте	Проверка

	окружением базы данных	литературы, получение навыков работы		литературу [1-4]	навыков работы
9	Экспертные системы (ЭС). Базы знаний	Изучение литературы, интернет сайтов	6	Используйте литературу [5,6]	Контрольная
10	Экспертные системы как часть искусственного интеллекта	Написание реферата, доклад	6	Используйте литературу [5,6]	Устный опрос

## 6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

№ п/п	тема	задание
1.	Основные понятия. Информационные системы. Базы данных. Развитие технологий БД. Типичные функции СУБД. Модели данных. Концептуальные и семантические модели данных. Организация хранения данных. Языки манипулирования данными	Знакомство с СУБД MySQL, освоение типичных функций по разработке и созданию БД на примере многотабличной БД «Органайзер»
2.	Проектирование баз данных. Принципы концептуального проектирования. Реляционные базы данных и их проектирование	Создание учебной БД «Education»
3.	Управление реляционной БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Управление реляционной БД с помощью языка SQL	SQL Простые запросы на выборку данных, агрегатные функции
4.	Управление реляционной БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Управление реляционной БД с помощью языка SQL	SQL группировка данных, сортировка, наложение условий на группу

5.	Управление реляционной БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Управление реляционной БД с помощью языка SQL	SQL объединение таблиц, подзапросы, подзапросы в операторах from, where
6.	Управление реляционной БД. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Управление реляционной БД с помощью языка SQL	SQL соединение таблиц, проблема присоединенных записей

**7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины по выбору «Разработка баз данных»**  
**Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

**а) основная литература:**

1. Базы данных: в 2 кн. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 271 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=929256>

2. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем : учеб. пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 368 с. — (Высшее образование: Бакалавриат).

<http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=926871>

3. Распределенные базы данных : учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет» ; авт.-сост. Н.Ю. Братченко. - Ставрополь : СКФУ, 2015. - 130 с. : ил. - Библиогр.: с. 125. ; То же [Электронный ресурс]. -

URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594>

4. Базы данных: теория и практика : учебник для вузов / Советов Борис Яковлевич, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - 2-е изд., стереотип. - Москва : Высш. шк., 2007. - 463 с.: ил. - УМО напр. - Информатика и вычислительная техника; Информационные системы. - ЕН, ОПД. - ISBN 978-5-06-004876-6 : 344.00.

**б) дополнительная литература:**

5. Щелоков, С.А. Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем» : учебное пособие / С.А. Щелоков, Е. Чернопрудова

; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет», Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2012. - 195 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=260753> Могилев, Александр Владимирович.

6. Информатика : [учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений] : допущено Минобрнауки / Могилев, Александр Владимирович, Н. И. Пак, Е. К. Хеннер ; под ред. Е. К. Хеннера. - 5-е изд., стер. - М. : Академия, 2007. - 848 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование) (Педагогические специальности). - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-7695-4547-4 : 503.16.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

Библиотека КГУ <http://library.ksu.edu.ru/>

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Федеральный портал «Российское образование»;
2. Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС «Лань»

## **9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий по дисциплине необходимы учебная аудитория, доска, мел (маркеры для доски), дисплейный класс. Программное обеспечение должно включать СУБД MySQL, пакет LibreOffice Base.