

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**РАСПРЕДЕЛЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.14.02.01</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 4;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>144 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 28 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>8 семестр - 28 часа;</b>
<b>Консультации</b>	<b>8 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 85,5 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b>	
<b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	<b>8 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2023**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Сидорова Н.П.
	Идентификатор	R49863726-SidorovaNP-2ee55d71

Н.П. Сидорова

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Ионова Т.В.
	Идентификатор	R5ac51726-IonovaTV-b9dd3591

Т.В. Ионова

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

П.Р.  
Варшавский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов теоретических знаний о свойствах и методах распределения данных в базах данных, получение навыков проектирования распределенных баз данных, овладение навыками реализации распределенных баз данных в СУБД

### Задачи дисциплины

- изучение теоретических основ распределенных баз данных;;
- освоение теоретических основ проектирования распределенных баз данных;;
- приобретение практических навыков реализации распределенной базы данных;
- освоение средств Microsoft SQL Server для создания и управления распределенной базой данных.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-2 Способен проектировать и реализовывать базы данных	ИД-1ПК-2 Формирует логическую и физическую модели данных	знать: - критерии оценки модели распределенной базы данных; - методы проектирования распределенных баз данных в вычислительных сетях;; - показатели эффективности применения распределенных баз данных;  уметь: - проводить оценку модели распределенной базы данных на основе выбранного критерия; - проводить оценку показателей эффективности применения распределенных баз данных;; - обоснованно выбирать СУБД для реализации распределенных баз данных; - разрабатывать эффективные модели распределения базы данных в вычислительных сетях.
ПК-2 Способен проектировать и реализовывать базы данных	ИД-3ПК-2 Формирует и реализует базы данных в СУБД и организует программный доступ к данным	знать: - средства поддержки построения распределенных баз данных в реляционных и нереляционных СУБД; - свойства распределенных баз данных.  уметь: - примерять средства СУБД для создания и управления распределенной базой данных; - применять средства выбранной СУБД для реализации распределенной базы данных;;

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		<ul style="list-style-type: none"> <li>- определять требуемые изменения и оценивать затраты на их реализацию;</li> <li>- применять языки высокого уровня и язык SQL для организации программного доступа к данным в распределенной базе данных.</li> </ul>

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей (далее – ОПОП), направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы реляционных баз данных
- знать методы и средства разработки программ в объектно-ориентированных средах программирования
- знать язык SQL
- уметь проектировать реляционные базы данных
- уметь Использовать СУБД для создания базы данных

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Базовые понятия распределенных баз данных	30	8	8	2	-	-	-	-	-	-	20	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Базовые понятия распределенных баз данных"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Базовые понятия распределенных баз данных" материалу.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Базовые понятия распределенных баз данных"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], стр. 235-250 [2], 10-25</p>
1.1	Понятия и свойства распределенных БД.	15		4	1	-	-	-	-	-	-	10	-	
1.2	Методы реализации распределенных баз данных	15		4	1	-	-	-	-	-	-	10	-	
2	Проектирование распределенных баз данных	26		8	8	-	-	-	-	-	-	10	-	
2.1	Проектирование распределенных баз данных	26		8	8	-	-	-	-	-	-	10	-	

													так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Проектирование распределенных баз данных" материалу. <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Проектирование распределенных баз данных" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], 255-275 [2], 35-50
3	Программные средства реализации распределенных баз данных	52	12	18	-	-	-	-	-	-	22	-	<b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Программные средства реализации распределенных баз данных"
3.1	Средства СУБД для создания распределенной базы данных	38	8	16	-	-	-	-	-	-	14	-	<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Программные средства реализации распределенных баз данных" материалу.
3.2	Обзор СУБД для построения распределенных баз данных	14	4	2	-	-	-	-	-	-	8	-	<b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Программные средства реализации распределенных баз данных"
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	144.0	28	28	-	-	2	-	-	0.5	52	33.5	
	Итого за семестр	144.0	28	28	-	2	-	-	-	0.5	85.5		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Базовые понятия распределенных баз данных

##### 1.1. Понятия и свойства распределенных БД.

Свойства распределенных баз данных. Критерии распределенности по К. Дейту. Модели распределенных баз данных. Архитектура системы управления распределенной базой данных. Обзор рынка СУБД..

##### 1.2. Методы реализации распределенных баз данных

Принципы построения распределенных баз данных. Фрагментация и её типы. Репликация. Топология репликации. Распределенные запросы. Распределенные транзакции. Распределенные правила целостности. Проблемы реализации распределенных баз данных на основе фрагментации. Методы их решения. Проблемы синхронизации данных в распределенных базах данных. Методы их решения.

#### 2. Проектирование распределенных баз данных

##### 2.1. Проектирование распределенных баз данных

Проблемы проектирования распределенных баз данных. Этапы проектирования распределенной базы данных. Выбор стратегии распределения. Модели распределения. Выбор эффективной модели распределения. Протоколы управления в распределенных базах данных. Проблемы защиты данных в распределенных базах данных..

#### 3. Программные средства реализации распределенных баз данных

##### 3.1. Средства СУБД для создания распределенной базы данных

Поддержка распределенных баз данных в СУБД . Технология настройки сервера репликации в СУБД . Программные средства управления репликацией. Программное управление репликацией в Microsoft Visual Studio..

##### 3.2. Обзор СУБД для построения распределенных баз данных

Поддержка распределенных баз данных в СУБД ORACLE. Поддержка распределенных баз данных в СУБД Postgres. Поддержка распределенных баз данных в NoSQL..

### **3.3. Темы практических занятий**

не предусмотрено

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Программное управление репликацией;
2. Разработка распределенной базы данных NoSQL;
3. Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации;
4. Транзакции;
5. Проектирование распределенной базы данных на основе репликации.

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Базовые понятия распределенных баз данных"

2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Проектирование распределенных баз данных"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Программные средства реализации распределенных баз данных"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)			Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	
<b>Знать:</b>					
показатели эффективности применения распределенных баз данных;	ИД-1ПК-2		+		Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации Лабораторная работа/Разработка распределенной базы данных на основе репликации
методы проектирования распределенных баз данных в вычислительных сетях;	ИД-1ПК-2		+		Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации
критерии оценки модели распределенной базы данных	ИД-1ПК-2	+			Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации Лабораторная работа/Реализация распределенной базы данных в NoSQL
свойства распределенных баз данных	ИД-3ПК-2	+			Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации
средства поддержки построения распределенных баз данных в реляционных и нереляционных СУБД	ИД-3ПК-2	+			Лабораторная работа/Разработка распределенной базы данных на основе репликации Лабораторная работа/Реализация распределенной базы данных в NoSQL
<b>Уметь:</b>					
разрабатывать эффективные модели распределения	ИД-1ПК-2		+		Лабораторная работа/Программное управление

базы данных в вычислительных сетях					репликацией Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации
обоснованно выбирать СУБД для реализации распределенных баз данных	ИД-1ПК-2			+	Лабораторная работа/Разработка распределенной базы данных на основе репликации Лабораторная работа/Реализация распределенной базы данных в NoSQL
проводить оценку показателей эффективности применения распределенных баз данных;	ИД-1ПК-2	+			Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации Лабораторная работа/Разработка распределенной базы данных на основе репликации Лабораторная работа/Транзакции
проводить оценку модели распределенной базы данных на основе выбранного критерия	ИД-1ПК-2		+		Лабораторная работа/Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации Лабораторная работа/Разработка распределенной базы данных на основе репликации
применять языки высокого уровня и язык SQL для организации программного доступа к данным в распределенной базе данных	ИД-3ПК-2			+	Лабораторная работа/Реализация распределенной базы данных в NoSQL
определять требуемые изменения и оценивать затраты на их реализацию	ИД-3ПК-2			+	Лабораторная работа/Программное управление репликацией
применять средства выбранной СУБД для реализации распределенной базы данных;	ИД-3ПК-2			+	Лабораторная работа/Транзакции
примерять средства СУБД для создания и управления	ИД-3ПК-2			+	Лабораторная работа/Программное управление

распределенной базой данных					репликацией
-----------------------------	--	--	--	--	-------------

## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **8 семестр**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Программное управление репликацией (Лабораторная работа)
2. Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации (Лабораторная работа)
3. Разработка распределенной базы данных на основе репликации (Лабораторная работа)
4. Реализация распределенной базы данных в NoSQL (Лабораторная работа)
5. Транзакции (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### Экзамен (Семестр №8)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика : учебник для бакалавров вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской . – 2-е изд . – М. : Юрайт, 2012 . – 464 с. – (Бакалавр) . - ISBN 978-5-9916-1479-5 .;
2. "Распределенные базы данных", Издательство: "Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ)", Ставрополь, 2015 - (130 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457594>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др);
5. MySQL;
6. ERwin Data Modeler;
7. СУБД PostgreSQL..

### **5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:**

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>

2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
6. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>
10. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	М-805, Учебная аудитория каф. "ПМИИ"	парта со скамьей, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-201, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	М-703а/1, Кладовая каф. "ПМИИ"	стеллаж для хранения книг, тумба, экран, ноутбук, книги, учебники, пособия

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Распределенные базы данных

(название дисциплины)

#### 8 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Транзакции (Лабораторная работа)
- КМ-2 Проектирование распределенной базы данных на основе фрагментации (Лабораторная работа)
- КМ-3 Разработка распределенной базы данных на основе репликации (Лабораторная работа)
- КМ-4 Программное управление репликацией (Лабораторная работа)
- КМ-5 Реализация распределенной базы данных в NoSQL (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	2	4	8	12	14
1	Базовые понятия распределенных баз данных						
1.1	Понятия и свойства распределенных БД.			+			+
1.2	Методы реализации распределенных баз данных		+	+	+		+
2	Проектирование распределенных баз данных						
2.1	Проектирование распределенных баз данных			+	+	+	
3	Программные средства реализации распределенных баз данных						
3.1	Средства СУБД для создания распределенной базы данных		+			+	+
3.2	Обзор СУБД для построения распределенных баз данных				+		+
Вес КМ, %:			15	20	25	25	15