

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет  
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт информационных технологий, математики и механики

(факультет / институт / филиал)

УТВЕРЖДЕНО  
решением Ученого совета ННГУ  
протокол от 30 ноября 2022 г. № 13

**Рабочая программа дисциплины**

Базы данных

(наименование дисциплины (модуля))

Уровень высшего образования

магистратура

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Направление подготовки / специальность

01.04.02 Прикладная математика и информатика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Анализ данных в прикладных областях

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород

2023 год

## 1. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к обязательной части.

Код дисциплины Б1.О.07.

№ варианта	Место дисциплины в учебном плане образовательной программы	Стандартный текст для автоматического заполнения в конструкторе РПД
1	Блок 1. Дисциплины (модули) Обязательная часть	Дисциплина Б1.О.07 «Базы данных» относится к обязательной части ООП направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика».

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции* (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине**	
ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1. Знает существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<i>Знает существующие технологии разработки и использования баз данных</i>	<i>Собеседование Тест задание</i>
	ОПК-4.2. Умеет комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<i>Умеет решать задачи проектирования и построения баз данных</i>	<i>Собеседование Задание (практическое задание)</i>
	ОПК-4.3. Имеет навыки адаптации существующих информационно-коммуникационных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	<i>Владеет практическим опытом решения задач разработки баз данных</i>	<i>Собеседование Задание (практическое задание)</i>
ПК-2. Способен разрабатывать и применять математические методы, системное и прикладное программное обеспечение для решения задач в области профессиональной деятельности	ПК-2.1. Знает типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности	<i>Знать математический аппарат, применяемый при разработке баз данных.</i>	<i>Собеседование Задание (практическое задание)</i>
	ПК-2.2. Уметь применять типовые математические методы и методологии разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности	<i>Уметь профессионально разрабатывать и использовать структуры данных и языковое</i>	<i>Собеседование Задание (практическое задание)</i>

		<i>обеспечение систем баз данных для поддержки информационных систем и процессов;</i>  <i>проводить процедуры тестирования информационных систем</i>	
	ПК-2.3. Имеет опыт применения типовых математических методов и методологий разработки системного и прикладного программного обеспечения для решения задач в области профессиональной деятельности	<i>Владеть современными инструментальными средствами разработки и внедрения баз данных</i>	<i>Собеседование Задание (практическое задание)</i>

### 3. Структура и содержание дисциплины

#### 3.1. Трудоемкость дисциплины

	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>7 ЗЕТ</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>252</b>
<b>в том числе</b>	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа	32
- занятия лабораторного типа	-
-текущий контроль (КСР)	2
<b>самостоятельная работа</b>	<b>150</b>
<b>Промежуточная аттестация – экзамен</b>	<b>36</b>

#### 3.2. Содержание дисциплины

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	В том числе				
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы. Из них				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Занятия лабораторного типа	Всего	
Тема 1. Введение в базы данных. Общая характеристика основных понятий обработки данных.	6	4			4	2
Тема 2. Концептуальное моделирование базы данных.	10	4	4		6	4
Тема 3. Модели данных СУБД как инструмент представления концептуальной модели.	15	6	8		10	5

Тема 4. Реляционная модель данных.	14	6	8		10	4
Тема 5. Анализ современных технологий реализации баз данных. Языки и стандарты.	16	8	8		12	4
Тема 6. Современные тенденции развития баз данных.	10	4	4		6	4
Текущий контроль (КСР)	1				1	
Промежуточная аттестация – экзамен						
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>32</b>	<b>32</b>		<b>49</b>	<b>23</b>

Текущий контроль успеваемости реализуется в формах опросов назанятиях лабораторного типа.

Промежуточная аттестация проходит в форме зачёта.

#### 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Базы данных» включает выполнение практических заданий под контролем преподавателя и подготовку к зачету.

Предполагаются следующие виды самостоятельной работы студента:

- Изучение учебной литературы в соответствии с перечнем образовательных материалов;
- Решение учебных задач в ходе практических занятий и их контроль в процессе занятий;
- Самостоятельное изучение материала и выполнение работ по отдельным темам;
- Выполнение большого учебного проекта.

Тематика самостоятельной работы:

1. Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на обработку темпоральных данных в предметной области, согласованной с руководителем практических занятий.
2. Разработка и имплементация структуры базы данных, ориентированной на атрибутивное представление данных («атрибут-значение»).
3. Разработка и имплементация системы многопользовательского доступа и реализации транзакций.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

**5. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю), включающий:**

##### 5.1. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	Шкала оценивания сформированности компетенций						
	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	Не зачтено		Зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок.	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	я от ответа						
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие владения материалом. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.	Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач.

### Шкала оценки при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	Превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
	Отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
	Очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
	Хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
	Удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
незачтено	Неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
	Плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

### 5.2.1 Контрольные вопросы

Вопрос	Код формируемой компетенции
1) Основные определения. Необходимость проектирования баз данных.	ОПК-4, ПК-2
2) Принципы создания баз данных.	ОПК-4, ПК-2
3) Модели данных.	ОПК-4, ПК-2
4) Принципы и применение темпоральных баз данных.	ОПК-4, ПК-2
5) Принципы и применение атрибутивного представления данных.	ОПК-4, ПК-2
6) Логическая схема реализации темпоральных схем.	ОПК-4, ПК-2
7) Алгоритмы и реализация темпоральных баз данных.	ОПК-4, ПК-2
8) Логическая схема реализации атрибутивной схемы данных.	ОПК-4, ПК-2
9) Реализация атрибутивной схемы в СУБД ORACLE.	ОПК-4, ПК-2
10) Принципы и реализация многопользовательской работы.	ОПК-4, ПК-2
11) Уровни блокировок.	ОПК-4, ПК-2
12) Принципы и практика использования транзакций	ОПК-4, ПК-2

### 5.2.2. Типовые тестовые задания для оценки сформированности компетенции ОПК-4, ПК-2

1) Модель представления данных - это

- а. Логическая структура данных, хранимых в базе данных \*
- б. Физическая структура данных, хранимых в базе данных
- в. Иерархическая структура данных
- г. Сетевая структура данных
- д. Нет верного варианта

2) Наиболее используемая (в большинстве БД) модель данных

- а. Реляционная модель \*
- б. Сетевая модель данных
- в. Иерархическая модель данных
- г. Системы инвертированных списков
- д. Все вышеперечисленные варианты

### 5.2.3. Типовые задания/задачи для оценки сформированности компетенции ОПК-4, ПК-2

#### Практическое задание №1

Цель работы: приобретение навыков анализа предметной области.

#### Содержание работы:

- Анализ текстового описания предметной области.
- Выделение основных абстракций в предметной области и определение их параметров. Построение инфологической модели.
- Построение реляционной, иерархической и сетевой моделей.

#### Задания:

1. Проанализировать данные, описанные в предметной области (варианты предметных областей прилагаются).
2. Выделить основные абстракции.
3. Для каждой из абстракций определить параметры, ее характеризующие.

4. Выяснить, как абстракции связаны друг с другом.
5. Рассмотреть различные варианты построения инфологической модели. Выбрать наилучший. Выбор обосновать.
6. Провести моделирование в рамках реляционной, иерархической и сетевой модели.

### **Примеры задания для самостоятельной работы**

- 1) Создать концептуальную схему по выбранной предметной области (с учетом её развития) и на её основе спроектировать структуру реляционной базы данных (для PostgreSQL). Выделить обязательные поля, наложить условия целостности
- 2) Создать структуру базы данных (таблицы, представления, внешние ключи). Оформить структуру в виде скрипта на языке SQL.
- 3) Создать операторы языка SQL для вывода агрегатных данных (с использованием агрегатных функций и подзапросов).
- 4) Создать триггер INSERT для проверки правильности вводимых данных (на одно условие).
- 5) Создать процедуру для удаления родительской записи с соответствующими подчиненными (дочерними) записями в другой таблице.

### **Задание:**

Необходимо выбрать вид предметной области и реализовать пункты указанные выше.

**Примерные виды предметных областей:** Страховая компания, Гостиница, Ломбард, Реализация готовой продукции и др.

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

### **а) основная литература:**

1. Швецов В.И., Визгунов А.Н., Мееров И.Б. Базы данных. Учебное пособие. Нижний Новгород: изд-во ННГУ, 2004. – 217 с. 100 экз.
2. Швецов В.И. Базы данных. <http://www.intuit.ru/studies/courses/508/364/info>

### **б) дополнительная литература:**

1. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 311 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-04469-0. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/12FD990B-F1EF-4589-9C58-A0357E4F948A](http://www.biblio-online.ru/book/12FD990B-F1EF-4589-9C58-A0357E4F948A).
2. Гордеев, С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 501 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-04470-6. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/147C5E3B-5A01-4497-A236-880D5AE53874](http://www.biblio-online.ru/book/147C5E3B-5A01-4497-A236-880D5AE53874).
3. Стасышин, В. М. Базы данных: технологии доступа: учебное пособие для академического бакалавриата / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 178 с. — (Серия: Университеты России). — ISBN 978-5-534-03405-9. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/B08C90C9-DD3E-44C1-BB85-FF2105BF1EA7](http://www.biblio-online.ru/book/B08C90C9-DD3E-44C1-BB85-FF2105BF1EA7).
4. Трифонов Ю.В., Визгунов А.Н. Методические указания по выполнению лабораторных работ (курс «Базы данных и знаний»). Ч.1. Фонд компьютерных изданий Нижегородского государственного университета, 2001. (<http://www.unn.ru/rus/books/table.html>).

### **в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):**

1. Кузнецов С.В. Базы данных. Вводный курс. ([http://citforum.ru/database/advanced\\_intro/](http://citforum.ru/database/advanced_intro/))
2. Кириллов В.В. Основы проектирования реляционных баз данных: Учебное пособие. (<http://citforum.ru/database/dbguide/index.shtml>)
3. Сайт Oracle <http://www.oracle.com>
4. Сайт Sybase <http://www.sybase.com>.
5. Сайт компании IBM в России <http://www.ibm.com/ru>.
6. Сайт компании Interfaceltd <http://www.interface.ru>.
7. Шнитман В.З., Кузнецов С.Д. Серверы корпоративных баз данных. <http://www.emanual.ru>.
8. Сайт «Открытые системы» <http://www.osp.ru>.
9. Сайт «CIT Forum» <http://www.citforum.ru>
10. Введение в базы данных: <https://stepik.org/course/551/promo>
11. Базы данных (Databases): <https://ru.coursera.org/learn/data-bases-intro>

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

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: проектор.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Автор: к.ф.-м.н., доцент кафедры МОСТ Шапошников Д.Е.

Рецензент: д.т.н., профессор НГТУ им. Р.Е. Алексеева Ломакина Л.С.

Заведующий кафедрой МОСТ: д.ф.-м.н. Стронгин Р.Г.

Программа одобрена на заседании методической комиссии института информационных технологий, математики и механики от 30 ноября 2022 года, протокол № 3.