

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

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Базы данных

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

01.03.01 - Математика

---

Направленность образовательной программы

Математика (общий профиль)

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2025 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.20 Базы данных относится к обязательной части образовательной программы.

## 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	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-4: Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1: Знает существующие информационно-коммуникационные технологии и основы и требования информационной безопасности ОПК-4.2: Умеет решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ОПК-4.3: Владеет существующими информационно-коммуникационными технологиями с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-4.1: Знает теоретические и практические вопросы разработки баз данных.  ОПК-4.2: Умеет осуществлять моделирование предметной области и строить на этой основе структуру базы данных.  ОПК-4.3: Владеет навыками применения языков работы с базами данных.	Тест Задания	Зачёт: Контрольные вопросы Практическое задание

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	

<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>32</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>16</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>59</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>0</b> <b>Зачёт</b>

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование 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 (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Начальный этап использования средств вычислительной техники в информационных системах	10	2	2	4	6
Системы управления базами данных (СУБД)	19	6	2	8	11
Модели данных. Три уровня моделирования Инфологическая модель данных. Основные понятия. Ограничения целостности. Выделение информационных объектов с учетом требований нормализации.	19	6	2	8	11
Реляционная алгебра	23	6	6	12	11
Нормальные формы отношений	21	8	2	10	11
Операторы SQL	15	4	2	6	9
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	108	32	16	49	59

#### Содержание разделов и тем дисциплины

1. Начальный этап использования средств вычислительной техники в информационных системах

1.1. Структурные элементы баз данных

1.2. Таблицы Microsoft Access 2000

2. Системы управления базами данных (СУБД)

2.1. Характеристики некоторых СУБД

3. Модели данных. Три уровня моделирования Инфологическая модель данных. Основные понятия.

Ограничения целостности. Выделение информационных объектов с учетом требований нормализации.

3.1. Модель "Сущность-Связи". Язык ER-диаграмм. Пример разработки простой ER-модели

3.2. Дatalogические модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных.

3.3. Реляционная модель данных.

- 3.3.1. Математические основы реляционной модели данных. Основные понятия реляционной модели данных. Свойства отношений
- 3.3.2. Целостность реляционных данных. Операции, которые могут нарушить ссылочную целостность
- 3.3.3. Получение реляционной схемы из инфологической модели. Пример
- 3.4. Разработка базы данных “Учебный процесс”
- 4. Реляционная алгебра.
- 4.1. Замкнутость реляционной алгебры. Отношения, совместимые по типу
- 4.2. Теоретико-множественные операторы
- 4.3. Специальные реляционные операторы
- 5. Нормальные формы отношений.
- 5.1. Функциональная зависимость атрибутов. Вторая нормальная форма
- 5.2. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Корректность процедуры нормализации. Теорема Хеза
- 5.3. Четвертая нормальная форма. Многозначная зависимость. Теорема Фейджина. Пятая нормальная форма. Недостатки проектирования баз данных на основе алгоритма нормализации
- 6. Операторы SQL.
- 6.1. Общая структура оператора SELECT. Отбор данных из одной таблицы
- 6.2. Обобщение данных. SQL-функции. Фраза GROUP BY. Фраза HAVING. Формирование вывода запросов
- 6.3. Запросы с использованием нескольких таблиц
- 6.4. Вложенные подзапросы
- 6.5. Реализация операций реляционной алгебры предложением SELECT

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

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

Электронные курсы, созданные в системе электронного обучения ННГУ:

Базы данных (Савихин О.Г.), <https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=7006>.

Иные учебно-методические материалы:

1. Савихин О.Г., Маркина М.В. Введение в разработку приложений в Visual Studio.NET. / Учебно-методическое пособие. - Н.Новгород: Фонд компьютерных изданий ННГУ. 2011. 58 с. Рег. номер 361.11.06. [Электронный ресурс] [http://www.unn.ru/books/met\\_files/VS\\_application.rar](http://www.unn.ru/books/met_files/VS_application.rar) (дата обращения 16.01.2023 )
2. Савихин О.Г. Введение в разработку баз данных в Visual Studio .NET с использованием технологии ADO.NET. / Учебно-методическое пособие. - Н.Новгород: Фонд компьютерных изданий ННГУ. 2011. 148 с. Рег. номер 362.11.06. [Электронный ресурс] [http://old.lib.unn.ru/students/src/VS\\_database.rar](http://old.lib.unn.ru/students/src/VS_database.rar) (дата обращения 16.01.2023)
3. Савихин О.Г. Методические указания для выполнения учебной практики по предмету «БАЗЫ ДАННЫХ» / Учебно-методическое пособие- Н.Новгород: Фонд компьютерных изданий ННГУ. 2021, 89 с. Рег. номер 2741.21.16 [Электронный ресурс]: <http://old.lib.unn.ru/students/src/2741.pdf> (дата обращения: 16.01.2023).
4. Савихин О.Г. Сборник заданий по программированию на языке C++ в среде разработки

## **5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

### **5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:**

#### **5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:**

##### **1. Тип данных определяется**

- множеством значений
- внутренней структурой
- отношением между составляющими элементами
- свойствами составляющих элементов
- набором операций над объектами данного типа

##### **2. Поле характеризуется**

- уникальным именем
- внутренней структурой
- отношением между составляющими элементами
- свойствами составляющих элементов
- типом данных, которые хранятся в поле
- цветом ячейки
- шрифтом заголовка

##### **3. Поля таблицы Access содержат следующие типы данных**

- байт
- МЕМО
- форматированный текст
- счетчик
- логический тип
- дата-время
- гиперссылка
- объект OLE
- объект GRAPHICS

##### **4. Запись – это...**

- множество логически связанных полей
- множество атрибутов некоторого семейства объектов
- множество свойств некоторого семейства объектов
- строка таблицы
- столбец таблицы
- заголовок таблицы

5. База данных Access – это...

- папка с файлами таблиц
- папка с файлами таблиц, запросов, форм, отчетов
- файл, содержащий таблицы
- файл, содержащий таблицы, запросы, формы, отчеты
- файл с расширением ...db
- файл с расширением ...bd
- файл с расширением ...mdb
- файл с расширением ...dbm
- файл с расширением ...mbd

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	60-100% правильных ответов
не зачтено	0-59% правильных ответов

#### 5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Задания) для оценки сформированности компетенции ОПК-4:

##### 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.

## **Практическое задание №2**

Цель работы: приобретение навыков моделирования предметной области, представленной в виде структурированных наборов данных, в рамках реляционной модели и ее реализации в MS Access.

### **Содержание работы:**

- Анализ описания предметной области.
- Выбор структур таблиц и обоснование данного выбора.
- Наложение условий целостности.
- Определение ключей. Внешний ключ.
- Определение полей. Ограничения, налагаемые на поля.
- Наложение условий целостности.
- Работа с неопределенными значениями (Null).
- Ввод данных.

### **Задания:**

1. Проанализировать данные, описанные в предметной области (варианты предметных областей прилагаются). При помощи среды MS Access создать таблицы для представления предметной области в рамках реляционной модели.
2. Для каждой создаваемой таблицы:
  - 2.1. Определить условия на значения и сообщения об ошибках некоторых полей.
  - 2.2. Определить начальное значение для некоторых полей.
  - 2.3. Определить ключ.
  - 2.4. Определить внешний ключ (если он есть).
  - 2.5. Определить (если это возможно) значения некоторых полей с помощью мастера подстановок.
  - 2.6. Определить обязательные поля.
  - 2.7. Ввести данные в таблицы. При вводе выяснить, что дает наложение условий на значения полей.
3. Определить схему базы данных, связи между таблицами и наложить условия целостности на таблицы, связанные отношением «один-ко-многим». Показать на примерах, что меняется при

включении/выключении каждого из флажков «Обеспечение целостности данных» и «Каскадное обновление связанных записей» и «Каскадное удаление связанных записей».

### Критерии оценивания (оценочное средство - Задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три незначительные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

### 5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

#### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения 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 от ответа	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 незначительных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<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	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 и незначительными недочетами, выполнен	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

				недочетами		ы все задания в полном объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. 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 некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «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»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

### 5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

#### 5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1)

1. Начальный этап использования средств вычислительной техники в информационных системах
2. Структурные элементы баз данных
3. Таблицы Microsoft Access 2000
4. Системы управления базами данных (СУБД)

5. Характеристики некоторых СУБД
6. Модели данных. Три уровня моделирования
7. Инфологическая модель данных . Основные понятия. Ограничения целостности. Выделение информационных объектов с учетом требований нормализации.
8. Модель "Сущность-Связи". Язык *ER-диаграмм*. Пример разработки простой ER-модели
9. Даталогические модели данных. Иерархическая модель данных. Сетевая модель данных. Реляционная модель данных.
10. Математические основы реляционной модели данных. Основные понятия реляционной модели данных. Свойства отношений
11. Целостность реляционных данных. Операции, которые могут нарушить ссылочную целостность
12. Получение реляционной схемы из инфологической модели. Пример
13. Разработка базы данных "Учебный процесс"
14. Нормальные формы отношений. Функциональная зависимость атрибутов.
15. Вторая нормальная форма Третья нормальная форма.
16. Операторы SQL. Общая структура оператора SELECT. Отбор данных из одной таблицы
17. Обобщение данных. SQL-функции. Фраза GROUP BY. Фраза HAVING. Формирование вывода запросов
18. Запросы с использованием нескольких таблиц
19. Вложенные подзапросы

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
не зачтено	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ОПК-4

1. Разработать базу данных, содержащую оценки учащихся по предметам и вычислить средний балл учащихся. Осуществить выборку всех учащихся, средний балл которых попадает в заданный диапазон.
2. Разработать базу данных, содержащую стоимость каждой книги в библиотеке и вычислить среднюю стоимость книги. Осуществить выборку всех книг, средняя стоимость которых попадает в заданный диапазон.
3. Разработать базу данных, содержащую стоимость каждого товара в магазине и вычислить среднюю стоимость товара. Осуществить выборку всех товаров, средняя стоимость которых попадает в заданный диапазон
4. Разработать базу данных, содержащую стоимость каждого комплектующего в компьютере и вычислить среднюю стоимость комплектующего. Осуществить выборку всех комплектующих, средняя стоимость которых попадает в заданный диапазон
5. Разработать базу данных, содержащую стоимость каждого лекарства в аптеке и вычислить среднюю стоимость лекарства. Осуществить выборку всех лекарств, средняя стоимость которых попадает в заданный диапазон

## Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Ответ полный и правильный на основании изученной теории; теоретический материал и решение поставленных задач изложены в необходимой логической последовательности, грамотный научный язык; ответ самостоятельный. Могут быть допущены две-три не существенные ошибки, исправленные по требованию преподавателя
не зачтено	Ответ обнаруживает непонимание студентом основного содержания учебного материала или допущены существенные ошибки, которые не могут быть исправлены при наводящих вопросах преподавателя

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Швецов Владимир Иванович. Базы данных : учеб. пособие для студентов, обучающихся по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" и по специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" / Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского. - Н. Новгород : Изд-во ННГУ, 2004. - 271 с. - ISBN 5-85746-806-X : 45.00., 101 экз.

Дополнительная литература:

1. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 1 / Гордеев С. И., Волошина В. Н. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 310 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/491814> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-04469-0 : 789.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=787124&idb=0>.
2. Гордеев С. И. Организация баз данных в 2 ч. Часть 2 / Гордеев С. И., Волошина В. Н. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 513 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/492938> (дата обращения: 05.01.2022). - ISBN 978-5-534-04470-6 : 1229.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=786058&idb=0>.
3. Стасышин Владимир Михайлович. Базы данных: технология доступа : учеб. пособие для акад. бакалавриата / Новосиб. гос. техн. ун-т. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 178 с. - (Университеты России). - ISBN 978-5-534-03405-9 : 379.00., 1 экз.
4. Трифонов Юрий Васильевич. Методические указания по выполнению лабораторных работ (курс «Базы данных и знаний») : описание лабораторной работы. Ч. 1 / Ю. В. Трифонов, А. Н. Визгунов ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Экономический факультет, Кафедра Экономической информатики. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2001. - 21 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=824526&idb=0>.

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>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: мультимедийная техника (компьютер, проектор, экран)

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

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 01.03.01 - Математика.

Автор(ы): Савихин Олег Геннадьевич, кандидат технических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Игумнов Леонид Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 02.12.2024, протокол № 5.