

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Физический факультет

---

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

**Рабочая программа дисциплины**

Модели данных и базы данных

---

Уровень высшего образования

Бакалавриат

---

Направление подготовки / специальность

09.03.02 - Информационные системы и технологии

---

Направленность образовательной программы

Информационные системы и технологии в физических исследованиях

---

Форма обучения

очная

---

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.06 Модели данных и базы данных относится к части, формируемой участниками образовательных отношений 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
ПК-6: Способен разрабатывать и применять системное и прикладное алгоритмическое программное обеспечение в различных областях применения информационных систем и технологий;	ПК-6.1: Знать особенности современных языков программирования при разработке прикладного программного обеспечения ПК-6.2: Уметь использовать современные инструментальные средства программирования ПК-6.3: Владеть навыками разработки и применения системного и прикладного алгоритмического программного обеспечения	ПК-6.1: Знать модели представления данных в автоматизированных информационных системах. Знать команды языка запросов SQL. Знать методы проектирования систем управления базами данных.  ПК-6.2: Уметь оценивать эффективность работы систем управления базами данных, уметь использовать современные инструментальные средства при разработке систем управления базами данных.  ПК-6.3: Владеть навыками использования инструментальных средств при разработке систем управления базами данных.	Реферат	Зачёт: Разноуровневые задания Контрольные вопросы

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
--	-------

<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>2</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>72</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	<b>32</b>
- КСР	<b>1</b>
<b>самостоятельная работа</b>	<b>23</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	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1. Введение	3	1	1	2	1
Тема 2. Представление данных в автоматизированных информационных системах	4	1	2	3	1
Тема 3. Реляционная модель данных	8	2	2	4	4
Тема 4. Реляционная алгебра и исчисление	6	2	2	4	2
Тема 5. Иерархическая и сетевая модели данных	7	1	2	3	4
Тема 6. Программирование на платформе ADO.NET	16	4	10	14	2
Тема 7. Команды языка запросов SQL	13	2	7	9	4
Тема 8. Методы специальной обработки	8	1	4	5	3
Тема 9. Обзор современных СУБД	3	1	1	2	1
Тема 10. Заключение. Ближайшие перспективы развития систем управления базами данных.	3	1	1	2	1
Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	32	49	23

#### Содержание разделов и тем дисциплины

##### Тема 1. Введение

История развития моделей данных. Виды моделей данных. Определения. Применяемые термины. Область применения баз данных.

Тема 2. Представление данных в автоматизированных информационных системах

Уровни представления данных в автоматизированных информационных системах. Внешний уровень, концептуальный уровень, внутренний уровень. Логическая и физическая независимость данных.

Тема 3. Реляционная модель данных

Отношение. Атрибут. Кортеж. Домен. Примеры. Сущность-связь. Виды связей между отношениями. Свойства отношений, атрибутов, кортежей.

Тема 4. Реляционная алгебра и исчисление

Проекция отношения. Ограничение отношения. Скалярное произведение отношений. Объединение отношений. Индексация отношения. Бинарный поиск кортежей в отношении.

Тема 5. Иерархическая и сетевая модели данных

Структура иерархической модели данных. Виды элементов данных иерархической модели данных. Виды связей между элементами иерархической модели данных. Способы обхода иерархической модели данных. Структура сетевой модели данных. Виды элементов данных сетевой модели данных. Виды связей между элементами сетевой модели данных. Назначение поисковых машин.

Тема 6. Программирование на платформе ADO.NET

Место ADO.NET в структуре платформы .NET. Объекты с подключением: Connection, Transaction, DataAdapter, Command, Parameter, DataReader. Автономные объекты: DataSet, DataTable, DataView, DataRow, DataColumn, Constraint, DataRelation. Объекты операторского интерфейса: DataGridView, BindingSource.

Тема 7. Команды языка запросов SQL

Управление структурой базы данных: создание таблиц, изменение таблиц, удаление таблиц. Управление данными: добавление данных, изменение данных, удаление данных. Манипуляции с данными: объединение таблиц, поиск в таблицах. Транзакции.

Тема 8. Методы специальной обработки

Интерактивная аналитическая обработка (OLAP). Виды OLAP: многомерная OLAP, реляционная OLAP, гибридная OLAP. Примеры применения сервисов OLAP.

Тема 9. Обзор современных СУБД

Коммерческие СУБД: Microsoft SQL-сервер, IBM DB2, Oracle Database. Некоммерческие СУБД: Maria DB, MySQL, PostgreSQL.

Тема 10. Заключение.

Ближайшие перспективы развития систем управления базами данных. Стандартизация СУБД.

#### **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.

С.А. Минеев Ю.Е. Чуманкин. Современные технологии разработки программ, взаимодействующих с базами данных. Учебно-методическое пособие в электронной форме. 2018 г. ННГУ.

## 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 - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПК-6:

1. Основные компоненты системы баз данных
2. Языки описания баз данных
3. Архитектура "клиент-сервер"

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

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Содержание реферата соответствует целям и задачам дисциплины, подчеркнута актуальность темы и рассматриваемых проблем, заявленная тема раскрыта достаточно полно, оформление работы на удовлетворительном уровне.
не зачтено	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне, тема не раскрыта, оформление работы не соответствует требованиям или реферат не представлен.

### 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 несущественных 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	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<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	<b>превосходно</b>	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
	<b>отлично</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	<b>очень хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	<b>хорошо</b>	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	<b>удовлетворительно</b>	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	<b>неудовлетворительно</b>	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	<b>плохо</b>	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 - Разноуровневые задания) для оценки сформированности компетенции ПК-6

Типовые задания приведены в методическом пособии: С.А. Минеев Ю.Е. Чуманкин. Современные технологии разработки программ, взаимодействующих с базами данных. Учебно-методическое пособие в электронной форме. 2018 г. ННГУ.

#### Критерии оценивания (оценочное средство - Разноуровневые задания)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Задание выполнено в установленный срок с использованием рекомендаций преподавателя; показан хороший уровень владения изученным материалом по заданной теме, работа выполнена полностью, допускаются негрубые ошибки или недочеты.
не зачтено	Задание выполнено с грубыми ошибками или выполнено не полностью.

#### 5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-6

1	Основные компоненты системы баз данных
2	Microsoft Обозреватель серверов: Ввод данных
3	План управления данными: основные разделы
4	Нормативно – методические документы по созданию базы данных
5	Web: Методы доступа к БД через web страницу – основные линейки инструментов.
6	Характеристики баз данных и потоков данных.
7	Языки описания баз данных
8	Microsoft Обозреватель серверов: Ввод, изменение, копирование полей и записей, сортировка записей
9	Как можно обеспечить надежность хранения данных?
10	Архитектура "клиент-сервер"
11	Какие типы данных Вы знаете?
12	Назовите основания классификации данных

13	Что такое метаданные?
14	Почему база данных улучшает обмен данными между приложениями?
15	Каковы Важнейшие характеристики СУБД?
16	Понятия схемы, логический и физический уровни представления данных
17	Назовите проблемы создания БД
18	Какие этапы проектирования необходимо выполнить при создании БД?
19	Информационные ресурсы (международные, национальные и корпоративные БД).
20	Как можно классифицировать запросы?
21	Какие методы обследования пользователей существуют?
22	Какие разделы должен включать план управления данными?
23	Перечислите компоненты современной ИС, построенной на основе БД
24	Опишите компоненты СУБД.
25	Каковы главные функции администратора БД?
26	Определите атрибуты для выбранной предметной области и организуйте их в виде файловой сетевой, реляционной и многомерной моделей данных
27	Какие преимущества дает индексирование таблиц?

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

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

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

Основная литература:



1. Дейт К. Введение в системы баз данных : пер. с англ. - 6-е изд. - Киев ; М. ; СПб. : Вильямс, 1999. - 848 с. - (Системное программирование). - 192.00., 1 экз.
2. Мартин Д. Организация баз данных в вычислительных системах / пер. с англ. под ред. А. А. Стогния, А. Л. Щерса. - 2-е изд., доп. - М. : Мир, 1980. - 662 с. : ил. - 3.30., 14 экз.
3. Минеев Сергей Алексеевич. Современные технологии разработки программ, взаимодействующих с базами данных : учебно-методическое пособие / С. А. Минеев, Ю. Е. Чуманкин ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Физический факультет, Кафедра информационных технологий в физических исследованиях. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2018. - 66 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=795846&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Диго С. М. Базы данных: проектирование и использование : учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)". - М. : Финансы и статистика, 2005. - 592 с. - ISBN 5-279-02571-2 : 243.00., 2 экз.
2. Мартишин Сергей Анатольевич. Проектирование и реализация баз данных в СУБД MySQL с использованием MySQL Workbench : Методы и средства проектирования информационных систем и технологий. Инструментальные средства информационных систем. Учебное пособие; Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук; Российский государственный социальный университет. - Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2021. - 160 с. - Среднее профессиональное образование. - ISBN 978-5-8199-0811-2. - ISBN 978-5-16-106960-8. - ISBN 978-5-16-014145-9., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=739804&idb=0>.
3. Коголовский Михаил Рувимович. Технология баз данных на персональных ЭВМ. - М. : Финансы и статистика, 1992. - 223 с. - 31.25., 1 экз.
4. Пасько Виктор. Access 2000 (русифицированная версия). - Киев : Ирина : BHV, 1999. - 384 с. - (Для пользователя). - ISBN 5-7315-0068-1 : 38.00., 1 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

СУБД MySQL

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

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 09.03.02 - Информационные системы и технологии.

Автор(ы): Минеев Сергей Алексеевич, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Морозов Олег Александрович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 09.01.2024, протокол № б/н.