

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
Заместитель директора

**Ю.О. Соболев**

	<b>Рабочая программа дисциплины (модуля)</b>
<b>по дисциплине:</b>	Реляционные базы данных
<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Разработка IT-продукта
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
	центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
<b>курс:</b>	1
<b>квалификация:</b>	магистр

Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 28 всего, в том числе:

лекции: 16 час.

семинары: 12 час.

лабораторные занятия: 0 час.

Самостоятельная работа: 122 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 180, всего зач. ед.: 4

Программу составил: К.А. Лапин, старший методист

Программа обсуждена на заседании центра дополнительного, дополнительного профессионального и  
онлайн-образования "Пуск" 01.03.2025

## Аннотация

В рамках программы студенты изучат основные концепции баз данных, включая модель базы данных, типы моделей баз данных и особенности реляционных СУБД. Научатся проектировать реляционную базу данных, делать к ней запросы в Python. Программа также включает изучение индексов и оптимизации запросов, основных понятий транзакций и их ACID-свойств, создания и использования хранимых процедур и триггеров в базах данных. Будут рассмотрены вопросы резервного копирования и восстановления данных, а также безопасности и авторизации в базах данных. В результате освоения программы студенты будут обладать базовыми навыками работы с реляционными базами данных, а также будут готовы к изучению более сложных аспектов разработки бэкенда с использованием баз данных.

## 1. Цели и задачи

### Цель дисциплины

- познакомить студентов с основами работы с реляционными базами данных и подготовить их к проектированию, созданию и управлению базами данных в рамках разработки бэкенда.

### Задачи дисциплины

- изучить основные концепции баз данных и моделей баз данных;
- познакомиться с архитектурой реляционных СУБД и их особенностями;
- освоить реляционную алгебру и нормальные формы;
- приобрести навыки работы с языком SQL и его основными операторами;
- научиться проектировать реляционную базу данных, делать к ней запросы в Python;
- изучить индексы и оптимизацию запросов для повышения производительности баз данных;
- понять принципы работы с транзакциями и обеспечение ACID-свойств данных;
- освоить создание и использование хранимых процедур и триггеров в базах данных;
- познакомиться с основами безопасности, авторизации и резервного копирования данных в базах данных.

## 2. Перечень формируемых компетенций

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области информатики и вычислительной техники	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области информатики и вычислительной техники
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области информатики и вычислительной техники и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения

ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ОПК-3.6 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-3.7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ПК-4 Способен проектировать информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем
	ПК-4.2 Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
ПК-5 Способен к установке, администрированию программных систем, к реализации технического сопровождения информационных систем, к интеграции информационных систем с используемыми аппаратно-программными комплексами	ПК-5.1 Знает методику установки и администрирования программных систем
	ПК-5.2 Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем
	ПК-5.3 Имеет практический опыт интеграции информационных систем с использованием аппаратно-программных комплексов
ПК-6 Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии, электронные библиотеки и пакеты программ	ПК-6.1 Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных
	ПК-6.2 Умеет реализовывать и применять численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, используя пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии

### 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- основные принципы организации реляционных баз данных и систем управления реляционными базами данных (СУБД);
- основные принципы проектирования реляционных баз данных и эксплуатации систем управления реляционными базами данных (СУБД);
- как создавать и управлять данными, а также выполнять запросы к базам данных с помощью языка SQL.

уметь:

- писать запросы на языке SQL;
- работать в СУБД PostgreSQL и с инструментом DBeaver;
- проектировать базу данных для проекта.

владеть:

- навыками работы с реляционными базами данных;
- навыками работы в СУБД PostgreSQL и DBeaver;
- навыками написания запросов на языке SQL.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

##### 4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Трудоемкость по видам учебных занятий, включая самостоятельную работу, час.			
		Лекции	Семинары	Лаборат. работы	Самост. работа
1	Введение в базы данных				14
2	Реляционные СУБД и язык SQL	4	2		16
3	Углубление в SQL и работа с PostgreSQL	4	2		16
4	План запроса. Индексы	2	2		16
5	Транзакции	2	2		16
6	Хранимые процедуры и триггеры	2	2		16
7	Основы проектирования базы данных	2	2		28
Итого часов		16	12		122
Подготовка к экзамену		30 час.			
Общая трудоёмкость		180 час., 4 зач.ед.			

##### 4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

###### Семестр: 2 (Весенний)

###### 1. Введение в базы данных

Введение в базы данных и системы управления базами данных (СУБД). Типы баз данных. Структура реляционной базы данных. Установка СУБД PostgreSQL и DBeaver для работы с базами данных.

###### 2. Реляционные СУБД и язык SQL

Основы баз данных. Основы SQL. Базовые элементы SQL: типы данных, соединение данных, агрегация и подзапросы.

###### 3. Углубление в SQL и работа с PostgreSQL

Углубление в SQL. Работа с PostgreSQL. DDL и DML операции. Оконные функции. Общие табличные выражения (CTE) и представления.

###### 4. План запроса. Индексы

План запроса. Индексы: назначение, создание и применение для ускорения запросов.

###### 5. Транзакции

Транзакции: понятие, принципы работы и уровни изоляции. Создание учетных записей и управление правами доступа.

## 6. Хранимые процедуры и триггеры

Хранимые процедуры: создание функций, условия и циклы. Триггеры и триггерные функции. Отличия функций от процедур.

## 7. Основы проектирования базы данных

Функциональные зависимости. Нормализация: нормальные формы, денормализация. Таблицы фактов и медленно меняющиеся измерения.

## 5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Занятия по учебной дисциплине проводятся с применением дистанционных образовательных технологий. Каждый обучающийся обеспечен доступом к образовательной платформе (LMS).

## 6. Перечень рекомендуемой литературы

### Основная литература

1. MySQL : руководство для начинающих [Текст] : самоучитель / А. В. Паутов .— М : НТ Пресс, 2005 .— 376 с.

### Дополнительная литература

Советов, Б. Я. Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 420 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07217-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510752>

Мясникова Н.А. Нестеров, С. А. Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 230 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00874-6. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511650>

Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 477 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00229-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511019>

Маркин, А. В. Программирование на SQL в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 429 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15817-5. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/509818>

Маркин, А. В. Программирование на SQL: учебное пособие для среднего профессионального образования / А. В. Маркин. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 435 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11093-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518166>

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Не используются

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Студенту для занятий потребуются:

1. Google Drive / Yandex disk для доступа к материалам курса
2. Zoom
3. LMS МФТИ
4. Приложение для коммуникации с преподавателями
5. Ноутбук для участия в интерактивных занятиях

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике. В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения дисциплины, уметь применять полученные знания для решения прикладных задач.

Успешное освоение курса требует:

- посещения всех онлайн-занятий, предусмотренных учебным планом по дисциплине;
- ведения конспекта занятий;
- напряжённой самостоятельной работы студента.

Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение материалов на платформе дистанционного обучения и рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала, подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения;
- решение задач, предлагаемых студентам на занятиях;
- подготовку к выполнению заданий текущей и промежуточной аттестации.

Показателем владения материалом служит умение без вспомогательных материалов и конспектов отвечать на вопросы по темам дисциплины.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к преподавателю.

Возможен текущий контроль знаний студентов в виде решения задач в соответствии с тематикой занятий.

## ПРИЛОЖЕНИЕ

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

<b>по направлению:</b>	Информатика и вычислительная техника
<b>профиль подготовки:</b>	Разработка IT-продукта центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск" центр дополнительного, дополнительного профессионального и онлайн-образования "Пуск"
<b>курс:</b>	<u>1</u>
<b>квалификация:</b>	магистр
Семестр, формы промежуточной аттестации: 2 (весенний) - Экзамен	
<b>Разработчик:</b>	К.А. Лапин, старший методист

## 1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	УК-1.2 Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1 Умеет решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности
ОПК-1 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области информатики и вычислительной техники	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области информатики и вычислительной техники
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области информатики и вычислительной техники и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3 Способен выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области информатики и вычислительной техники, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.4 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений
	ОПК-3.5 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	ОПК-3.6 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	ОПК-3.7 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ПК-4 Способен проектировать информационные системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия, собирать, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, необходимые для проектной и производственно-технологической деятельности; способен к разработке новых алгоритмических, методических и технологических решений в конкретной сфере профессиональной деятельности	ПК-4.1 Знает основы проектирования и элементы архитектурных решений информационных систем
	ПК-4.2 Умеет применять в практической деятельности профессиональные стандарты в области информационных технологий
ПК-5 Способен к установке, администрированию программных систем, к реализации технического сопровождения информационных систем, к интеграции	ПК-5.1 Знает методику установки и администрирования программных систем
	ПК-5.2 Умеет реализовывать техническое сопровождение информационных систем



информационных систем, к интеграции информационных систем с используемыми аппаратно-программными комплексами	ПК-5.3 Имеет практический опыт интеграции информационных систем с использованием аппаратно-программных комплексов
ПК-6 Способен применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и программное обеспечение; операционные системы и сетевые технологии, электронные библиотеки и пакеты программ	ПК-6.1 Знает современные языки программирования и методы параллельной обработки данных
	ПК-6.2 Умеет реализовывать и применять численные методы решения прикладных задач в профессиональной сфере деятельности, используя пакеты программного обеспечения, операционные системы, электронные библиотеки, сетевые технологии

## 2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Реляционные базы данных» обучающийся должен:

### знать:

- основные принципы организации реляционных баз данных и систем управления реляционными базами данных (СУБД);
- основные принципы проектирования реляционных баз данных и эксплуатации систем управления реляционными базами данных (СУБД);
- как создавать и управлять данными, а также выполнять запросы к базам данных с помощью языка SQL.

### уметь:

- писать запросы на языке SQL;
- работать в СУБД PostgreSQL и с инструментом DBeaver;
- проектировать базу данных для проекта.

### владеть:

- навыками работы с реляционными базами данных;
- навыками работы в СУБД PostgreSQL и DBeaver;
- навыками написания запросов на языке SQL.

## 3. Перечень типовых (примерных) вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

В начале занятия проводится опрос по материалам предыдущего занятия и даются задачи для совместного решения.

Пример задания:

1. Импортируйте предложенные данные о поездках в такси в MySQL или PostgreSQL и изучите их.
2. Выполните SQL-запросы и с их помощью узнайте:  
сколько всего поездок в базе данных,  
какой средний процент чаевых,  
пассажиры из какого района в среднем проезжают большее расстояние за поездку,  
какой район является наиболее популярным пунктом назначения,  
в каком часу начинается большинство поездок.
3. Зафиксируйте ответы на эти вопросы в Google Документе.

Критерии оценивания:

- 0 баллов — работа не выполнена или не соответствует заданию; файл не прикреплен или отсутствует доступ по ссылке; ответы на все вопросы неверные;
- 2 балла — из пяти вопросов есть только один правильный ответ;
- 4 балла — из пяти вопросов есть только два правильных ответа;
- 6 баллов — из пяти вопросов есть только три правильных ответа;
- 8 баллов — есть ошибка в одном из ответов;
- 10 баллов — получены правильные ответы на все вопросы

#### 4. Перечень типовых (примерных) вопросов и тем для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примеры заданий с автоматизированной проверкой на экзамен:

Тестирование с автоматической проверкой.

1. Какую модель базы данных использует реляционная СУБД?
  - a) Иерархическую
  - b) Сетевую
  - c) Реляционную
  - d) Объектно-ориентированную
2. Какой движок СУБД MySQL поддерживает транзакции и блокировки?
  - a) MyISAM
  - b) InnoDB
  - c) PostgreSQL
  - d) Oracle
3. Какая теорема определяет возможности распределения данных в различных типах СУБД?
  - a) ACID-теорема
  - b) CAP-теорема
  - c) Бойса-Кодда-Нормана-теорема
  - d) ETL-теорема
4. Какие отношения присутствуют в реляционной алгебре?
  - a) Атрибуты
  - b) Схемы
  - c) Кортежи
  - d) Домены
5. Какая операция в реляционной алгебре используется для объединения двух отношений?
  - a) Проекция
  - b) Выбор
  - c) Объединение
  - d) Пересечение
6. Что представляет собой функциональная зависимость в реляционных базах данных?
  - a) Связь между двумя отношениями
  - b) Зависимость атрибутов внутри одного отношения
  - c) Возможность выполнения транзакций
  - d) Максимальная степень нормализации
7. Какие типы данных присутствуют в языке SQL?
  - a) Целочисленные
  - b) Символьные
  - c) Дата и время
  - d) Все перечисленные выше
8. Какая операция SQL используется для подсчета суммы, среднего значения или количества значений в столбце?
  - a) JOIN
  - b) GROUP BY
  - c) CASE
  - d) AGGREGATE
9. Какой инструмент используется для оптимизации запросов в базе данных?
  - a) Индексы
  - b) Запросы
  - c) Транзакции
  - d) ACID-свойства
10. Что такое ACID-свойства в базе данных?
  - a) Автоматическое создание индексов
  - b) Обеспечение безопасности данных

- с) Гарантия корректности выполнения транзакций
- д) Распределение данных между серверами

#### Критерии оценивания

Оценка отлично (10 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (9 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично (8 баллов) - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо (7 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо (6 баллов) - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо (5 баллов) - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно (4 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно (3 балла) - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно (2 балла) - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно (1 балл) - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

#### **5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности**

Экзамен проходит в письменном формате, на lms платформе. Время проведения письменного экзамена оставляет 2 академических часа. Во время проведения экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины.