

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова**

**ФИЗИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА АСТРОФИЗИКИ И ЗВЕЗДНОЙ АСТРОНОМИИ, КАФЕДРА  
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ АСТРОНОМИИ, КАФЕДРА НЕБЕСНОЙ МЕХАНИКИ,  
АСТРОМЕТРИИ И ГРАВИМЕТРИИ**

**УТВЕРЖДАЮ**

**\_\_\_\_\_ /  
«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины:**

**Работа с базами данных и язык запросов SQL**

---

**Уровень высшего образования:  
Специалитет**

---

**Специальность:**

**03.05.01 Астрономия**

**Направленность (профиль)/специализация образовательной программы:**

**Общая специальность**

---

**Форма обучения:  
Очная**

---

**Москва 20\_\_**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по специальности 03.05.01 «Астрономия», утвержденным приказом МГУ от 30.12.2020 г. № 1381.

Год (годы) приема на обучение\_\_\_\_\_

**Авторы-составители:**

1. К.ф.-м.н. Панченко Иван Евгеньевич, кафедра астрофизики и звездной астрономии физического факультета МГУ

Заведующий кафедрой

Д.ф-м.н., профессор, член-корр. РАН Постнов Константин Александрович, заведующий кафедрой астрофизики и звездной астрономии

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Работа с базами данных и язык запросов SQL»**

В курсе содержатся базовые сведения об устройстве реляционных систем управления базами данных и работе с ними, а также о языке SQL как средстве осуществления запросов к базам данных. Студенты изучают основные подходы к проектированию баз данных для решения прикладных задач, методику оптимизации скорости исполнения запросов, основы программирования встроенной логики баз данных. Особое внимание уделяется работе с пространственными данными и разработке аналитических запросов.

Дисциплина реализуется на 5 курсе в 10 семестре и является дисциплиной по выбору для освоения обучающимися.

Объем дисциплины составляет 2 з.е., в том числе 34 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 38 академических часа, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) – экзамен в 10 семестре.

## **1. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

*(относится к базовой или вариативной части, является обязательной для освоения или дисциплиной по выбору, является факультативом)*

**Пример.**

*Дисциплина «Механика» входит в модуль «Общая физика» блока «Профессиональный» базовой части и является обязательной для освоения обучающимися.*

## **2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия**

Базовые знания в области информатики и программирования, навыки работы на компьютере.  
*(указать, если требуются, в следующей последовательности: входная компетенция или входные результаты обучения или перечень освоенных ранее дисциплин (модулей), практик)*

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>
		<p>Знать: Основные типы СУБД и их особенности, структурные элементы реляционных СУБД, нормальные формы реляционного представления данных. Синтаксис и семантику команд языка SQL: CREATE/ALTER/DROP TABLE/INDEX SCHEMA/, INSERT, UPDATE, DELETE. Понятие об алгоритмах исполнения SQL-запроса. Типы данных СУБД, в т.ч. пространственные и слабоструктурированные. Уметь: проектировать структуру базы данных под прикладную задачу, создавать и наполнять базу данных, модифицировать содержимое, выполнять различные запросы, в т.ч. аналитические запросы с использованием агрегации данных и оконных функций.</p>

		Владеть/Иметь опыт: Создания и наполнения базы данных, написания и оптимизации запросов, интерпретации их результатов.
--	--	---

**4.** Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе: 34 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 38 академических часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия семинарского типа с решением практических задач, в ходе которых ведется индивидуальная работа преподавателя с обучающимися.

*Контактная работа включает в себя:*

*занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся), и (или) занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации);...*

*В конце данного пункта следует отметить, если дисциплина или часть ее реализуется с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий*

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

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (ак.ч.)	В том числе					Форма текущего контроля успеваемости, наименование	
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, академические часы <sup>1</sup>			Всего			
		Занятия лекционного типа (лекции)	Семинары	Лабораторные занятия*	Практические занятия*			
Тема 1 Общие понятия, связанные с базами данных. Представление данных реального мира в СУБД. Основы теории реляционных БД	4		2			2		
Тема 2 История и логика развития СУБД. Обзор типов СУБД и их конкретных	4		2			2		

<sup>1</sup>Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий лекционного и(или) семинарского типа.

представителей. Понятие конкурентного доступа и транзакции.							
<b>Тема 3 Проектирование структуры реляционной БД. Понятие о ER-модели, нормализации и денормализации данных, UML-диаграммах.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	Опрос
<b>Тема 4. DDL-запросы языка SQL. Создание и модификация структур данных.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	Опрос
<b>Тема 5. DML-запросы языка SQL. Наполнение баз данных информацией. Технологии массового наполнения данных.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Тема 6. DQL-запросы (SELECT). Реляционные операции UNION и</b>	<b>6</b>		<b>4</b>			<b>2</b>	Контрольная работа

<b>INTERSECT, JOIN, LEFT JOIN</b>							
<b>Тема 7. Агрегация, группировка и сортировка данных в SQL.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	Опрос
<b>Тема 8. Алгоритмы исполнения запросов внутри СУБД. План запроса. Использование индексов для оптимизации запроса. Разновидности индексов.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Тема 9. Базовые типы данных в SQL. Функции для работы с числами, датами и строками. Специальное значение NULL.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	Контрольная работа
<b>Тема 10. Работа с пространственными данными в декартовых и сферических</b>	<b>8</b>		<b>4</b>			<b>4</b>	Контрольная работа

координатах. Пространственный поиск. Пространственные индексы. Алгоритм поиска ближайших соседей.							
<b>Тема 11.</b> <b>Работа со слабоструктурированными данными.</b> <b>Данные в формате JSON и способы работы с ними</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	Опрос
<b>Тема 12.</b> <b>Процедурные расширения языка SQL.</b> <b>Программирование внутренней логики БД.</b>	<b>4</b>		<b>2</b>			<b>2</b>	
<b>Тема 13. СТЕ-запросы. Запросы к рекурсивным структурам данных. Использование СТЕ для оптимизации и упрощения запросов.</b>	<b>6</b>		<b>3</b>			<b>3</b>	Контрольная работа
<b>Тема 14. Оконные функции. Решение задач анализа данных с помощью</b>	<b>6</b>		<b>4</b>			<b>2</b>	Контрольная работа

средств языка SQL.							
<b>Тема 15. Понятие об администрировании и баз данных. Обеспечение сохранности и доступности данных.</b>	<b>2</b>		<b>1</b>			<b>1</b>	
<b>Промежуточная аттестация <u>экзамен</u></b>	<b>4</b>					<b>4<sup>2</sup></b>	
<b>Итого</b>	<b>72</b>					<b>38</b>	

\*Лабораторные занятия, практические занятия относятся к практической подготовке обучающихся.

---

<sup>2</sup>Часы на проведение промежуточной аттестации выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося

## **6. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

6.1. Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения:

Примеры вопросов устного опроса:

1. Что такое нормализация данных?
2. Какие есть нормальные формы и чем они отличаются?
3. Как влияет наличие индекса на производительность различных запросов?
4. Почему для поиска ближайших соседей был разработан специальный алгоритм?

Пример контрольной работы:

1. Напишите SQL-запрос, осуществляющий поиск объектов, ближайших к данной точке.
2. Напишите SQL-запрос, определяющий самый длинный путь без самопересечений в учебной БД «Авиаперевозки».
3. Опишите структуру базы данных космической обсерватории с функцией автоматического планирования наблюдений.

Промежуточная аттестация (экзамен).

Пример вопроса:

Конкурентный доступ к СУБД. Понятие транзакции. Уровни изоляции транзакций в СУБД.

Пример задачи:

Напишите SQL-запрос, определяющий список каталожных объектов в наименее наблюдавшихся участках неба по журналу наблюдений космической обсерватории.

## **6.2. Шкала и критерии оценивания**

*(шкала и критерии оценивания могут быть типовыми для всех дисциплин (модулей), входящих в ОПОП ВО)*

## 7. Ресурсное обеспечение

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы:
  - Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева. Основы технологий баз данных. — М.: ДМК Пресс, 2020
  - Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL – СПб.: БХВ-Петербург, 2018
- Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения:
  - СУБД PostgreSQL
  - клиентская оболочка PgBadger
- Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем \_\_\_\_\_ (*приводится при необходимости*)
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
  - Postgres: первое знакомство <https://postgrespro.ru/education/books/introbook>
  - Учебная БД «Авиаперевозки» <https://postgrespro.ru/education/demodb>
  - Документация СУБД PostgreSQL на русском языке <https://postgrespro.ru/docs/postgresql/16/index>
- Описание материально-технической базы \_\_\_\_\_ (*приводится при необходимости*)

**8. Язык преподавания:** русский (отдельно укажите, если дисциплина может быть реализована на иностранном языке).