

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Факультет Вычислительной математики и кибернетики



УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета ВМК
Соколов И.А. /
2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование модуля:

Межфакультетский курс «Язык программирования SQL»

код и наименование дисциплины (модуля)

Уровень высшего образования:

бакалавриат, магистратура, специалитет

указывается: бакалавриат, магистратура или специалитет

Направление подготовки (специальность):

(код и название направления/специальности)

Направленность (профиль) ОПОП:

(если дисциплина (модуль) относится к вариативной части программы)

Форма обучения:

Очная с использованием дистанционных образовательных технологий

очная, очно-заочная, заочная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании Ученого совета факультета
(протокол № 1, 20.01.2023)

Москва 2023

На обратной стороне титула:

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки программ бакалавриата, магистратуры, специалитета.

1. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП реализуется в рамках МФК.
2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия: не требуются.
3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников (коды)	Индикаторы (показатели) достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), сопряженные с компетенциями
Новая УК ОС МГУ Способен осуществлять коммуникацию, поиск, обработку и анализ данных с применением СУБД PostgreSQL	УК-N (Ин.1ук) Знает основные понятия баз данных и методы программирования на языке SQL, виды и форматы хранения данных, этапы проведения анализа данных	Знать: Основные понятия баз данных и методы программирования на языке SQL Этапы решения задач с применением средств системы управления базами данных PostgreSQL Виды и форматы хранения данных Этапы проведения анализа данных Стандартные алгоритмы обработки и анализа данных Уметь Применять средства и технологии программирования на языке SQL для решения задач связанных с анализом данных Проводить поиск, обработку и анализ данных для решения профессиональных задач Владеть: методами и технологиями использования средств системы управления базами данных PostgreSQL для решения профессиональных задач
	УК-N (Ин.2ук) Умеет применять стандартные алгоритмы и средства программирования на языке SQL для решения задач, связанных с анализом данных	
	УК-N (Ин.3ук) Владеет методами и технологиями использования средств системы управления базами данных PostgreSQL	

Объем дисциплины (модуля) 1 з.е., в том числе 24 академических часа на контактную работу обучающихся с преподавателем, 12 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

5. Формат обучения: очное обучение с использованием *дистанционных образовательных технологий*
6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и виды учебных занятий

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе						
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) <i>Виды контактной работы, часы*</i>					Самостоятельная работа обучающегося <i>Виды самостоятельной работы, часы</i>	
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа	Групповые консультации	Индивидуальные консультации	Всего	Работа в среде СУБД PostgreSQL на домашнем компьютере	Всего
Тема 1. Введение в язык SQL	3	2				2	1	
Тема 2. Типы данных СУБД PostgreSQL	3	2				2	1	1
Тема 3. Основы языка определения данных	6	4				4	2	1
Тема 4. Запросы	6	4				4	2	1
Тема 5. Изменение данных	3	2				2	1	1
Тема 6. Индексы	3	2				2	1	1
Тема 7. Транзакции	3	2				2	1	1
Тема 8. Повышение производительности	3	2				2	1	
Тема 9. Программирование на стороне сервера	3	2				2	1	
Тема 10. Полнотекстовый поиск	3	2				2	1	
Итого:	36	24				24	12	12

*Текущий контроль успеваемости может быть реализован в рамках занятий семинарского типа, групповых или индивидуальных консультаций

** Практическая подготовка (при наличии) осуществляется на базе ... (указать – структурное подразделение МГУ или организацию (предприятие), практическая подготовка на базе которого осуществляется на основании Договора)

*** Часы на проведение промежуточной аттестации выделяются из часов самостоятельной работы обучающегося.

7. Фонд оценочных средств для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

РЕЗУЛЬТАТ ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)	СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ	ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТА ОБУЧЕНИЯ по дисциплине (модулю)			
		<i>Шкалы и критерии оценивания могут быть сформулированы как общие для всех дисциплин (модулей) и размещены в документе «Оценочные и методические материалы для контроля формирования компетенций у обучающихся в процессе освоения образовательной программы», входящем в состав ОПОП</i>			
		2 (не зачтено)	3 (зачтено)	4 (зачтено)	5 (зачтено)
Знать:					
Основные понятия баз данных	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Этапы решения задач с применением средств СУБД PostgreSQL	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Виды и форматы хранения данных	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Этапы проведения анализа данных	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Стандартные алгоритмы обработки и анализа данных в СУБД PostgreSQL	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Уметь					
Применять средства и технологии программирования на языке SQL для	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные	Сформированные систематические

решения задач связанных с анализом данных				знания	знания
Проводить поиск, обработку и анализ данных для решения профессиональных задач в среде СУБД PostgreSQL	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
Владеть					
методами и технологиями использования средств СУБД PostgreSQL для решения профессиональных задач	Тестирование	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания

Типовые задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения

Примерные тестовые задания

Вопрос 1.

Какой календарь используется в PostgreSQL для работы с датами: юлианский или григорианский?

Вопрос 2.

В определении таблицы «Успеваемость» (progress) на атрибуты term и mark наложены как ограничения CHECK, так и ограничение NOT NULL. Возникает вопрос: не является ли ограничение NOT NULL избыточным? Ведь в ограничении CHECK явно указаны допустимые значения. Проверьте гипотезу об избыточности ограничения NOT NULL в данном случае. Для этого модифицируйте таблицу, убрав ограничение NOT NULL, и попробуйте добавить в нее строку с отсутствующим значением атрибута term (или mark)

Вопрос 3

В таблице «Успеваемость» (progress) есть атрибут «Учебная дисциплина» (subject). Это текстовый атрибут. Одинаковые наименования учебных дисциплин записываются в таблицу progress многократно. Создайте еще одну таблицу — «Учебные дисциплины» (subjects), в которой будет два атрибута: «Идентификатор учебной дисциплины» (subject_id) и «Учебная дисциплина» (subject). Тип данных первого из них будет integer, а второго — text. В качестве первичного ключа будет служить subject_id, а второй атрибут будет уникальным. Введите в новую таблицу две-три строки для различных учебных дисциплин. Модифицируйте таблицу progress, заменив атрибут subject на subject_id. Тип данных нового атрибута будет integer. Поскольку тип данных изменится, то для замены первоначальных значений, хранящихся в этом столбце, на новые придется использовать конструкцию USING (о ней говорится в тексте главы). Добавьте в определение таблицы progress еще один внешний ключ, который будет ссылаться на таблицу subjects. В составе этого внешнего ключа будет только один атрибут — subject_id. Мы видим, что таблица может иметь больше одного внешнего ключа. Таким образом, структура связей в реальной базе данных может оказаться весьма сложной. Теперь введите несколько строк и в таблицу progress, учитывая ее связь с новой таблицей subjects.

Вопрос 4

В таблице «Студенты» (students) атрибут «Серия документа, удостоверяющего личность» (doc_ser) имеет числовой тип, однако в сериях таких документов могут встречаться лидирующие нули, которые в числовых столбцах не сохраняются. Например, при записи значения серии «0402» первый ноль не сохранится. Модифицируйте таблицу students, заменив числовой тип данных на символьный, например, character. Как вы думаете, эта операция пройдет без затруднений или они все же возможны? Проверьте ваши предположения, выполнив модификацию.

Вопрос 5

Команда ALTER TABLE позволяет переименовать таблицу. Например: ALTER TABLE table_name RENAME TO new_table_name; Поскольку в командах создания таблиц базы данных «Авиаперевозки» мы не указывали имена ограничений для первичных и внешних ключей, то их имена были сформированы автоматически самой СУБД. Как вы думаете, получили ли эти ограничения новые имена после переименования таблицы? Проверьте ваши предположения, выполнив такую операцию с одной из таблиц базы данных «Авиаперевозки», имеющих внешние ключи.

Вопрос 6

И представление «Рейсы» (flights_v), и материализованное представление «Маршруты» (routes) построены на основе таблиц «Рейсы» (flights) и «Аэропорты» (airports). Логично предположить, что при каскадном удалении, например, таблицы «Аэропорты», представление «Рейсы» будет также удалено, поскольку при удалении базовой таблицы этому представлению просто неоткуда будет брать данные.

А что вы можете предположить насчет материализованного представления «Маршруты»: будет ли оно также удалено или нет? Ведь оно уже содержит данные, в отличие от обычного представления. Так ли, условно говоря, сильна его связь с таблицами, на основе которых оно сконструировано? Проведите необходимые эксперименты, начав с команды DROP TABLE airports; Если вам потребуется восстановить все объекты базы данных, то вы всегда сможете воспользоваться файлом demo_small.sql и просто повторить процедуру развертывания учебной базы данных, которая описана в главе 2. Поэтому смело экспериментируйте с таблицами и представлениями.

Вопрос 7

Как вы думаете, при изменении данных в таблицах, на основе которых сконструировано материализованное представление, содержимое этого представления тоже синхронно изменяется или нет? Если содержимое материализованного представления изменяется синхронно с базовыми таблицами, то продемонстрируйте это. Если же оно остается неизменным, то покажите, как его синхронизировать с базовыми таблицами.

Вопрос 8

Этот запрос выбирает из таблицы «Билеты» (tickets) всех пассажиров с именами, состоящими из трех букв (в шаблоне присутствуют три символа «_»):

```
SELECT passenger_name  
FROM tickets
```

WHERE passenger_name LIKE '___ %';

Предложите шаблон поиска в операторе LIKE для выбора из этой таблицы всех пассажиров с фамилиями, состоящими из пяти букв.

Вопрос 9

Выясните, на каких маршрутах используются самолеты компании Boeing. В выборке вместо кода модели должно выводиться ее наименование, например, вместо кода 733 должно быть Boeing 737-300. Указание: можно воспользоваться соединением представления «Маршруты» (routes) и таблицы «Самолеты» (aircrafts).

Вопрос 10

В тексте главы мы рассматривали различные примеры использования левого и правого внешних соединений: LEFT OUTER JOIN и RIGHT OUTER JOIN. Напишите запрос, в котором использовалось бы полное внешнее соединение — FULL OUTER JOIN.

Вопросы к зачету:

1. Какие группы операторов выделяются в составе языка SQL?
2. Дайте неформальное определение основных понятий реляционной модели данных: отношение, кортеж, атрибут.
3. Для чего нужны внешние ключи в реляционных таблицах?
4. Что такое потенциальный ключ?
5. Предложите пример избыточного потенциального ключа для одной из таблиц базы данных «Авиаперевозки» и объясните, почему он будет избыточным.
6. В текущей реализации базы данных «Авиаперевозки» предполагается, что самолеты одной модели могут иметь только одну компоновку салона. Представим, что руководством принято решение о том, что нужно учитывать возможность наличия различных компоновок для каждой модели. Какие таблицы придется модифицировать в таком случае и каким образом? Потребуется ли создавать дополнительные таблицы?
7. Первая, вторая и третья нормальные формы.
8. Типы данных СУБД PostgreSQL.
9. Создание, модификация и удаление таблиц.

10. Представления, схемы базы данных.
11. Соединения, агрегирование и группировка.
12. Работа с подзапросами.
13. Вставка, обновление и удаление строк из таблиц.
14. Индексы по одному и по нескольким столбцам, уникальные индексы, индексы на основе выражений.
15. Уровни изоляции транзакций, блокировки.
16. Методы просмотра таблиц.
17. Методы формирования соединений наборов строк.
18. Управление планировщиком.
19. Оптимизация запросов.
20. Функции PostgreSQL.
21. Осуществление триггеров.
22. Язык PL/pgSQL.
23. Полнотекстовый поиск, полнотекстовая индексация, функции и операторы текстового поиска

8. Ресурсное обеспечение:

- Перечень основной и дополнительной учебной литературы

- Основная литература

1. Кузнецов, С. Д. Основы баз данных : учеб. пособие / С. Д. Кузнецов. – 2-е изд., испр. – М. : Интернет-Университет Информационных Технологий ; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. – 484 с. 6.
2. Лузанов, П. В. Postgres. Первое знакомство [Текст] / П. В. Лузанов, Е. В. Рогов, И. В. Лёвшин. – 5-е изд., перераб. и доп. – М. : Постгрес Профессиональный, 2019. – 156 с. https://edu.postgrespro.ru/introbook_v5.pdf .
3. Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Моргунов ; под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова. – СПб. : БХВ-Петербург, 2018. – 336 с. https://edu.postgrespro.ru/sql_primer.pdf .
4. Новиков, Б. А. Основы технологий баз данных [Текст] : учеб. пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова ; под ред. Е. В. Рогова. – М. : ДМК Пресс, 2019. – 240 с. https://edu.postgrespro.ru/dbtech_part1.pdf .
5. PostgreSQL [Электронный ресурс] : официальный сайт / The PostgreSQL Global Development Group. – <https://www.postgresql.org>.

6. 10. Postgres Professional [Электронный ресурс] : российский производитель СУБД Postgres Pro : официальный сайт / Postgres Professional. – <https://postgrespro.ru>, 2019. - 444 с.;
- о Дополнительная литература
1. Гарсиа-Молина, Г. Системы баз данных. Полный курс : пер. с англ. / Гектор Гарсиа-Молина, Джеффри Ульман, Дженнифер Уидом. – М. : Вильямс, 2003. – 1088 с.
 2. Грофф, Дж. SQL. Полное руководство : пер. с англ. / Джеймс Р. Грофф, Пол Н. Вайнберг, Эндрю Дж. Оппель. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2015. – 960 с. .
 3. Дейт, К. Дж. Введение в системы баз данных : пер. с англ. / Крис Дж. Дейт. – 8-е изд. – М. : Вильямс, 2005. – 1328 с.
 4. Коннолли, Т. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика : пер. с англ. / Томас Коннолли, Каролин Бегг. – 3-е изд. – М. : Вильямс, 2003. – 1436 с.

Полезные ссылки

Bruce Momjian

<http://momjian.us/main/presentations/sql.html>

Software Ideas Modeler <https://www.softwareideas.net/>

William Kent. A Simple Guide to Five Normal Forms in Relational Database Theory // Communications of the ACM. – 1983. – 26(2), Feb. – P. 120–125. <http://www.bkent.net/Doc/simple5.htm>

Моргунов, Е. П. Технологии разработки программ в среде операционных систем Linux и FreeBSD. Вводный курс [Текст] : учеб. пособие / Е. П. Моргунов, О. Н. Моргунова. – Красноярск, 2018. – 207 с.
<http://www.morgunov.org/programming.html>

Перечень программного обеспечения

СУБД PostgreSQL

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Система федеральных образовательных порталов. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. <http://www.ict.edu.ru/lib/>
2. Интернет университет информационных технологий. <http://www.intuit.ru/>

3. Система федеральных образовательных порталов. Информационно-коммуникационные технологии в образовании.
<http://www.ict.edu.ru/lib/>

4. Российская национальная библиотека (РНБ). [www. hbl-russia.ru](http://www.hbl-russia.ru) <http://www. nlr. ru>.

5. Российская государственная библиотека (РГБ). <http://www. rsl. ru>.

6. ЭБС « Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

7. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/>

8. ЭБС «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>

- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости)
- Описание материально-технической базы.

9. Язык преподавания.

Русский

10. Преподаватель (преподаватели). с. н. с. факультета ВМК МГУ, к.ф.-м.н., *Microsoft CERTIFIED Professional* по базам данных Барашков Игорь Сергеевич, *MCPID# 3132306*.

11. Разработчики программы.

Барашков Игорь Сергеевич, с. н. с. факультета ВМК МГУ, к.ф.-м.н.