

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Экономический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качество образования – первый
проректор



Т.А. Хагуров

09 июня 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05 Программирование на языке SQL (углубленный курс)

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 27.04.03 Системный анализ и управление

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (магистерская программа):

Бизнес-аналитика и аналитика данных

(наименование направленности (профиля) / специализации)

Форма обучения: _____ очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация: магистр

Краснодар 2026

Рабочая программа дисциплины Б1.О.05 Программирование на языке SQL (углубленный курс) составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление (Приказ Минобрнауки России от 29.07.2020 № 837 (Зарегистрирован в Минюсте России 19.08.2020 № 59326))

Программу разработал(и)/актуализировал(и):

В.А. Гальбинский, главный разработчик,

Команда разработки ML инструментов

для цифровых каналов коммуникации ООО «ИТМ»

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

В.А. Кирсанов, руководитель команды,

Команда разработки ML инструментов

для цифровых каналов коммуникации ООО «ИТМ»

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

А.С. Алеников, доцент кафедры ЭиУИС,

кандидат экономических наук, доцент

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



подпись

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры экономики и управления инновационными системами
протокол №4 «05» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Литвинский К.О.

фамилия, инициалы



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии экономического факультета
протокол № 8 «12» мая 2026 г.

Председатель УМК факультета Дробышевская Л.Н.

фамилия, инициалы



подпись

Эксперты (рецензенты):

Мальцев Василий Владимирович, руководитель центра,

Центр развития ML платформ по клиентской аналитике ООО «ИТМ»



подпись

Лежнев Алексей Викторович, канд. физ.-мат. наук, доцент, зав. каф. математических и компьютерных методов ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля)

1.1 Цель освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины определены федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с целями образовательной программы по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», направленность (профиль) «Бизнес-аналитика и аналитика данных».

Целью освоения дисциплины «Программирование на языке SQL (углубленный курс)» является формирование у обучающихся системы знаний, умений и практических навыков разработки, анализа и оптимизации SQL-запросов для решения задач бизнес-аналитики, аналитики данных и разработки информационных систем. Дисциплина направлена на освоение современных подходов к работе с реляционными базами данных, формирование навыков извлечения, преобразования и анализа данных, а также развитие способности применять SQL для поддержки процессов принятия решений, проектирования аналитических витрин и взаимодействия с корпоративными информационными системами.

Особое внимание уделяется использованию SQL в задачах анализа данных, разработке аналитических запросов, оптимизации производительности баз данных, а также применению возможностей PostgreSQL для решения прикладных задач в условиях крупных организаций, использующих данные как основу управления бизнес-процессами.

1.2 Задачи дисциплины:

- формирование понимания принципов организации и функционирования реляционных баз данных и систем управления базами данных;
- изучение языка SQL как инструмента получения, обработки и анализа данных;
- освоение методов построения запросов различной сложности для решения аналитических и прикладных задач;
- приобретение навыков использования агрегатных функций, подзапросов, соединений таблиц и временных структур данных;
- изучение современных средств аналитической обработки данных с использованием оконных функций;
- формирование навыков проектирования запросов для подготовки отчетности и аналитических витрин данных;
- освоение методов повышения производительности запросов на основе применения индексов и анализа планов выполнения;
- изучение принципов оптимизации SQL-запросов и диагностики проблем производительности баз данных;
- формирование понимания механизмов транзакционной обработки данных и принципов обеспечения целостности информации;
- приобретение навыков разработки процедур, функций и программных конструкций на языке PL/pgSQL;
- развитие способности применять SQL для анализа бизнес-процессов, проверки бизнес-требований, исследования данных и поддержки принятия управленческих решений;
- формирование практических навыков взаимодействия с корпоративными хранилищами данных, аналитическими платформами и информационными системами.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Программирование на языке SQL (углубленный курс)» относится к обязательной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана.

Дисциплина «Программирование на языке SQL (углубленный курс)» тесно связана с дисциплиной «Современная архитектура платформ данных», «Программирование на языках высокого уровня», «Data Governance и Data Quality».

Изучение данной дисциплины базируется на подготовке студентов, полученной при прохождении ООП бакалавриата. Преподавание дисциплины ведется в виде лекционных, практических и самостоятельных занятий.

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-7 Способен выбирать методы и разрабатывать на их основе алгоритмы и программы для решения задач автоматического управления сложными объектами	
ИОПК-7.1 Выбирает методы и разрабатывать алгоритмы на языке SQL для решения профессиональных задач	Знает: – принципы организации реляционных баз данных, архитектуру СУБД и основы хранения данных; – синтаксис и основные конструкции языка SQL для получения, преобразования и анализа данных; – методы обработки данных с использованием агрегатных функций, подзапросов, соединений таблиц и оконных функций; – механизмы оптимизации запросов, принципы работы индексов и анализа планов выполнения запросов. Умеет: – разрабатывать SQL-запросы различной сложности для решения аналитических и прикладных задач; – использовать соединения таблиц, подзапросы, временные таблицы и CTE для обработки данных из различных источников; – применять оконные функции для решения задач анализа данных и формирования аналитической отчетности; – анализировать производительность SQL-запросов и выбирать способы их оптимизации.

Код и наименование индикатора* достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
	Владеет: – навыками разработки алгоритмов обработки данных средствами языка SQL; – инструментами формирования аналитических выборок, витрин данных и агрегированных наборов данных; – навыками использования средств PostgreSQL для разработки процедур, функций и программных конструкций на языке PL/pgSQL; – методами анализа, преобразования и подготовки данных для решения задач бизнес-аналитики, аналитики данных и поддержки принятия управленческих решений.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице

Виды работ	Всего часов	Форма обучения
		очная
		1 семестр
		(часы)
Контактная работа, в том числе:	24,2	24,2
Аудиторные занятия (всего):	24	24
занятия лекционного типа	6	6
лабораторные занятия	18	18
практические занятия	-	-
семинарские занятия	-	-
Иная контактная работа:	0,2	0,2
Контроль самостоятельной работы (КСР)	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2
Самостоятельная работа, в том числе:	47,8	47,8
Курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)	-	-
Контрольная работа	-	-
Расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-	-

Виды работ		Всего часов	Форма обучения
			очная
			1 семестр
			(часы)
Реферат/эссе (подготовка)		-	-
Самостоятельное изучение, проработка и повторение лекционного материала, материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным занятиям		47,8	47,8
Подготовка к текущему контролю		-	-
Контроль:			
Подготовка к экзамену			
Общая трудоемкость	час.	72	72
	в том числе контактная работа	24,2	24,2
	зач. ед	2	2

2.2 Содержание дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы (темы) дисциплины, изучаемые в 1 семестре на 1 курсе (очная форма обучения)

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
						СРС
1.	Лекция 1. Основы баз данных и СУБД	6	2			4
2.	Лекция 2. Основы SQL. Простые SELECT-запросы	6	2			4
3.	Лекция 3. Типы данных	6	2			4
4.	Агрегатные функции и группировка	6			2	4
5.	Подзапросы в SQL	6			2	4
6.	Соединение таблиц (JOINS): виды соединений и алиасы таблиц	6			2	4
7.	Временные таблицы и CTE	6			2	4
8.	Оконные (аналитические) функции	6			2	4
9.	Индексы	6			2	4
10.	EXPLAIN, оптимизация JOIN, подзапросов и индексов	6			2	4
11.	Транзакции и ACID. Процедуры и функции в PostgreSQL	6			2	4
12.	Основы PL/pgSQL	6			2	3,8
	ИТОГО по разделам дисциплины	71,8	6		18	47,8

№	Наименование разделов (тем)	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
	Контроль самостоятельной работы (КСР)					
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				0,2
	Подготовка к текущему контролю	-				
	Общая трудоемкость по дисциплине	72	6		18	48

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента.

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
1.	Лекция 1. Основы баз данных и СУБД	Понятие данных и информации. Архитектура баз данных. Реляционная модель данных. Таблицы, атрибуты, записи, ключи и связи. Первичные и внешние ключи. Современные системы управления базами данных. PostgreSQL как объектно-реляционная СУБД.	Тестирование, контрольный опрос
2.	Лекция 2. Основы SQL. Простые SELECT-запросы	Структура SQL-запроса. Операторы SELECT, FROM, WHERE, ORDER BY, LIMIT. Фильтрация, сортировка и выборка данных. Логические операторы и условия отбора.	Тестирование, решение практических заданий
3.	Лекция 3. Типы данных	Основные типы данных PostgreSQL. Числовые, строковые, логические типы данных. Типы даты и времени. NULL-	Тестирование, решение практических заданий

№	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)	Форма текущего контроля
		значения и особенности их обработки. Приведение типов данных.	

2.3.2. Занятия семинарского типа

Не предусмотрены учебным планом

2.3.3 Занятия лабораторного типа (лабораторные работы)

№	Наименование раздела (темы)	Тематика занятий/работ	Форма текущего контроля
1.	Агрегатные функции и группировка	Использование агрегатных функций COUNT, SUM, AVG, MIN, MAX. Группировка данных с помощью GROUP BY. Фильтрация агрегированных данных оператором HAVING. Формирование аналитических отчетов.	Выполнение SQL-запросов, практическая работа
2.	Подзапросы в SQL	Вложенные запросы. Коррелированные и некоррелированные подзапросы. Использование операторов IN, EXISTS, ANY, ALL. Решение аналитических задач с использованием подзапросов.	Выполнение SQL-запросов
3.	Соединение таблиц (JOINS): виды соединений и алиасы таблиц	INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN. Построение запросов к связанным таблицам. Использование алиасов. Анализ типичных ошибок соединения данных.	Выполнение SQL-запросов, решение кейсов
4.	Временные таблицы и CTE	Создание и использование временных таблиц. Общие табличные выражения (CTE). Рекурсивные CTE. Построение сложных многоэтапных запросов.	Практическая работа
5.	Оконные (аналитические) функции	Использование оконных функций для анализа данных. OVER, PARTITION BY, ORDER BY, ROW_NUMBER, RANK, DENSE_RANK, LAG, LEAD. Построение аналитических выборок.	Выполнение SQL-запросов, решение аналитических задач
6.	Индексы	Назначение индексов. Основные типы индексов в PostgreSQL. Влияние индексов на производительность запросов. Выбор стратегии индексирования.	Практическая работа, анализ кейсов

7.	EXPLAIN, оптимизация JOIN, подзапросов и индексов	Использование EXPLAIN и EXPLAIN ANALYZE. Анализ планов выполнения запросов. Выявление узких мест. Методы оптимизации SQL-запросов.	Практическая работа по оптимизации запросов
8.	Транзакции и ACID. Процедуры и функции в PostgreSQL	Транзакции и свойства ACID. Управление транзакциями. Создание пользовательских функций и процедур. Использование процедур для автоматизации обработки данных.	Выполнение практических заданий
9.	Основы PL/pgSQL	Основные конструкции языка PL/pgSQL. Переменные, ветвления, циклы, обработка исключений. Разработка функций и процедур для решения прикладных задач.	Практическая работа, защита решения

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	Занятия лекционного и семинарского типа	Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
2	Подготовка эссе, рефератов, курсовых работ.	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
3	Выполнение самостоятельной работы обучающихся	Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya
4	Интерактивные методы обучения	Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа, – в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины (модуля)

С точки зрения применяемых методов используются как традиционные информационно-объяснительные лекции, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой. Компьютерные технологии в данном случае обеспечивают возможность разнопланового отображения алгоритмов и демонстрационного материала. Такое сочетание позволяет оптимально использовать отведенное время и раскрывать логику и содержание дисциплины.

Практическое занятие позволяет научить студента применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач.

Подход разбора конкретных ситуаций широко используется как преподавателем, так и студентами при проведении анализа результатов самостоятельной работы. Это обусловлено тем, что в процессе исследования часто встречаются задачи, для которых единых подходов не существует. Каждая конкретная задача при своем исследовании имеет множество подходов, а это требует разбора и оценки целой совокупности конкретных ситуаций.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценочные средства предназначены для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу учебной дисциплины «Продуктовый менеджмент».

Фонд оценочных средств дисциплины состоит из средств текущего контроля (практические задания) и промежуточной аттестации (зачет).

В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости используются презентации, коллоквиумы, практические задания, групповые проекты, эссе

В качестве оценочных средств промежуточной аттестации приводится список вопросов к зачету. В качестве оценочных средств, используемых для текущего контроля успеваемости, предлагается перечень вопросов, которые прорабатываются в процессе освоения курса. Данный перечень охватывает все основные разделы курса, включая знания, получаемые во время самостоятельной работы. Кроме того, важным элементом технологии является самостоятельное решение студентами и сдача заданий. Это полностью индивидуальная форма обучения. Студент рассказывает свое решение преподавателю, отвечает на дополнительные вопросы.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

Текущий контроль успеваемости направлен на оценку степени освоения обучающимися теоретических знаний и практических навыков использования языка SQL для решения задач бизнес-аналитики, аналитики данных и разработки информационных систем.

Текущий контроль осуществляется в ходе лекционных и практических занятий посредством выполнения тестовых, практических и расчетно-аналитических заданий.

В качестве оценочных средств текущего контроля используются:

- тестирование по основным понятиям реляционных баз данных, СУБД и языку SQL;
- выполнение практических заданий по разработке SQL-запросов различной сложности;
- решение задач по фильтрации, сортировке и преобразованию данных;
- выполнение заданий с использованием агрегатных функций и группировки данных;
- разработка запросов с применением подзапросов и соединений таблиц;
- решение практических задач с использованием временных таблиц и общих табличных выражений (CTE);
- выполнение аналитических задач с применением оконных функций;
- анализ производительности запросов и интерпретация результатов EXPLAIN и EXPLAIN ANALYZE;
- разработка и оптимизация SQL-запросов с использованием индексов;
- выполнение заданий по управлению транзакциями и обеспечению целостности данных;
- разработка пользовательских функций и процедур на языке PL/pgSQL;
- выполнение комплексных практических работ по извлечению, преобразованию и анализу данных.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Зачет проводится в практико-ориентированной форме и предусматривает выполнение комплексного задания по работе с реляционной базой данных.

В рамках промежуточной аттестации обучающийся должен продемонстрировать способность:

- анализировать структуру базы данных и связи между объектами;
- разрабатывать SQL-запросы для получения требуемой информации;
- использовать агрегатные функции, группировки, подзапросы и соединения таблиц;
- применять оконные функции для решения аналитических задач;
- использовать временные таблицы и общие табличные выражения;

- анализировать планы выполнения запросов и выполнять их оптимизацию;
- разрабатывать функции и процедуры средствами PostgreSQL;
- применять SQL для решения прикладных задач бизнес-аналитики и аналитики данных.

Оценка результатов обучения осуществляется на основании полноты и корректности решения поставленных задач, качества разработанных запросов, эффективности используемых алгоритмов обработки данных, соблюдения требований к оформлению решений и способности обучающегося обосновывать выбранные подходы.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Задание 1. Простая выборка и фильтрация данных

Дана таблица sales:

- * sale_id — идентификатор продажи;
- * sale_date — дата продажи;
- * store_id — идентификатор магазина;
- * product_id — идентификатор товара;
- * quantity — количество проданных единиц;
- * amount — сумма продажи.

Напишите SQL-запрос, который выводит все продажи за январь 2026 года на сумму более 10 000 руб.

Ответ:

```
```sql
SELECT
 sale_id,
 sale_date,
 store_id,
 product_id,
 quantity,
 amount
FROM sales
WHERE sale_date >= DATE '2026-01-01'
 AND sale_date < DATE '2026-02-01'
 AND amount > 10000
ORDER BY sale_date;
```
```

Задание 2. Агрегатные функции и группировка

По таблице sales рассчитайте выручку и количество проданных единиц по каждому магазину за 2026 год.

Ответ:

```
```sql
SELECT
```

```

 store_id,
 SUM(amount) AS total_revenue,
 SUM(quantity) AS total_quantity
FROM sales
WHERE sale_date >= DATE '2026-01-01'
 AND sale_date < DATE '2027-01-01'
GROUP BY store_id
ORDER BY total_revenue DESC;
'''

```

Задание 3. Соединение таблиц

Даны таблицы:

sales:

```

* sale_id;
* sale_date;
* store_id;
* product_id;
* quantity;
* amount.

```

products:

```

* product_id;
* product_name;
* category_name.

```

Напишите запрос, который выводит выручку по категориям товаров за 2026 год.

Ответ:

```

```sql
SELECT
    p.category_name,
    SUM(s.amount) AS total_revenue
FROM sales s
JOIN products p
    ON s.product_id = p.product_id
WHERE s.sale_date >= DATE '2026-01-01'
    AND s.sale_date < DATE '2027-01-01'
GROUP BY p.category_name
ORDER BY total_revenue DESC;
'''

```

Задание 4. Подзапрос

Найдите товары, выручка по которым выше средней выручки по всем товарам за 2026 год.

Ответ:

```

```sql
WITH product_revenue AS (
 SELECT
 product_id,
 SUM(amount) AS total_revenue

```

```

FROM sales
WHERE sale_date >= DATE '2026-01-01'
 AND sale_date < DATE '2027-01-01'
GROUP BY product_id
)
SELECT
 product_id,
 total_revenue
FROM product_revenue
WHERE total_revenue > (
 SELECT AVG(total_revenue)
 FROM product_revenue
)
ORDER BY total_revenue DESC;
'''

```

#### Задание 5. Оконные функции

По таблице sales рассчитайте выручку по магазинам за каждый месяц 2026 года и определите место каждого магазина в рейтинге внутри месяца.

Ответ:

```

'''sql
WITH monthly_store_revenue AS (
 SELECT
 DATE_TRUNC('month', sale_date)::date AS month_date,
 store_id,
 SUM(amount) AS total_revenue
 FROM sales
 WHERE sale_date >= DATE '2026-01-01'
 AND sale_date < DATE '2027-01-01'
 GROUP BY
 DATE_TRUNC('month', sale_date)::date,
 store_id
)
SELECT
 month_date,
 store_id,
 total_revenue,
 RANK() OVER (
 PARTITION BY month_date
 ORDER BY total_revenue DESC
) AS revenue_rank
FROM monthly_store_revenue
ORDER BY month_date, revenue_rank;
'''

```

#### Задание 6. CTE и аналитическая задача

Найдите магазины, у которых выручка в феврале 2026 года снизилась по сравнению с январем 2026 года.

Ответ:

```sql

```
WITH monthly_revenue AS (
    SELECT
        store_id,
        DATE_TRUNC('month', sale_date)::date AS month_date,
        SUM(amount) AS total_revenue
    FROM sales
    WHERE sale_date >= DATE '2026-01-01'
        AND sale_date < DATE '2026-03-01'
    GROUP BY
        store_id,
        DATE_TRUNC('month', sale_date)::date
),
pivot_revenue AS (
    SELECT
        store_id,
        SUM(CASE WHEN month_date = DATE '2026-01-01' THEN total_revenue ELSE 0
END) AS january_revenue,
        SUM(CASE WHEN month_date = DATE '2026-02-01' THEN total_revenue ELSE 0
END) AS february_revenue
    FROM monthly_revenue
    GROUP BY store_id
)
SELECT
    store_id,
    january_revenue,
    february_revenue,
    january_revenue - february_revenue AS revenue_decrease
FROM pivot_revenue
WHERE february_revenue < january_revenue
ORDER BY revenue_decrease DESC;
```
```

Задание 7. PL/pgSQL

Создайте функцию, которая по идентификатору магазина и периоду возвращает сумму выручки за указанный период.

Ответ:

```sql

```
CREATE OR REPLACE FUNCTION get_store_revenue(
    p_store_id integer,
    p_date_from date,
    p_date_to date
)
```

```

RETURNS numeric
LANGUAGE plpgsql
AS $$
DECLARE
    v_revenue numeric;
BEGIN
    SELECT
        COALESCE(SUM(amount), 0)
    INTO v_revenue
    FROM sales
    WHERE store_id = p_store_id
        AND sale_date >= p_date_from
        AND sale_date < p_date_to;
    RETURN v_revenue;
END;
$$;
'''

```

Пример вызова функции:

```

'''sql
SELECT get_store_revenue(10, DATE '2026-01-01', DATE '2026-02-01');
'''

```

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы к зачету:

1. Архитектура современных систем управления базами данных.
2. Реляционная модель данных и ее основные элементы.
3. Первичные и внешние ключи. Обеспечение целостности данных.
4. Основные типы данных в PostgreSQL.
5. Обработка NULL-значений в SQL.
6. Структура SQL-запроса.
7. Операторы фильтрации и сортировки данных.
8. Агрегатные функции и области их применения.
9. Группировка данных и использование HAVING.
10. Подзапросы в SQL и их классификация.
11. Коррелированные и некоррелированные подзапросы.
12. Соединения таблиц и их виды.
13. Особенности использования INNER JOIN.
14. Особенности использования OUTER JOIN.
15. Общие табличные выражения (CTE).
16. Рекурсивные CTE.
17. Назначение и особенности оконных функций.
18. Функции ROW_NUMBER, RANK и DENSE_RANK.
19. Использование функций LAG и LEAD.
20. Назначение и принципы работы индексов.

21. Виды индексов в PostgreSQL.
22. Анализ производительности SQL-запросов.
23. Использование EXPLAIN и EXPLAIN ANALYZE.
24. Основные подходы к оптимизации SQL-запросов.
25. Понятие транзакции и свойства ACID.
26. Управление транзакциями в PostgreSQL.
27. Процедуры и функции в PostgreSQL.
28. Язык PL/pgSQL и его основные конструкции.
29. Обработка исключений в PL/pgSQL.
30. Использование SQL для решения задач бизнес-аналитики и аналитики данных.

Примерные практические задания к зачету

Задание 1

По таблице sales определить десять товаров с максимальной выручкой за указанный период.

Проверяемые навыки:

- SELECT;
- WHERE;
- ORDER BY;
- LIMIT.

Задание 2

Рассчитать выручку и количество продаж по каждому магазину за квартал.

Проверяемые навыки:

- GROUP BY;
- агрегатные функции.

Задание 3

Сформировать отчет по продажам с указанием наименования товара и категории.

Проверяемые навыки:

- JOIN;
- работа со справочниками.

Задание 4

Найти клиентов, сумма покупок которых превышает среднюю сумму покупок по всем клиентам.

Проверяемые навыки:

- подзапросы;
- агрегатные функции.

Задание 5

Определить рейтинг магазинов по выручке внутри каждого месяца.

Проверяемые навыки:

- оконные функции;
- PARTITION BY;
- RANK().

Задание 6

Определить изменение выручки магазина относительно предыдущего месяца.

Проверяемые навыки:

- LAG();
- аналитические функции.

Задание 7

Переписать сложный запрос с использованием CTE.

Проверяемые навыки:

- WITH;
- структурирование запросов.

Задание 8

Проанализировать план выполнения запроса и предложить способы его оптимизации.

Проверяемые навыки:

- EXPLAIN;
- индексы;
- оптимизация запросов.

Задание 9

Разработать функцию PostgreSQL для расчета суммарной выручки по магазину за заданный период.

Проверяемые навыки:

- CREATE FUNCTION;
- PL/pgSQL.

Задание 10

Разработать процедуру обновления агрегированной витрины данных.

Проверяемые навыки:

- процедуры;
- транзакции;
- обработка данных.

Критерии оценивания результатов обучения

| Оценка | Критерии оценивания по зачету |
|---------|---|
| зачтено | Высокий уровень (студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы). |
| | Средний уровень (студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки). |
| | Пороговый уровень (студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы). |

| Оценка | Критерии оценивания по зачету |
|------------|---|
| не зачтено | Минимальный уровень (студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы). |

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень учебной литературы, информационных ресурсов и технологий

5.1. Учебная литература

1. Маркин, А. В. Программирование на SQL : учебник и практикум для вузов / А. В. Маркин. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 805 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18371-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/589589>

2. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для вузов / А. В. Маркин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 840 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-22003-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600524> (дата обращения: 20.06.2026).

5.2. Периодическая литература

1. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>

2. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>

5.3 Интернет-ресурсы, в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Электронная библиотека Научной библиотеки КубГУ
<http://megapro.kubsu.ru/MegaPro/Web>

Электронный каталог
 Поступления литературы в библиотеки филиалов
 Поступления диссертаций и авторефератов
 Статьи из периодики и научных сборников с 2016 г.
 Статьи из периодики и научных сборников до 2016 г.
 Газеты и журналы
 Электронная библиотека трудов ученых КубГУ

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт» <https://urait.ru/>
4. ЭБС «ZNANIUM» <https://znanium.ru/>
5. ЭБС «BOOK.ru» <https://www.book.ru>

Профессиональные базы данных российские

1. Национальная электронная библиотека <https://rusneb.ru/>
2. Базы данных компании «ИВИС» <https://eivis.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (НЭБ) <http://www.elibrary.ru/>
4. МИАН. Полнотекстовая коллекция математических журналов <http://www.mathnet.ru>
5. Журнал Квантовая электроника <https://quantum-electron.lebedev.ru/arhiv/>
6. Журнал Успехи физических наук <https://ufn.ru/>
7. Полнотекстовая коллекция журналов на платформе РЦНИ (Электронные версии научных журналов РАН) <https://journals.rcsi.science/>
8. Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина <https://www.prilib.ru/>
9. Электронная библиотечная система социо-гуманитарного знания «SOCHUM» <https://sochum.ru/>

Информационные справочные системы

1. Консультант Плюс - справочная правовая система (доступ по локальной сети с компьютеров библиотеки)

Профессиональные базы данных зарубежные

1. Журналы издательства Wiley <https://onlinelibrary.wiley.com/>
2. Полнотекстовая коллекция книг eBook Collections издательства SAGE Publications <https://sk.sagepub.com/books/discipline>
3. Полнотекстовая коллекция книг EBSCO eBook <https://books.kubsu.ru/>

4. Ресурсы Springer Nature <https://link.springer.com/>, <https://www.nature.com/>
5. Chemical Abstracts Service (CAS) SciFinder Discovery Platform <https://scifinder-n.cas.org>
6. Questel. База данных Orbit Premium edition <https://www.orbit.com>
7. Полнотекстовые коллекции книг издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Ebook) <https://pubs.aip.org/books>
8. Полнотекстовая архивная коллекция журналов издательства American Institute of Physics Publishing (AIPP Digital Archive) <https://pubs.aip.org/>
9. China National Knowledge Infrastructure. БД CNKI Academic Reference (AR) <https://ar.oversea.cnki.net/>

Базы данных открытого доступа

1. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>;
2. Американская патентная база данных <https://www.uspto.gov/patents/search/patent-public-search>
3. Лекториум ТВ - видеолекции ведущих лекторов России <http://www.lektorium.tv/>
4. Приоритетные научные направления РУДН. Специальные коллекции <https://priority-lib.rudn.ru/>

Базы данных КубГУ

1. Открытая среда модульного динамического обучения КубГУ <https://openedu.kubsu.ru/>
2. База учебных планов, учебно-методических комплексов, публикаций и конференций <http://infoneeds.kubsu.ru/>
3. Электронный архив документов КубГУ <http://docspace.kubsu.ru/>

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| № | Вид СРС | Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы |
|---|---|---|
| 1 | Занятия лекционного и семинарского типа | Методические указания для подготовки к занятиям лекционного и семинарского типа. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya |
| 2 | Подготовка эссе, рефератов, курсовых работ. | Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya |
| 3 | Выполнение самостоятельной работы обучающихся | Методические указания по выполнению самостоятельной работы обучающихся. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года.. Режим доступа: https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya |

| | | |
|---|-------------------------------|---|
| 4 | Интерактивные методы обучения | Методические указания по интерактивным методам обучения. Утверждены на заседании Совета экономического факультета ФГБОУ ВО «КубГУ». Протокол № 1 от 30 августа 2018 года. Режим доступа:
https://www.kubsu.ru/ru/econ/metodicheskie-ukazaniya |
|---|-------------------------------|---|

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

7. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|--|
| Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа | Мебель: учебная мебель
Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук | Microsoft Windows 8, 10,
Microsoft Office Professional Plus |
| Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель: учебная мебель
Технические средства обучения: экран, проектор, ноутбук | Microsoft Windows 8, 10,
Microsoft Office Professional Plus |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных работ

Лаборатория информационных и управляющих систем 201Н
Лаборатория экономической информатики 202Н

Лаборатория управления в технических системах 207Н | Мебель: учебная мебель
Технические средства обучения: экран, проектор, компьютеры, ноутбуки
Оборудование:
ПК, Терминальные станции,
Усилитель автономный беспроводной

Типовой комплект учебного оборудования "Теория | Microsoft Windows 8, 10,
Microsoft Office Professional Plus

Microsoft Windows 8, 10,
Microsoft Office Professional Plus |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|--|--|
| Лаборатория организационно-технологического обеспечения торговой и маркетинговой деятельности 201А | автоматического управления",
Презентации и плакаты
Усилитель автономный беспроводной с микрофоном | Microsoft Windows 8, 10,
Microsoft Office Professional Plus |
| Лаборатория экономики управления 212Н | Панель интерактивная,
Конференц-система,
Микшерусилитель,
Подавитель акустической обратной связи, Настенный громкоговоритель,
Радиосистема, Микрофон на гибком держателе,
Моноблок НР, Документ-камера,
Беспроводная точка доступа, Система видеотображения, ЖК панель, Сплитер,
Мультимедийная трибуна лектор, Система видеоконференцсвязи,
Плакаты
Презентации и плакаты,
Многофункциональный профессиональный видео детектор банкнот и ценных бумаг,
Счетчики банкнот,
Инфракрасный детектор банкнот и ценных бумаг,
Универсальный детектор банкнот и ценных бумаг,
Детектор подлинности банкнот,
Ящик денежный,
Планшетный принтер,
Усилитель автономный беспроводной | Microsoft Windows 8, 10,
Microsoft Office Professional Plus |

| Наименование специальных помещений | Оснащенность специальных помещений | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|--|---|---|
| | Лабораторные стенды, Типовой комплект учебного оборудования, Стенды-тренажеры, Стенд-планшет, | |
| Лаборатория безопасности жизнедеятельности 105А | Тренажерный комплекс по применению первичных средств пожаротушения, Комплекс – тренажер по оказанию первой доврачебной помощи, Робот-тренажер, Комплект плакатов, Комплект демонстрационных пособий, Комплект аудиовизуальных пособий | Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus |
| Учебные аудитории для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) | Мебель: учебная мебель Технические средства обучения: экран, проектор, компьютер | Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus |

Для самостоятельной работы обучающихся предусмотрены помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|---|---|
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал Научной библиотеки) | Мебель: учебная мебель
Комплект специализированной мебели: компьютерные столы
Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной | Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus |

| Наименование помещений для самостоятельной работы обучающихся | Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся | Перечень лицензионного программного обеспечения |
|---|--|---|
| | организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся (ауд.213 А, 218 А) | Мебель: учебная мебель
Комплект специализированной мебели: компьютерные столы
Оборудование: компьютерная техника с подключением к информационно-коммуникационной сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации, веб-камеры, коммуникационное оборудование, обеспечивающее доступ к сети интернет (проводное соединение и беспроводное соединение по технологии Wi-Fi) | Microsoft Windows 8, 10, Microsoft Office Professional Plus |