

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный  
университет»  
«07» марта 2024 г.  
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
«SQL и базы данных»**

**Направление подготовки:** 02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) подготовки:** Программа двух дипломов НИУ  
ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика»

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 4 года

**Год набора:** 2024

**Москва  
2024**

## Содержание

<b>1. Краткая характеристика дисциплины (модуля) .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения .....</b>	<b>5</b>
<b>3. Тематический план .....</b>	<b>6</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля) .....</b>	<b>7</b>
<b>5. Учебно-методическое обеспечение .....</b>	<b>8</b>
<b>6. Материально-техническое обеспечение .....</b>	<b>8</b>
<b>7. Методические и оценочные материалы .....</b>	<b>10</b>

## 1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «SQL и базы данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «SQL и базы данных» является ключевым для понимания работы с базами данных, так как SQL (Structured Query Language) позволяет эффективно управлять, извлекать и манипулировать данными. Владение SQL открывает возможности для анализа данных и разработки приложений, что является важным навыком в современных информационных технологиях и бизнесе.

### Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль «Программа двух дипломов НИУ ВШЭ и ЦУ «Прикладная математика и информатика» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 или 4 курсе в 5, 6, 7 или 8 семестрах на выбор.

**Цель изучения дисциплины (модуля):** приобретение навыков работы с базами данных, включая создание, управление и извлечение данных с помощью языка структурированных запросов.

### Задачи изучения дисциплины (модуля):

— изучить основы теории баз данных, включая реляционную модель, нормализацию и архитектуру систем управления базами данных (DBMS), с акцентом на математические основы (реляционная алгебра и исчисление).

— освоить язык SQL для выполнения запросов, манипуляции данными (вставка, обновление, удаление) и анализа больших объемов информации, интегрируя навыки с математическими методами оптимизации и статистического анализа.

— научиться проектировать и реализовывать базы данных для решения прикладных задач в математике и компьютерных науках, таких как хранение и обработка данных для алгоритмов машинного обучения или симуляций.

— развить навыки интеграции баз данных с языками программирования (например, Python или R) для автоматизации процессов анализа данных и визуализации результатов, с учетом требований к эффективности и безопасности.

### В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

#### **знать:**

— цель, структуру и содержание финансовой и управленческой отчетности, а также основы хранения данных;

— типы данных и способы их преобразования;

— основные типы баз данных;

— операторы SQL;

— синтаксис SQL на уровне продвинутого пользователя;

— способы преобразования данных с помощью SQL: агрегация, соединение, подзапросы, оконные функции, функции и процедуры;

— Data Definition Language, Data manipulation language;

— базовые модели хранения данных;

#### **уметь:**

- решать задачи с помощью SQL на уровне продвинутого пользователя;
- переводить бизнес-смысл задачи в код SQL;
- решать задачи с использованием операций преобразования данных: агрегация, содержание, подзапросы, оконные функции, функции и процедуры;
- использовать Data Definition Language для решения задач;

***владеть:***

- решать бизнес задачи с помощью SQL;
- декомпозировать сложную задачу на более простые и понятные подзадачи, которые самостоятельно переводит в код SQL.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-2.	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1.	Знает действующие правовые нормы, регулирующие деятельность в области решения задач, основные методы и подходы к определению круга задач
		УК-2.2.	Умеет определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения задач, учитывая имеющиеся ресурсы и ограничения
		УК-2.3.	Имеет практический опыт применения знаний о правовых нормах и ресурсах в реальных ситуациях, разработки и реализации решений в соответствии с установленными ограничениями
УК-9.	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях	УК-9.1.	Знает основные экономические теории и принципы; нормативные и правовые акты, регулирующие экономическую деятельность
		УК-9.2.	Умеет анализировать экономическую информацию и данные; разрабатывать и обосновывать экономические стратегии и решения
		УК-9.3.	Имеет практический опыт в применении экономических знаний в реальных ситуациях и проектах
ОПК-7.	Способен использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОПК-7.1.	Знает базовые экономические понятия, основанные на применении математического анализа
		ОПК-7.2.	Умеет использовать экономические знания для оптимизации и решения задач профессиональной деятельности
		ОПК-7.3.	Имеет практический опыт в применении экономических знаний в профессиональной области
ОПК-8.	Способен использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	ОПК-8.1.	Знает основные правовые понятия и области их использования
		ОПК-8.2.	Умеет использовать правовые знания в профессиональной деятельности
		ОПК-8.3.	Имеет практический опыт применения правовых знаний в профессиональной области

### 3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы					ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		<i>Очная форма</i>					
		Контактная работа			Контроль	Самосто ятельна я работа	
Лекции	Семинарские (практические занятия)	Консультации					
1	Введение в базы данных и SQL		5	1		8	Подготовка к семинару, Тренажёр
2	Основы SELECT запросов		5	1		8	Тренажёр
3	Базы данных		5	1		8	Подготовка к семинару, Тренажёр
4	Агрегация		5	1		8	Подготовка к семинару, Тренажёр
5	JOIN		5	1		8	Тренажёр
6	UNION		5	1		8	Подготовка к семинару, Тренажёр Контрольная работа
7	Решение задач с помощью SQL. Анализ запросов.		5	2		9	Подготовка к семинару, Тренажёр
8	Оконные функции		5	2		9	Подготовка к семинару, Тренажёр
9	Создание таблиц, представлений и индексов		4	2		9	Подготовка к семинару, Тренажёр
10	Моделирование данных		4	1		9	Тренажёр
11	Хранилища данных		4	1		9	Подготовка к семинару, Тренажёр
12	Разработка скриптов для заполнения витрин данных		4	1		9	Подготовка к семинару, Тренажёр
13	Прикладные задачи в SQL		4	1		8	Подготовка к семинару, Тренажёр
	<i>Зачет с оценкой</i>				4		
	<b>Итого:</b>		<b>60</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>110</b>	
	<b>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</b>	<b>190</b>					
	<b>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</b>	<b>5</b>					

#### 4. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Введение в базы данных и SQL	Принципы работы баз данных. Реляционная модель данных. Основные типы данных: числовые, символьные, логические, даты/время. Основные операторы работы с СУБД: SELECT, INSERT, UPDATE, DELETE, CREATE. Табличное представление данных. Подключение к базе данных
2	Основы SELECT запросов	SELECT, FROM, WHERE, LIMIT, ORDER BY. Оператор CASE. DISTINCT. Логические выражения. Приведение типов. Основные функции для работы с типами данных: числовые, символьные, логические, даты/время
3	Базы данных	Концептуальная архитектура приложений баз данных. Отличия базы данных от СУБД. Виды баз данных и СУБД. Последовательное выполнение SQL запроса с помощью СУБД. Движение данных. Обзор актуального рынка
4	Агрегация	Применение операции группировки и порядок обработки данных с группировкой. Агрегирующие функции: COUNT, SUM, MIN, MAX, AVG. Обработка NULL значений. Фильтрация групп в having. Условная агрегация. Подзапросы с агрегированием в SELECT
5	JOIN	Соединение двух и более таблиц. INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN, CROSS JOIN, SELF JOIN. Отличия условий соединения в WHERE и ON. Подзапросы в условиях поиска
6	UNION	Операции над множествами: UNION, EXCEPT, INTERSECT. Сортировка, группировка и фильтрация в запросе с операциями над множествами. Скалярные подзапросы в условиях поиска
7	Решение задач с помощью SQL. Анализ запросов.	Составление логического плана запроса. Разработка сложных запросов. Замена одних конструкций запроса на другие. Анализ запроса с помощью EXPLAIN
8	Оконные функции	Концепция и синтаксис оконных функций. Управление границами окна: unbounded, preceding и following. Функции смещения: LAG, LEAD, FIRST_VALUE, LAST_VALUE, NTH_VALUE. Функции ранжирования: ROW_NUMBER, RANK, DENSE_RANK. Функции агрегации: SUM, AVG, COUNT, MAX, MIN
9	Создание таблиц, представлений и индексов	DDL для создания объектов базы данных. Создание и использование представлений (VIEW). Применение индексов для быстрого доступа к данным
10	Моделирование данных	Нормализация в реляционной базе данных. Устранение аномалий вставки, обновления и удаления. Создание нормализованных таблиц по описанию и примерам данных. Внесение изменений в модель данных
11	Хранилища данных	Концепция и виды архитектур корпоративного хранилища данных. Виды и задачи корпоративных хранилищ данных. Обзор актуальных инструментов. Многослойная архитектура корпоративных хранилищ данных (КХД). Обзор моделей данных в КХД: data vault, star, anchor. Проектирование витрины в КХД
12	Разработка скриптов для заполнения витрин данных	Создание витрины данных. Заполнение витрины с использованием запроса в качестве источника данных. Разработка скрипта для ежедневного обновления витрины данных. Постановка скрипта на расписание
13	Прикладные задачи в SQL	Скоринг пользователей. Сегментация для задач маркетинга

## 5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### **Основная литература:**

1. Короткевич, Д. SQL Server. Настройка и оптимизация для профессионалов : практическое руководство / Д. Короткевич. - Санкт-Петербург : Питер, 2023. - 512 с. - (Серия «Библиотека программиста»). - ISBN 978-5-4461-2332-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123361>.

2. Молиаро, Э. SQL. Сборник рецептов : практическое руководство / Э. Молиаро. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 592 с. - ISBN 978-5-9775-6759-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123362>.

3. Карпова, И. П. Базы данных : учебное пособие / И. П. Карпова. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 240 с. - (Серия «Учебное пособие»). - ISBN 978-5-4461-9681-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857026>.

### **Дополнительная литература:**

1. Бьюли А. Изучаем SQL. – Пер. с англ. – СПб: Символ Плюс, 2007. – 312 с., ил. – ISBN 0-596-00727-2.

2. Кара-Ушанов В.Ю. SQL — язык реляционных баз данных : учебное пособие / В.Ю. Кара-Ушанов.— Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2016.— 156 с. — ISBN 978-5-7996-1622-9.

## 6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и

обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1	Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ	<a href="http://www.hist.msu.ru/ER/index.html">http://www.hist.msu.ru/ER/index.html</a>
2	Государственная публичная историческая библиотека России	<a href="https://www.shpl.ru/">https://www.shpl.ru/</a>
3	Научная электронная библиотека elibrary.ru библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
4	База данных ScienceDirect	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
5	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
6	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
8	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
9	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
<b>Операционные системы:</b>		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Браузеры:</b>		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Офисные приложения:</b>		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b>		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления проектами:</b>		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы управления базами данных:</b>		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы резервного копирования (backup):</b>		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
<b>Справочно-правовые системы:</b>		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
<b>Средства антивирусной защиты:</b>		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное

<b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления библиографической информацией:</b>		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Сервисы и службы:</b>		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

## 7. Методические и оценочные материалы

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «SQL и базы данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары (практические занятия), консультации, тренажер, контрольная работа, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив. Кроме того, студентам предоставляется возможность получения бонусных баллов за высокий уровень выполнения домашних заданий, превышающий стандартные требования, проявление инициативы и креативности.

*Семинар* — это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

*Консультации* – структурированные встречи, на которых преподаватели предоставляют индивидуальную или групповую помощь в освоении учебного материала, обсуждении вопросов и решении проблем, возникающих в процессе обучения.

Консультации могут включать разъяснение сложных тем, подготовку к экзаменам и помощь в выполнении проектных работ, что способствует более глубокому пониманию предмета и улучшению академической успеваемости.

*Участие в семинаре (аудиторная работа)* – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

*Контрольная работа* – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время.

Цель контрольной работы – получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины и продемонстрировать навыки их практического применения.

*Тренажер* – интерактивная платформа с заданиями разного уровня сложности и автоматической проверкой результатов.

Тренажер позволяет оперативно оценивать усвоение материала и выявлять пробелы в знаниях через тесты и практические задачи. Такой формат способствует регулярной

самопроверке и повышает мотивацию к изучению дисциплины (модуля).

*Бонусные баллы* — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по курсу и стимулирует углубленное изучение материала.

*Самостоятельная работа* – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

### **Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

**Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «SQL и базы данных».**

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине (модулю) осуществляется в форме *зачета с оценкой*, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

<b>Десятибалльная оценка</b>	<b>Пятибалльная оценка</b>	<b>Оценка за зачет</b>	<b>Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)</b>
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
6	Хорошо	Зачтено	почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «SQL и базы данных» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	30%	15	Активное участие в семинарах: отвечать на вопросы преподавателя и задавать свои
Тренажер	20%	15	Интерактивная платформа с заданиями разного уровня сложности и автоматической проверкой результатов
Контрольная работа	20%	1	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Зачет с оценкой	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

**Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «SQL и базы данных»:** « $0,3 \times$  аудиторная работа +  $0,2 \times$  тренажер +  $0,2 \times$  за контрольную работу +  $0,3 \times$  зачет с оценкой».

При изучении дисциплины (модуля) так же возможно получение бонусных баллов.

### **Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Примерные вопросы для подготовки к семинару:**

**Тема: «Основы баз данных»**

##### **Вопрос 1.**

Что такое реляционная база данных и как она отличается от других типов баз данных? Обсудите основные характеристики реляционных баз данных, такие как таблицы, строки и столбцы.

##### **Вопрос 2.**

Каковы основные этапы проектирования базы данных? Перечислите и объясните ключевые шаги, включая сбор требований, создание концептуальной модели и нормализацию данных.

##### **Вопрос 3.**

Что такое первичный и внешний ключ в реляционных базах данных? Объясните, как они используются для обеспечения целостности данных и установления связей между таблицами.

##### **Вопрос 4.**

Каковы основные операции, поддерживаемые SQL для работы с базами данных? Перечислите и кратко опишите операции, такие как SELECT, INSERT, UPDATE и DELETE, а также их применение.

##### **Вопрос 5.**

Что такое нормализация базы данных и какие существуют нормальные формы? Обсудите цель нормализации, преимущества и основные принципы, а также объясните, что такое первая, вторая и третья нормальные формы.

**Тема: «Агрегация»**

##### **Вопрос 1.**

Что такое агрегатные функции в SQL и какова их роль в обработке данных? Обсудите основные агрегатные функции, такие как COUNT, SUM, AVG, MIN и MAX, и приведите примеры их использования.

##### **Вопрос 2.**

Как использовать GROUP BY для группировки данных? Объясните, как оператор GROUP BY работает в сочетании с агрегатными функциями, и приведите примеры запросов, которые демонстрируют эту функциональность.

##### **Вопрос 3.**

Что такое HAVING и как он отличается от WHERE? Обсудите, как оператор HAVING используется для фильтрации сгруппированных данных и в каких случаях его применение необходимо.

##### **Вопрос 4.**

Как можно использовать агрегатные функции с подзапросами? Приведите примеры использования подзапросов с агрегатными функциями для решения более сложных задач анализа данных.

##### **Вопрос 5.**

Каковы практические сценарии использования агрегатных функций в реальных приложениях? Обсудите примеры из различных областей (например, финансов, маркетинг, управление запасами), где агрегатные функции могут быть полезны для анализа и принятия решений.

**Тема: «Соединение таблиц»**

### **Вопрос 1.**

Что такое JOIN в SQL и какие основные типы соединений существуют? Обсудите различия между INNER JOIN, LEFT JOIN, RIGHT JOIN и FULL OUTER JOIN, а также приведите примеры каждого типа соединения.

### **Вопрос 2.**

Как использовать условия соединения для фильтрации данных? Приведите примеры использования дополнительных условий в предложении ON для более точного соединения таблиц.

### **Вопрос 3.**

Что такое кросс-соединение (CROSS JOIN) и когда его следует использовать? Объясните, как работает кросс-соединение и в каких сценариях оно может быть полезно для анализа данных.

### **Вопрос 4.**

Как можно оптимизировать запросы с несколькими соединениями? Обсудите методы оптимизации производительности SQL-запросов, использующих соединения, включая индексацию и порядок соединений.

### **Вопрос 5.**

Как обрабатывать ситуации, когда данные в соединяемых таблицах не совпадают? Обсудите, как использовать LEFT JOIN или RIGHT JOIN для получения данных из одной таблицы, даже если в другой таблице нет соответствующих записей, и как это может повлиять на результаты анализа.

### **Тема: «Подзапросы и CTE»**

#### **Вопрос 1.**

Что такое подзапросы в SQL и какие типы подзапросов существуют? Объясните разницу между скалярными, многострочными и коррелированными подзапросами с примерами.

#### **Вопрос 2.**

Как использовать подзапросы в предложениях SELECT, FROM и WHERE? Приведите примеры, показывающие, как подзапросы могут использоваться в разных частях SQL-запроса.

#### **Вопрос 3.**

Что такое Common Table Expressions (CTE) и в чем их преимущества по сравнению с подзапросами? Обсудите синтаксис CTE и случаи, когда использование CTE делает запросы более читаемыми и удобными для поддержки.

#### **Вопрос 4.**

Как написать рекурсивный CTE и для каких задач он обычно применяется? Приведите пример рекурсивного CTE, например, для обхода иерархической структуры данных.

#### **Вопрос 5.**

Какие ограничения и особенности существуют при использовании подзапросов и CTE? Обсудите вопросы производительности, области видимости CTE и возможные ошибки при использовании вложенных подзапросов и CTE.

### **Тема: «Оконные функции»**

#### **Вопрос 1.**

Что такое оконные функции в SQL и чем они отличаются от агрегатных функций? Объясните концепцию оконных функций и их преимущества при анализе данных.

#### **Вопрос 2.**

Какие основные типы оконных функций существуют и в каких задачах они применяются? Рассмотрите функции ранжирования (ROW\_NUMBER, RANK, DENSE\_RANK), агрегатные оконные функции (SUM, AVG) и аналитические функции (LAG, LEAD).

#### **Вопрос 3.**

Как работает предложение OVER() и какие параметры в нем можно использовать?

Объясните использование PARTITION BY и ORDER BY внутри OVER(), а также возможность определения оконных рамок.

#### **Вопрос 4.**

Как использовать оконные функции для вычисления накопительных итогов и скользящих средних? Приведите примеры запросов с использованием оконных функций для решения таких задач.

#### **Вопрос 5.**

Какие ограничения и особенности следует учитывать при работе с оконными функциями? Обсудите вопросы производительности, совместимость с различными СУБД и возможные ошибки при неправильном использовании.

### **Примерные домашние задания**

#### **Домашнее задание по теме: «Основы баз данных»**

##### **Задание 1.**

Создайте базу данных для библиотеки. Определите таблицы «Книги», «Авторы» и «Читатели». Укажите основные поля с подходящими типами данных. Заполните каждую таблицу минимум 5 записями. Напишите SQL-запросы для добавления данных.

##### **Задание 2.**

Используя созданные таблицы библиотеки, напишите SQL-запросы:

- Выбрать все книги, изданные после 2010 года.
- Вывести список читателей, отсортированный по фамилии в алфавитном порядке.
- Выбрать уникальные жанры книг из таблицы «Книги».

##### **Задание 3.**

Напишите SQL-запрос, который выводит список авторов и количество книг, которые они написали. Используйте JOIN для объединения таблиц «Авторы» и «Книги». Отсортируйте результат по количеству книг в порядке убывания.

##### **Задание на бонусные баллы.**

Спроектируйте базу данных для системы онлайн-магазина. Определите таблицы для товаров, категорий, клиентов, заказов и деталей заказов. Опишите связи между таблицами (один-ко-многим, многие-ко-многим). Проведите нормализацию данных до третьей нормальной формы (3NF). Обоснуйте каждое изменение структуры таблиц. Создайте SQL-запросы для создания таблиц с ключами и ограничениями.

#### **Домашние задания по теме: «Агрегация»**

##### **Задание 1.**

У вас есть таблица Sales с полями SaleID, ProductID, Quantity, SaleDate, и Price. Напишите SQL-запрос, который вычисляет общую сумму продаж (Total Sales) для каждого продукта за последний месяц. Отсортируйте результаты по убыванию общей суммы.

##### **Задание 2.**

У вас есть таблица Students с полями StudentID, CourseID, Score. Напишите SQL-запрос, который вычисляет среднюю оценку (Average Score) для каждого курса. Отобразите результаты только для курсов, где средняя оценка выше 75. Используйте GROUP BY и HAVING.

##### **Задание 3.**

Есть таблица Orders с полями OrderID, CustomerID, OrderDate, и Status. Напишите SQL-запрос, который подсчитывает количество заказов для каждого статуса (например, "Pending", "Completed", "Canceled"). Отсортируйте результаты по статусу в алфавитном порядке.

##### **Задание на бонусные баллы.**

У вас есть таблицы Sales, Products, и Regions. Таблица Sales содержит поля SaleID, ProductID, RegionID, Quantity, и SaleDate. Таблица Products содержит поля ProductID, Category, и Price. Таблица Regions содержит поля RegionID и RegionName. Напишите SQL-запрос, который вычисляет общую сумму продаж для каждой категории

продуктов по регионам. Выведите результаты в виде таблицы, где строки — это категории, а столбцы — регионы. Используйте агрегатные функции и JOIN для объединения данных из всех трех таблиц.

### Домашнее задание по теме: «Соединение таблиц»

#### Задание 1.

Есть таблицы Orders (поля: OrderID, CustomerID, OrderDate) и Customers (поля: CustomerID, CustomerName, City). Напишите SQL-запрос, который выводит список всех заказов с именами клиентов и городами проживания.

#### Задание 2.

Есть таблицы Products (поля: ProductID, ProductName, CategoryID) и Categories (поля: CategoryID, CategoryName). Напишите запрос, который выводит названия товаров вместе с названиями их категорий.

#### Задание 3.

Есть таблицы Employees (поля: EmployeeID, EmployeeName, DepartmentID) и Departments (поля: DepartmentID, DepartmentName). Напишите запрос, который выводит список сотрудников с названиями их отделов. Включите в результат всех сотрудников, даже если у некоторых нет отдела.

#### Задание на бонусные баллы.

Есть таблицы:

- Sales (SaleID, CustomerID, ProductID, Quantity, SaleDate)
- Customers (CustomerID, CustomerName, Region)
- Products (ProductID, ProductName, Price)

Напишите SQL-запрос, который выводит для каждого клиента и каждого продукта общее количество проданных товаров и общую сумму продаж ( $Quantity * Price$ ). Включите в результат только те пары клиент-продукт, где было хотя бы одно приобретение. Отсортируйте результаты по имени клиента и названию продукта.

### Домашнее задание по теме: «Подзапросы и CTE»

#### Задание 1.

Есть таблица Orders с полями: OrderID, CustomerID, OrderAmount. Напишите запрос с подзапросом, который выводит список клиентов (CustomerID), у которых сумма заказа выше среднего значения по всем заказам.

#### Задание 2.

Есть таблица Products с полями: ProductID, ProductName, CategoryID, Price. Используя CTE, напишите запрос, который для каждой категории выводит товар с максимальной ценой.

#### Задание 3.

Есть таблицы Employees (EmployeeID, EmployeeName) и Tasks (TaskID, EmployeeID, TaskDescription). Напишите запрос с использованием подзапроса, который выводит список сотрудников, у которых нет назначенных заданий.

#### Задание на бонусные баллы.

Есть таблица Employees с полями: EmployeeID, EmployeeName, ManagerID (ссылается на EmployeeID руководителя). Используя рекурсивный CTE, напишите запрос, который выводит всех сотрудников с указанием их уровня подчиненности (уровень 0 — топ-менеджер, уровень 1 — непосредственные подчиненные и т.д.).

### Домашнее задание по теме: «Оконные функции»

#### Задание 1.

Есть таблица Employees с полями: EmployeeID, EmployeeName, Salary. Напишите запрос, который выводит список сотрудников с их зарплатой и рангом по зарплате в пределах всей таблицы, используя оконную функцию.

#### Задание 2.

Есть таблица Sales с полями: SaleID, SaleDate, SaleAmount. Напишите запрос, который выводит сумму продаж по месяцам, используя оконную функцию для расчета накопленной суммы продаж по месяцам.

### **Задание 3.**

Есть таблица Grades с полями: StudentID, Subject, Grade. Напишите запрос, который выводит список студентов с их оценками и средним значением оценок по всем предметам, используя оконную функцию.

### **Задание на бонусные баллы**

Есть таблица StockPrices с полями: StockID, PriceDate, Price. Напишите запрос, который выводит дату, цену и изменение цены по сравнению с предыдущим днем для каждого актива, используя оконную функцию для расчета разницы в цене.

## **Примерные задания для тренажера**

### **Тренажер 1: DDL**

#### **Задание 1.**

Создайте таблицу Employees с полями: EmployeeID (целое, первичный ключ), FirstName (строка, не NULL), LastName (строка, не NULL), HireDate (дата), Salary (число с двумя знаками после запятой).

#### **Задание 2.**

Добавьте в таблицу Employees новый столбец Email типа VARCHAR(100), допускающий NULL.

#### **Задание 3.**

Измените тип столбца Salary в таблице Employees на DECIMAL(10, 2).

#### **Задание 4.**

Удалите столбец Email из таблицы Employees.

#### **Задание 5.**

Добавьте уникальное ограничение на столбец Email в таблице Employees.

#### **Задание 6.**

Создайте индекс на столбец LastName в таблице Employees для ускорения поиска.

#### **Задание 7.**

Удалите таблицу Employees из базы данных.

#### **Задание 8.**

Переименуйте таблицу Employees в Staff.

#### **Задание 9.**

Создайте таблицу Departments с полями: DepartmentID (первичный ключ), DepartmentName (строка). Затем создайте в таблице Employees столбец DepartmentID с внешним ключом, ссылающимся на Departments.DepartmentID.

#### **Задание 10.**

Добавьте в таблицу Employees ограничение CHECK, чтобы значение Salary было больше 0.

## **Примерные задания для контрольной работы**

### **Контрольная работа 1**

#### **Задание 1.**

Дайте определение системы управления базами данных. Какие преимущества использования СУБД вы можете выделить по сравнению с хранением данных в файлах?

#### **Задание 2.**

Сравните реляционные и NoSQL СУБД. Укажите, в каких случаях предпочтительнее использовать каждую из этих моделей.

#### **Задание 3.**

Напишите SQL-запрос для выборки всех клиентов из таблицы Customers, у которых сумма заказов превышает 1000 единиц.

**Задание 4.**

Приведите пример таблицы с избыточными данными и выполните нормализацию до третьей нормальной формы (3NF).

**Задание 5.**

Опишите, что такое транзакция в СУБД и объясните каждое из свойств ACID (Atomicity, Consistency, Isolation, Durability).

**Задание 6.**

Объясните, как индексы влияют на производительность запросов. Напишите пример SQL-команды для создания индекса на поле email в таблице Users.

**Задание 7.**

Опишите процесс резервного копирования базы данных. Какие существуют методы резервного копирования и их преимущества?

**Задание 8.**

Укажите три типа ограничений целостности данных, которые можно применить к столбцам таблицы в реляционной базе данных.

**Задание 9.**

Напишите SQL-запрос, который использует JOIN для объединения таблиц Orders и Customers. Оптимизируйте его, если это возможно, и объясните, как вы это сделали.

**Задание 10.**

Вам нужно выбрать СУБД для веб-приложения, которое будет обрабатывать большое количество транзакций в реальном времени. Какие факторы вы будете учитывать при выборе, и какую СУБД вы бы рекомендовали?

**Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Укажите правовой акт, регулирующий обработку персональных данных в базах данных.	Федеральный закон "О персональных данных" / Закон о персональных данных, Федеральный закон № 152-ФЗ	УК-2
2	Укажите ресурс, необходимый для выбора метода оптимизации SQL-запросов.	Вычислительные мощности / Компьютерные ресурсы, Серверные мощности	УК-2
3	Укажите ограничение при определении задач в моделировании данных.	Законодательные требования / Правовые ограничения, Нормативные правила	УК-2
4	Укажите способ выбора оптимального индекса для базы данных с учётом ресурсов.	Анализ нагрузки / Оценка нагрузки, Мониторинг ресурсов	УК-2
5	Укажите правовую норму, применяемую в создании представлений в SQL.	Стандарты защиты данных / Нормы безопасности, Защитные стандарты	УК-2
6	Укажите принцип обоснования решений в оптимизации хранилищ данных.	Минимизация затрат / Экономия ресурсов, Снижение расходов	УК-9

7	Укажите показатель для анализа эффективности SQL-запросов.	Время выполнения /Производительность, Скорость запроса	УК-9
8	Укажите экономическую стратегию для планирования объёма базы данных.	Оптимизация хранения / Распределение ресурсов, Экономное хранение	УК-9
9	Укажите экономическую теорию, используемую в нормализации баз данных.	Теория эффективности /Теория оптимизации, Экономическая эффективность	УК-9
10	Укажите метод обоснования решений в анализе запросов с помощью EXPLAIN.	Анализ стоимости / Оценка затрат, Стоимостный анализ	УК-9
11	Укажите базовое экономическое понятие для расчёта стоимости индексов в SQL.	Затраты на обслуживание / Операционные затраты, Стоимость обслуживания	ОПК-7
12	Укажите математический метод для оптимизации агрегации в запросах.	Формула группировки / Алгоритм агрегации, Математическая агрегация	ОПК-7
13	Укажите экономический показатель для оценки скорости JOIN-операций.	Производительность соединения / Эффективность JOIN, Скорость соединения	ОПК-7
14	Укажите задачу, решаемую с помощью экономических знаний в оконных функциях.	Анализ трендов / Оценка тенденций, Трендовый анализ	ОПК-7
15	Укажите инструмент для применения экономических знаний в скриптах витрин данных.	SQL-скрипт / Запрос SQL, Скрипт запроса	ОПК-7
16	Укажите основное правовое понятие в области защиты баз данных.	Конфиденциальность / Секретность данных, Защита информации	ОПК-8
17	Укажите правовую область, используемую при создании индексов в базах данных.	Информационное право / Цифровое право, Право данных	ОПК-8
18	Укажите правовой акт, регулирующий аудит баз данных.	Федеральный закон "Об информации" / Закон об информации, Федеральный закон № 149-ФЗ	ОПК-8
19	Укажите правовое знание, применяемое в сегментации пользователей в SQL.	Защита персональных данных / Нормы приватности, Правила защиты	ОПК-8
20	Укажите практический аспект применения правовых знаний в хранилищах данных.	Соблюдение стандартов МСФО/Стандарты отчётности, Нормы МСФО	ОПК-8