

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

**М.Н. Иванов**

**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика,  
ОП «Прикладная информатика»,  
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах,  
Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

**Москва 2021**

**Федеральное государственное образовательное бюджетное  
учреждение высшего образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

**Департамент анализа данных и машинного обучения  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной  
и методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

29.12.2021 г.

**М.Н. Иванов**

**СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика,  
ОП «Прикладная информатика»,  
(ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах,  
Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике)

*Рекомендовано Ученым советом  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 15 от 22.12. 2021 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного  
Департамента анализа данных и машинного обучения  
(протокол № 5 от 21.12. 2021 г.)*

**Москва 2021**

УДК 004.65  
ББК 32.972.5  
Ч 63

Рецензент: **М.В. Коротеев**, к.э.н., доцент Департамента анализа данных и машинного обучения

**Иванов М.Н. «Системы управления базами данных».** Рабочая программа дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах, Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике). – М.: Финансовый университет, Департамент анализа данных и машинного обучения, 2021. – 24 с.

Дисциплина «Системы управления базами данных» относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах, Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

Рабочая программа содержит требования к уровням освоения дисциплины, тематику лекций и практических занятий, учебно-методическое и информационное обеспечение.

УДК 004.65  
ББК 32.972.5

*Учебное издание*

*Иванов Михаил Николаевич*

**Системы управления базами данных**

Компьютерный набор, верстка: М.Н. Иванов

Формат 60×90/16. Гарнитура *Times New Roman*

Усл. п. л. 1,7. Изд. № - 2022 Тираж

**Отпечатано в Финансовом университете**

© **Иванов Михаил Николаевич, 2021**

© **Финансовый университет, 2021**

## Содержание

1. Наименование дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4. Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах и в академических часах с выделением объёма аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся .....	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	7
5.1. Содержание дисциплины.....	7
5.2. Учебно-тематический план .....	10
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	11
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	12
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	12
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	15
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	21
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	22
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	22
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	23
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	24

## 1. Наименование дисциплины

«Системы управления базами данных».

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
<b>ОПК-2</b>	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	1. Демонстрирует знания об основных информационных технологиях и программных средствах, позволяющих их использовать.	<b>Знать:</b> основные информационные технологии и программные средства, теоретические основы и общие принципы построения систем управления базами данных.  <b>Уметь:</b> Использовать программные средства, позволяющие применять основные информационные технологии.
		2. Рационально выбирает информационные технологии и реализующие их программные средства, в том числе, с учетом страны происхождения программных средств.	<b>Знать:</b> информационные технологии и реализующие их программные средства, в том числе, с учетом страны происхождения.  <b>Уметь:</b> рационально выбирать информационные технологии и реализующие их программные средства, осуществлять создание, обслуживание и поддержку БД.
		3. Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений.	<b>Знать:</b> программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений.  <b>Уметь:</b> использовать современные программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений.
<b>ОПК-4</b>	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и	1. Разрабатывает техническую документацию	<b>Знать:</b> техническую документацию для программных компонентов и информационных систем,

	правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	для программных компонентов и информационных систем.	архитектуру технических и программных комплексов современных СУБД.  <b>Уметь:</b> разрабатывать требуемую техническую документацию для программных компонентов и информационных систем.
		2. Работает со стандартами, в том числе адаптирует стандарты для специфических требований разрабатываемого программного обеспечения.	<b>Знать:</b> существующие стандарты разрабатываемого программного обеспечения, международные и отечественные стандарты в области СУБД и БД.  <b>Уметь:</b> адаптировать стандарты для специфических требований разрабатываемого программного обеспечения, осуществлять рациональный выбор СУБД в зависимости от поставленной задачи.

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления базами данных» относится к Общепрофессиональному циклу дисциплин по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, ОП «Прикладная информатика» (ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах, Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике).

Дисциплина «Системы управления базами данных» базируется на знаниях, приобретаемых в рамках дисциплины «Алгоритмы и структуры данных в языке Python», которую обучающиеся изучают в течение первого и второго семестров.

Дисциплина «Системы управления базами данных» является общим теоретическим и методологическим основанием для дисциплин, изучаемых в рамках направления подготовки «Прикладная информатика».

**4. Объём дисциплины (модуля) в зачётных единицах и в академических часах с выделением объёма аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

Профиль «ИТ-сервисы и технологии обработки данных в экономике и финансах»

*Очная форма обучения / очно-заочная форма обучения*

Таблица 2

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 2 (в часах)	Семестр 3 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 з. е., 252 ч.</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	100/68	50/34	50/34
<i>Лекции</i>	32/32	16/16	16/16
<i>Семинары, практические занятия</i>	68/36	34/18	34/18
<b>Самостоятельная работа</b>	152/184	58/74	94/110
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен

Профиль «Высокопроизводительные вычисления в цифровой экономике»

*Заочная форма обучения*

Таблица 3

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3 (в часах)	Семестр 4 (в часах)
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>7 з. е., 252 ч.</b>	<b>108</b>	<b>144</b>
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	28	12	16
<i>Лекции</i>	8	4	4
<i>Семинары, практические занятия</i>	20	8	12
<b>Самостоятельная работа</b>	224	96	128
Вид текущего контроля	Контрольные работы	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет, Экзамен	Зачет	Экзамен

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **Тема 1. Базы данных и моделирование данных.**

Реляционные базы данных. Описание функций отдельной таблицы. Описание функций и правил реляционной базы данных. Описание преимуществ и недостатков типов баз данных. Описание реляционных таблиц и основных понятий. Концептуальные и физические модели данных. Описание концептуальной модели данных. Описание логической модели данных. Описание физической модели данных. Анализ сходств и различий между концептуальными и физическими моделями данных.

Объекты и атрибуты. Определение объектов. Определение атрибутов. Определение обязательных, необязательных, временных и постоянных атрибутов. Описание обозначений Баркера, Бахмана и обозначений информационной инженерии.

Уникальные идентификаторы. Определение уникальных идентификаторов (UID).

Определение искусственных уникальных идентификаторов. Определение составных уникальных идентификаторов. Определение потенциальных и дополнительных уникальных идентификаторов. Определение первичных ключей.

Связи. Определение и распознавание примеров связей и соответствующих внешних ключей. Определение обязательности связей. Определение кардинальности связей. Типы связей. Матрица связей.

Моделирование связей между объектами (ERD-диаграммы). Описание моделирования данных. Объяснение понятия «без реализации» (implementation-free) в отношении разработки моделей данных и проектов баз данных. Перечисление четырех целей моделирования связей между объектами. Определение диаграммы «объект-связь» (ERD). Сопоставление связей с помощью ERD-инструкций. Создание компонентов ERD, представляющих собой объекты и атрибуты, в соответствии с правилами построения диаграмм.



## **Тема 2. Нормализация данных и уточнение модели данных.**

Дополнительные действия со связями. Решение связей типа М:М. Определение ассоциативных связей. Определение и примеры непередаваемых связей. Определение и построение объектов с супертипом и подтипом. Определение иерархических, рекурсивных и дуговых связей.

Отслеживание изменений данных. Отслеживание изменений данных с течением времени.

Нормализация и бизнес-правила. Объяснение нормализации. Описание нормальных форм. Проверка данных с использованием нормализации. Описание бизнес-правил.

Терминология моделирования данных и сопоставление. Применение сопоставления терминологии между логическими и физическими моделями. Изучение и применение правил именования для таблиц и столбцов, используемых в физических моделях. Применение правил сопоставления связей для правильного преобразования отношений.

Сопоставление логической модели с физической моделью. Сопоставление объектов и атрибутов. Объяснение правил именования, используемых в реляционной базе данных. Сопоставление объектов и имен таблиц. Сопоставление атрибутов и имен столбцов.

Сопоставление первичных и внешних ключей. Выбор правил именования для элементов: имена ограничений первичного ключа, имена ограничений внешнего ключа, имена столбцов внешнего ключа.

## **Тема 3. Язык описания данных (DDL).**

Определение действий для создания таблиц базы данных. Описание цели языка описания данных (DDL). Перечисление операций DDL для создания и обслуживания таблиц базы данных.

## **Тема 4. Язык манипулирования данными (DML) и язык управления транзакциями (TCL).**

Описание цели языка манипулирования данными (DML). Объяснение операций DML для управления данными в таблице базы данных: вставка, обновление, удаление.

Описание цели языка управления транзакциями (TCL). Описание операций TCL для управления следующими транзакциями: COMMIT, SAVEPOINT, ROLLBACK. Описание необходимости согласованности чтения.

## **Тема 5. Структурированный язык запросов (SQL), оператор SELECT.**

Структурированный язык запросов (SQL). Описание структуры данных в реляционной базе данных. Описание различных терминологий реляционных баз данных. Определение структурированного языка запросов и его функций. Описание процесса обработки SQL. Определение средств, используемых для доступа к реляционной базе данных.

Извлечение данных с помощью SELECT. Список возможностей инструкций SQL SELECT. Создание и выполнение инструкции SELECT, которая: возвращает все строки и столбцы таблицы, возвращает определенные столбцы таблицы, использует псевдонимы столбцов для отображения описательных заголовков столбцов, использует арифметические операторы и операторы соединения, использует строки литеральных символов, устраняет дублирование строк. Описание структуры таблицы.

Ограничение строк с помощью: инструкции WHERE, операторов сравнения, логических условий с операторами AND, OR и NOT. Описание правил приоритета для операторов в выражении.

Сортировка данных с помощью ORDER BY. Применение инструкции ORDER BY для сортировки результатов SQL-запроса. Применение ROWNUM для Top-N-анализа. Применение подстановочных переменных в инструкции WHERE.

## **Тема 6. Функции языка SQL.**

Однострочные функции. Функции работы со строками. Числовые функции. Функции работы с датами. Функции преобразования TO\_CHAR, TO\_DATE, TO\_NUMBER. Функции работы с NULL-значениями. Условные выражения.

## **Тема 7. Внутреннее и внешнее соединение таблиц, использование подзапросов.**

Соединение таблиц с помощью JOIN. Создание инструкций SELECT для доступа к данным из более чем одной таблицы, используя соединения по эквивалентности и неэквивалентности. Присоединение таблицы к себе с помощью самосоединения. Применение внешних соединений OUTER JOIN. Создание декартова произведения (перекрестного соединения) всех строк из двух и более таблиц.

Основы подзапросов. Однострочные подзапросы. Многострочные подзапросы. Коррелированные подзапросы.

## Тема 8. Групповые функции языка SQL.

Групповые функции. Использование выражений Group By и Having.

Использование операторов Rollup, Cube и Grouping Sets. Использование операторов работы над множествами INTERSECT, MINUS, UNION, UNION ALL.

### 5.2. Учебно-тематический план

Очная форма обучения / очно-заочная форма обучения / заочная форма обучения

Таблица 5

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы те- кущего контроля успеваемо- сти
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа			Самостоятел ьная работа	
			Общая, в т.ч.:	Лекции	Семинары, практиче- ские заня- тия		
1	Базы данных и моделирование данных	26	12/8/3	4/4/1	8/4/2	14/18/23	Обсуждение результатов решения задач
2	Нормализация данных и уточнение модели данных	28	13/9/3	4/4/1	9/5/2	15/19/25	Обсуждение результатов решения задач
3	Язык описания данных (DDL)	28	13/9/3	4/4/1	9/5/2	15/19/25	Обсуждение результатов решения задач
4	Язык манипулирования данными (DML) и язык управления транзакциями (TCL)	26	12/8/3	4/4/1	8/4/2	14/18/23	Обсуждение результатов решения задач
5	Структурированный язык запросов (SQL), оператор SELECT	39	13/9/4	4/4/1	9/5/3	26/30/35	Обсуждение результатов решения задач
6	Функции языка SQL	38	12/8/4	4/4/1	8/4/3	26/30/34	Обсуждение результатов решения задач
7	Внутреннее и внешнее соединение таблиц,	39	13/9/4	4/4/1	9/5/3	26/30/35	Обсуждение результатов

	использование подзапросов						решения задач
8	Групповые функции языка SQL	28	12/8/4	4/4/1	8/4/3	16/20/24	Обсуждение результатов решения задач
В целом по дисциплине		252	100/68/28	32/32/8	68/36/20	152/184/224	Согласно учебному плану: контрольные работы
Итого в %		100	40/27/11	32/47/29	68/53/71	60/73/89	

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 5

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Базы данных и моделирование данных	Описание реляционных таблиц. Описание концептуальной модели данных. Описание логической модели данных. Описание физической модели данных. Определение объектов и атрибутов. Описание обозначений Баркера. Определение и распознавание примеров связей и соответствующих внешних ключей. Обязательность связей. Кардинальность связей. Моделирование связей между объектами (ERD-диаграммы). Рекомендуемые источники 8 [1-4], 9 [1,2]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Нормализация данных и уточнение модели данных	Решение связей типа М:М. Ассоциативные связи. Построение объектов с супертипом и подтипом. Иерархические, рекурсивные и дуговые связи. Нормализация. Описание нормальных форм. Проверка данных с использованием нормализации. Сопоставление логической модели с физической моделью. Сопоставление первичных и внешних ключей. Рекомендуемые источники 8 [1-4], 9 [2,3]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Язык описания данных (DDL)	Создания таблиц базы данных. Операции DDL для создания и обслуживания таблиц базы данных. Рекомендуемые источники 8 [1-4], 9 [5,7,8]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Язык манипулирования данными (DML) и язык управления транзакциями (TCL)	Операций DML для управления данными в таблице базы данных: вставка, обновление, удаление. Операции TCL для управления транзакциями: COMMIT, SAVEPOINT, ROLLBACK. Рекомендуемые источники 8 [1-4], 9 [4,7,8]	Интерактивная форма, работа на компьютере

Структурированный язык запросов (SQL), оператор SELECT	Описание структуры данных в реляционной базе данных. Описание процесса обработки SQL. Выборка данных с помощью SELECT. Ограничение данных с помощью WHERE. Операторы сравнения, логические условия с операторами AND, OR и NOT. Правила приоритета для операторов в выражении. Сортировка данных с помощью ORDER BY. Рекомендуемые источники 8 [1-4], 9 [4,6,7]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Функции языка SQL	Однорочные функции. Функции работы со строками. Числовые функции. Функции работы с датами. Функции преобразования TO_CHAR, TO_DATE, TO_NUMBER. Функции работы с NULL-значениями. Рекомендуемые источники 8 [1-4], 9 [4,7,8]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Внутреннее и внешнее соединение таблиц, использование подзапросов	Соединение таблиц с помощью JOIN. Создание инструкций SELECT для доступа к данным из более чем одной таблицы, используя соединения по эквивалентности и неэквивалентности. Применение внешних соединений OUTER JOIN. Однорочные подзапросы. Многорочные подзапросы. Рекомендуемые источники 8[1-4], 9 [5,7,8]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Групповые функции языка SQL	Групповые функции. Использование выражений Group By и Having. Использование операторов Rollup, Cube и Grouping Sets. Использование операторов работы над множествами INTERSECT, MINUS, UNION, UNION ALL. Рекомендуемые источники 8[1-4], 9 [4,7,8]	Интерактивная форма, работа на компьютере

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 6

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Базы данных и моделирование данных	Реляционные базы данных. Описание логической модели данных. Описание физической модели данных. Анализ сходств и различий между концептуальными и физическими моделями данных. Объекты и атрибуты. Описание обозначений Бахмана и обозначений информационной инженерии. Уникальные идентификаторы. Определение первичных ключей. Определение и распознавание примеров	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.

	связей и соответствующих внешних ключей. Матрица связей. Моделирование связей между объектами (ERD-диаграмма).	
Нормализация данных и уточнение модели данных	Решение связей типа М:М. Иерархические, рекурсивные и дуговые связи. Отслеживание изменений данных во времени. Нормализация. Проверка данных с использованием нормализации. Правила именования для таблиц и столбцов, используемых в физических моделях. Сопоставление логической модели с физической моделью.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.
Язык описания данных (DDL)	Определение действий для создания таблиц базы данных. Описание цели языка описания данных (DDL). Перечисление операций DDL для создания и обслуживания таблиц базы данных.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.
Язык манипулирования данными (DML) и язык управления транзакциями (TCL)	Операции DML для управления данными в таблице базы данных: вставка, обновление, удаление. Язык управления транзакциями (TCL). Реализация согласованности чтения.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.
Структурированный язык запросов (SQL), оператор SELECT	Структурированный язык запросов (SQL). Определение средств, используемых для доступа к реляционной базе данных. Список возможностей инструкций SQL SELECT. Создание и выполнение инструкции SELECT. Арифметические операторы и операторы соединения, использование строк литеральных символов, дублирование строк. Описание правил приоритета для операторов в выражении. Применение инструкции ORDER BY для сортировки результатов SQL-запроса. Применение ROWNUM для Top-N-анализа. Применение подстановочных переменных в инструкции WHERE.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.
Функции языка SQL	Функции работы со строками. Числовые функции. Функции работы с датами. Функции работы с NULL-значениями. Условные выражения.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.

Внутреннее и внешнее соединение таблиц, использование подзапросов	Создание инструкций SELECT для доступа к данным из более чем одной таблицы. Присоединение таблицы к себе с помощью самосоединения. Применение внешних соединений OUTER JOIN. Создание декартова произведения всех строк из двух и более таблиц. Подзапросы. Коррелированные подзапросы.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.
Групповые функции языка SQL	Использование выражений Group By и Having. Использование операторов Rollup, Cube и Grouping Sets. Использование операторов работы над множествами INTERSECT, MINUS, UNION, UNION ALL.	Работа с материалами Виртуального образовательного кампуса, учебной литературой. Решение практических задач.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### Примеры заданий контрольных работ

1. Разработать модель предметной области используя ER-диаграмму.
2. Создать в БД необходимые таблицы согласно варианту с помощью команд CREATE TABLE, определить типы полей и их размеры, первичные и внешние ключи.
3. Используя оператор INSERT заполнить таблицы записями. Создать варианты использования оператора INSERT (использовать или не использовать список столбцов, признаки NULL и NOT NULL для столбцов, заполнение по умолчанию).
4. Выбор значений полей нескольких таблиц. Задать условия отбора для полей с числовыми значениями, с данными типа «дата» и с символьными данными, объединив их соответствующими логическими операциями. Выполнить сортировку по одному из полей. Использовать вычисляемое поле (арифметическое или строковое выражения). Для вычисляемого поля задать псевдоним.
5. Выбор значений полей нескольких таблиц. Выбор записей с использованием агрегатных функций для числовых или символьных полей с заданием группировки (при необходимости изменить записи в таблицах для получения групп).

6. Выбор значений полей нескольких таблиц. Выбор записей с использованием агрегатных функций для числовых или символьных полей с заданием группировки и с использованием условия обработки сформированных групп (HAVING) (записи в таблицах должны обеспечить получение групп).
7. Выбор нескольких полей таблиц. Выполнить условие соединения трех таблиц с использованием и без использования оператора JOIN. В запросе использовать краткое обозначение таблиц (синонимы или псевдонимы).
8. Выбор нескольких полей двух таблиц. Выполнить условие левого или правого внешнего соединения.
9. Выбор нескольких полей таблицы с использованием подзапроса, возвращающего единственное значение. Выполнить запрос для данных, обеспечивающих корректное выполнение запроса, для данных, когда подзапрос возвращает несколько значений, для данных, когда скалярный подзапрос не возвращает ни одного значения.
10. Добавить в таблицу записи, используя выбранные записи по условию из другой таблицы.

### **Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости**

Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержится в соответствующих методических рекомендациях Департамента анализа данных и машинного обучения

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *«Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».*



**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний**

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения ( умения и знания), соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-2)	1. Демонстрирует знания об основных информационных технологиях и программных средствах, позволяющих их использовать.	<p><b>Знать:</b> основные информационные технологии и программные средства, теоретические основы и общие принципы построения систем управления базами данных.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать программные средства, позволяющие применять основные информационные технологии.</p>	<p><b>Тест</b> В реляционной базе данных таблицей называется...</p> <p>а) уникальный идентификатор б) базовая структура для хранения данных в) атрибут г) ничего из вышеперечисленного</p> <p><b>Задача</b> Напишите запросы создания и наполнения базы данных для онлайн магазина товаров. Предусмотрите целостность отношений и ссылочную целостность</p>
	2. Рационально выбирает информационные технологии и реализующие их программные средства, в том числе, с учетом страны происхождения программных средств.	<p><b>Знать:</b> информационные технологии и реализующие их программные средства, в том числе, с учетом страны происхождения.</p> <p><b>Уметь:</b> рационально выбирать информационные технологии и реализующие их программные</p>	<p><b>Тест</b> Программное обеспечение, относящееся к моделированию и управлению базами данных:</p> <p>а) Oracle SQL Developer Data Modeler б) Microsoft Access в) Приложение Oracle APEX г) PostgreSQL</p> <p><b>Задача.</b> Разработайте логическую модель заданной предметной области. Сделайте обоснованный выбор СУБД. Реализуйте создание</p>

		средства, осуществлять создание, обслуживание и поддержку БД.	базы данных для заданной предметной области.
	3. Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений.	<p><b>Знать:</b> программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений.</p> <p><b>Уметь:</b> использовать современные программные средства при решении задач разработки программного обеспечения для экономических и финансовых приложений.</p>	<p><b>Тест</b> Какая модель содержит все объекты, атрибуты, UID и связи, а также обязательность и кардинальность этих элементов?  а) Иерархическая  б) Логическая  в) Физическая  г) Концептуальная</p> <p><b>Задача</b> Создайте базу данных «Производство» используя выбранную реляционную СУБД.  Минимальный перечень таблиц:  Изделия (код изделия, название изделия, является ли типовым, примечание для каких целей предназначено);  Предприятия (код, название, адрес и телефон предприятий, выпускающих изделия);  Выпуск изделия (год выпуска и объем выпуска данного изделия предприятием).</p>
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью (ОПК-4)	1. Разрабатывает техническую документацию для программных компонентов и информационных систем.	<b>Знать:</b> техническую документацию для программных компонентов и информационных систем, архитектуру технических и программных комплексов современных СУБД.	<p><b>Тест</b> Моделирование данных выполняется по следующим причинам: (выберите верные ответы)  а) Она помогает проводить обсуждения и проверки  б) Нам не нужны модели данных; мы можем сразу начать кодирование  в) ERD-диаграмма становится чертежом для</p>

		<p>проектирования актуальной системы</p> <p>г) Мы создаем ERD исключительно для того, чтобы угодить пользователям; после завершения ERD никогда не используется снова, потому что эта диаграмма не имеет никакого смысла в реальном мире</p> <p><b>Уметь:</b> разрабатывать требуемую техническую документацию для программных компонентов и информационных систем.</p>	<p><b>Задача</b> Разработайте нормализованные отношения (до третьей нормальной формы) для базы данных «Кредитная организация», самостоятельно определив структуру таблиц и их взаимосвязи.</p>
	<p>2. Работает со стандартами, в том числе адаптирует стандарты для специфических требований разрабатываемого программного обеспечения.</p>	<p><b>Знать:</b> существующие стандарты разрабатываемого программного обеспечения, международные и отечественные стандарты в области СУБД и БД.</p> <p><b>Уметь:</b> адаптировать стандарты для специфических требований разрабатываемого программного обеспечения, осуществлять ра-</p>	<p><b>Тест</b> Объекты, атрибуты, уникальные идентификаторы и связи в логической модели сопоставляются со следующими элементами в физической модели: а) Необязательность и кардинальность б) Файлы, записи, поля и значения данных в) Таблицы, столбцы, первичные ключи и внешние ключи</p> <p><b>Задача</b> Разработайте логическую и физическую модели данных на основе анализа предметной области «Производство». Минимальный перечень характеристик: код изделия, название изде-</p>

		циональный выбор СУБД в зависимости от поставленной задачи.	лия, является ли типовым, примечание (для каких целей предназначено, код, название, адрес и телефон предприятий, выпускающих изделия; год выпуска и объем выпуска данного изделия предприятием.
--	--	---	---

### ***Примерные вопросы для подготовки к зачету***

1. Реляционные базы данных.
2. Концептуальные и физические модели данных.
3. Объекты и атрибуты.
4. Уникальные идентификаторы.
5. Связи.
6. Моделирование связей между объектами (ERD-диаграммы).
7. Дополнительные действия со связями о Решение связей типа М:М.
8. Нормализация и нормальные формы.
9. Сопоставление объектов и атрибутов.
10. Сопоставление первичных и внешних ключей.
11. Язык описания данных (DDL).
12. Язык манипулирования данными (DML).
13. Язык управления транзакциями (TCL).
14. Структурированный язык запросов (SQL).

### ***Примерные вопросы для подготовки к экзамену***

1. Структурированный язык запросов (SQL), оператор SELECT.
2. Описание структуры данных в реляционной базе данных.
3. Извлечение данных с помощью SELECT. Список возможностей инструкций SQL SELECT.
4. Ограничение строк с помощью: инструкции WHERE, операторов сравнения, логических условий.

5. Описание правил приоритета для операторов в выражении.
6. Сортировка данных с помощью ORDER BY.
7. Применение ROWNUM для Top-N-анализа.
8. Применение подстановочных переменных в инструкции WHERE.
9. Однострочные функции языка SQL.
10. Функции работы со строками.
11. Числовые функции.
12. Функции работы с датами.
13. Функции преобразования.
14. Функции работы с NULL-значениями.
15. Внутреннее и внешнее соединение таблиц.
16. Использование подзапросов.
17. Соединение таблиц с помощью JOIN.
18. Присоединение таблицы к себе с помощью самосоединения.
19. Применение внешних соединений OUTER JOIN.
20. Создание декартова произведения таблиц.
21. Однострочные подзапросы. Многострочные подзапросы. Коррелированные подзапросы.
22. Групповые функции языка SQL.
23. Использование выражений Group By и Having.
24. Использование операторов Rollup, Cube и Grouping Sets.
25. Использование операторов работы над множествами.

### **Пример экзаменационного билета**

#### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №**

по дисциплине: «Системы управления базами данных»

*Вопрос 1.* Уникальные идентификаторы. Определение уникальных идентификаторов (UID). Определение искусственных уникальных идентификаторов. (20 баллов)

*Вопрос 2.* Внутренние соединения. Естественное соединение. Соединение USING. Декартово произведение. (20 баллов)

*Вопрос 3.* Задача (написать sql-запрос без использования ПК). Выберите всех сотрудников, получающих комиссионные, и отобразите для них следующие данные: Фамилия, код должности, зарплата, комиссионные. Отсортируйте записи по убыванию величины зарплат. (20 баллов)

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **Основная литература**

1. Чулюков, В. А. Проектирование баз данных. Практический курс : учебное пособие / В. А. Чулюков, И. Ф. Астахова, С. О. Башарина [и др.]. — Москва : Русайнс, 2022. — 163 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL:<https://book.ru/book/943465> (дата обращения: 16.05.2022). — Текст : электронный.
2. Основы построения баз данных : учебное пособие / Д. В. Чмыхов, А. С. Сазонова, А. А. Тищенко [и др.]. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. — 124 с. : ил., табл. — ЭБС Университетская библиотека ONLINE. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602227> (дата обращения: 16.05.2022). — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература**

3. Гущин, А. Н. Базы данных : учебник / А. Н. Гущин. — Москва : Директ-Медиа, 2014. — 266 с. : ил., табл., схем. — ЭБС Университетская библиотека ONLINE. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222149> (дата обращения: 16.05.2022). — Текст : электронный.
4. Кондрашов, Ю. Н. Язык SQL. Сборник ситуационных задач по дисциплине «Базы данных : учебно-практическое пособие / Ю. Н. Кондрашов. — Москва : Русайнс, 2021. — 125 с. — ЭБС BOOK.ru. - URL: <https://book.ru/book/942020> (дата обращения: 16.05.2022). — Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Руководство по проектированию реляционных баз данных  
<https://metanit.com/sql/tutorial/>
2. ER-модель, элементы модели "сущность-связь"  
<http://citforum.ru/database/dblearn/dblearn08.shtml>
3. Нормализация реляционных баз данных  
<https://club.shelek.ru/viewart.php?id=177>
4. Уроки SQL (операторы, функции) <http://office-menu.ru/uroki-sql>
5. Язык структурированных запросов ORACLE <http://ora-sql.ru/sitemap.html>
6. SQL: Руководство по стилю. [https://github.com/treffynnon/sqlstyle.guide/blob/gh-pages/\\_includes/sqlstyle.guide.ru.md](https://github.com/treffynnon/sqlstyle.guide/blob/gh-pages/_includes/sqlstyle.guide.ru.md)
7. Oracle Database tutorial (учебник) <https://www.oracletutorial.com>
8. Oracle Database (учебник) описаны все операторы, типы данных, синтаксис языка <https://oracleplsql.ru/contents-oracle-plsql.html>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Самостоятельное изучение дисциплины «Системы управления базами данных» рекомендуется начать с уяснения теоретических основ моделирования, разработки логических и физических моделей предметной области, затем перейти к созданию реляционной базы данных и разработке запросов для спроектированных таблиц. В целях успешного освоения учебного курса обучающемуся необходимо после изучения теоретического материала выполнить практические задачи и повторить рассмотренные в лекции решенные задачи в базе данных на практике.

Лекционные материалы по каждой теме доступны обучающимся на платформе Виртуального образовательного кампуса. Каждая видеолекция по теме сопровождается файлом презентации и практическим заданием, выполняемым в компьютерной аудитории на семинаре.

Обучающимся рекомендуется не ограничиваться при изучении темы только видеолекцией и презентацией для нее, необходимо конспектировать лекции, изучать методические рекомендации, издаваемые Департаментом анализа данных и машинного обучения. Для улучшения качества освоения материала необходимо за день до практического занятия изучить сделанный конспект лекции или повторно просмотреть видеолекцию, повторить новые понятия, составить структурно-логическую схему лекции. Освоение курса требует выполнения заданий по самостоятельной работе.

При возникновении сложностей по усвоению программного материала необходимо посещать консультации по дисциплине, задавать уточняющие вопросы на практических занятиях и на форуме дисциплины в Виртуальном образовательном кампусе, а также выполнять дополнительно тренировочные задания.

Учебно-методические материалы по дисциплине доступны в дисциплине на платформе Виртуального образовательного кампуса <https://campus.fa.ru>.

Рекомендации по освоению дисциплины приведены в «Методических рекомендациях для студентов бакалавриата по освоению дисциплин образовательных программ высшего образования», утвержденных распоряжением Финуниверситета от 14 мая 2014 г. № 256.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **11. 1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office или Astra Linux, Libre Office.
2. Антивирус Kaspersky



### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Таблицы отличий в диалектах SQL в разных СУБД:  
[http://en.wikibooks.org/wiki/SQL\\_dialects\\_reference](http://en.wikibooks.org/wiki/SQL_dialects_reference)

### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации:**

- не предусмотрены.

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Системы управления базами данных» необходимо использовать аудитории, оснащенные компьютерами и видеопроцессором для демонстрации презентаций, компьютерный класс с доступом в Интернет.