



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ДВАЖДЫ ГЕРОЯ
СОВЕТСКОГО СОЮЗА, ЛЕТЧИКА-КОСМОНАВТА А.А. ЛЕОНОВА»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора

А.В. Троицкий

«__» _____ 2023г.

***ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ***

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ»

Направление подготовки: 01.03.02. Прикладная математика и информатика

Профиль: Программирование, математическое моделирование

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

Королев
2023

Рабочая программа является составной частью основной профессиональной образовательной программы и проходит рецензирование со стороны работодателей в составе профессиональной образовательной программы. Рабочая программа актуализируется и корректируется ежегодно.


Автор: Макарова Е.Г. Рабочая программа дисциплины: «Системы управления базами данных». – Королев МО: «Технологический Университет», 2023г

Рецензент: Логачева Н.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета.

Протокол № 9 от 11.04.2023г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Артюшенко В.М. д.т.н. профессор 				
Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026	
Номер и дата протокола заседания кафедры	№12 от 05.04.2023				

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП _____  И.В. Бугай, к.т.н., доцент

Рабочая программа рекомендована на заседании УМС:

Год утверждения (переподтверждения)	2023	2024	2025	2026
Номер и дата протокола заседания УМС	№5 от 11.04.2023			

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Целью изучения дисциплины является:

- получение теоретических знаний в области систем управления базами данных (СУБД)
- формирование у студентов теоретических знаний в области управления, хранения и обработки данных,
- освоение методов моделирования и проектирования баз данных (БД),
- получение практических навыков работы с СУБД для создания баз данных и организации процесса обработки информации.

В процессе обучения студент приобретает и совершенствует следующие компетенции:

профессиональные компетенции (ПК):

- Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ (ПК-3);
- Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники (ПК-5).

Основными задачами дисциплины являются:

1. ознакомление с основными свойствами и архитектурой современных СУБД и БД;
2. освоение основных теоретических положений, необходимых для построения информационных моделей;
3. получение навыков применения современных CASE - средств проектирования БД;
4. приобретение практических навыков работы с промышленными СУБД.

Показатель освоения компетенции отражают следующие индикаторы:

Необходимые знания:

- Знать методы и приемы формализации задач
- Знать методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов
- Знать основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструменталь-

ными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития

Необходимые умения:

- Уметь выбирать средства и выработать реализации требований к программному обеспечению
- Уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений
- Уметь использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта.

Трудовые действия:

- Владеть методами и средствами проектирования баз данных
- Иметь практический опыт применения указанных выше методов и технологий.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Системы управления БД» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 01.03.02. «Прикладная математика и информатика».

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий и управляющих систем.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных в процессе изучения дисциплин: «Информатика», «Архитектура вычислительных систем», «Технологии и среды программирования» и компетенциях: ОПК-4, ПК-2, ПК-4, ПК-5.

Знания и компетенции, полученные при освоении дисциплины, являются базовыми для изучения дисциплин: «Моделирование информационных процессов и систем», «Среды и методы имитационного моделирования и планирование вычислительного эксперимента», «Системы компьютерного моделирования» и др., и выполнения выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость модуля составляет **4** зачетные единицы, **144** часа. Практическая подготовка обучающихся составляет 32 часа.

Таблица 1

Виды занятий	Всего часов	Семестр 1	Семестр 2	Семестр 3	Семестр ...
Общая трудоемкость	144			144	
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ					
Аудиторные занятия	48			48	
Лекции (Л)	16			16	
Практические занятия (ПЗ)	32			32	
Лабораторные работы (ЛР)	-			-	
Практическая подготовка	32			32	
Самостоятельная работа	96			96	
Курсовые работы (проекты)					
Расчетно-графические работы	-			-	
Контрольная работа	+			+	
Текущий контроль знаний	Тест			+	
Вид итогового контроля	Экзамен			Экзамен	
ЗАОЧНАЯ ФОРМА НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА УЧЕБНЫМ ПЛАНОМ					

4. Содержание дисциплины

4.1. Темы дисциплины и виды занятий

Таблица 2

Наименование тем	Лекции, час.	Практические занятия, час	Занятия в интерактивной форме, час	Практическая подготовка	Код компетенций
Тема 1. Основные понятия баз данных	2	2	0	2	ПК-3, ПК-5
Тема 2. Проектирование реляционной модели базы данных	4	20	6	20	
Тема 3. Основы языка SQL	6	8	4	8	
Тема 4. Принципы работы систем управления базами данных	2	-	-	-	
Тема 5. Тенденции развития технологии баз данных	2	2	2	2	
Итого:	16	32	12	32	

4.2. Содержание тем дисциплины

Тема 1. Основные понятия баз данных.

Роль и место систем управления базами данных (СУБД) в современных автоматизированных системах. Основные понятия. Свойства базы данных (БД). Средства и методы анализа предметной области.

Функции, структура и архитектура СУБД. Концептуальный, внешний и внутренний уровни представления данных. Классификация моделей данных, лежащих в основе СУБД.

Тема 2. Проектирование реляционной модели БД

Проблемы проектирования. Этапы проектирования БД. Концептуальная (инфологическая) модель. ER-модель. Теоретические основы реляционной модели данных (РМД). Основные элементы РМД: отношение, ключ, связь. Основные виды реляционных исчислений: реляционная алгебра Кодда, реляционная алгебра Дейта – Дарвена, реляционное исчисление на кортежах, реляционное исчисление на доменах. Операции над отношениями реляционной алгебры Кодда и реляционной алгебры Дейта – Дарвена.

Языки манипулирования, основанные на реляционной алгебре, исчислении отношений. Функциональные зависимости. Проектирование логической модели БД. Отображение концептуальной модели ПО в логическую модель БД.

Нормальные формы, алгоритмы нормализации. Многозначные зависимости. CASE-средства проектирования БД.

Тема 3. Основы языка SQL

Стандарты языков SQL. Интерактивный, встроенный, динамический SQL. Особенности использования SQL в многопользовательской среде: SQL как средство общения в распределенной среде. Операторы ЯОД. ЯМД. Триггеры и хранимые процедуры. Обеспечение параллелизма при реализации SQL-запросов. Понятие транзакций. Уровни изолированности транзакций.

Тема 4. Принципы работы систем управления базами данных

Файлы. Индексация в БД. Организация эффективного поиска с помощью индексов: индексно-последовательные файлы, деревья, хэш-таблицы, многомерные индексы.

Технологии организации доступа к базам данных: ODBC, OLE DB, ADO.NET, JDBC. Объектно-реляционное связывание.

Задачи администрирования БД.

Тема 5. Тенденции развития технологии БД

Распределенные БД.

Многомерные модели данных. Хранилища данных: цели создания, способы организации, OLAP-кубы как основной инструмент анализа. Способы реализации многомерных моделей.

Модели данных NoSQL. Причины появления NoSQL моделей баз данных. Графовая модель базы данных. Модель базы данных «Ключ-значение». Документоориентированная модель базы данных. Модель базы данных «Семейство столбцов». Примеры СУБД, поддерживающих NoSQL модели.

Облачные технологии в реализации БД.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы по дисциплине

«Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)»

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Структура фонда оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Системы управления БД» приведена в Приложении 1 к настоящей рабочей программе.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Гуцин А.Н. Базы данных М.: Директ-медиа, -2015, - 266с. Режим доступа:
URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278093&sr=1
2. Шустова Л.И., Тараканов О.В. Базы данных: Учебник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с- (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491069>
3. Сидорова Н.П. Базы данных : практикум по проектированию реляционных баз данных: учебное пособие. М.: Директ-Медиа, 2020. - 92 с. Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=575080
4. Сидорова Н.П., Исаева Г.Н. Основы T-SQL. Практикум по курсу "Базы данных"/Н.П. Сидорова, Г.Н. Исаева/ учебное пособие. - Королев МО: МГОТУ, 2017. -68 с.

Дополнительная литература:

1. Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556449>
2. Шустова Л.И., Тараканов О.В. Базы данных: учебник — М.: ИНФРА-М, 2017. — 304 с. [Электронный ресурс]; Режим доступа URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=751611>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

<http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система
<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины приведены в Приложении 2 к настоящей рабочей программе.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: СУБД LibreOfficeBase , Microsoft SQL Server 2019

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы образовательной среды Университета.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций / слайдов;
- программные продукты СУБД LibreOfficeBase , Microsoft SQL Server 2019.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

Практические занятия:

- Аудитория, оснащенная мультимедийными средствами (интерактивная доска).

- рабочее место преподавателя, оснащенное ПК с доступом в глобальную сеть Интернет;

- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в глобальную сеть Интернет и установленным программным обеспечением.

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ*

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ДИСЦИПЛИНЕ
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ»**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Программирование, математическое моделирование

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

**Королев
2023**

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)*	Раздел дисциплины, обеспечивающий формирование компетенции (или ее части)	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части), обучающийся приобретает:		
				Необходимые знания	Необходимые умения	Трудовые действия
1.	ПК-3	Способность использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ	Темы 1-5	Знать методы и приемы формализации задач Знать методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов	Уметь выбирать средства и выработать реализации требований к программному обеспечению Уметь проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений	Владеть методами и средствами проектирования баз данных
2.	ПК-5	Способность создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.	Темы 1 -5	Знать основные методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития	Уметь использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта	Иметь практический опыт применения указанных выше методов и технологий

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции	Инструменты, оценивающие сформированность компетенции	Этапы и показатель оценивания компетенции	Шкала и критерии оценки
ПК-3	Письменное задание	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>1. Проводится в форме письменной работы</p> <p>2.Время, отведенное на процедуру – 10 - 15 мин.</p> <p>Неявка – 0.</p> <p>Критерии оценки:</p> <p>1.Соответствие ответа заявленной тематике (0-5 баллов).</p> <p>Максимальная сумма баллов - 5 баллов.</p> <p>Результаты оценочной процедуры представляются обучающимся в срок не позднее 1 недели после проведения процедуры – для текущего контроля. Оценка проставляется в электронный журнал.</p>
ПК-3, ПК-5	Практические задачи	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p> <ul style="list-style-type: none"> •компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла; •компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла; <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	<p>Проводится в письменной форме</p> <p>1.Выбор оптимального метода решения задачи (1 балл)</p> <p>2. Умение применить выбранный метод (1 балл)</p> <p>3. Логический ход решения правильный, но имеются арифметические в расчетах (1 балл)</p> <p>4. Решение задачи и получение правильного результата (2 балла)</p> <p>5. Задача не решена вообще (0 баллов)</p> <p>Максимальная оценка - 5 баллов.</p> <p>Время, отведенное на процедуру – до 40 мин. При необходимости время может быть увеличено.</p> <p>Оценка проставляется в электронный журнал</p>
ПК-3, ПК-5	Выполнение контрольной работы	<p>А) полностью сформирована (компетенция освоена на высоком уровне) – 5 баллов</p> <p>Б) частично сформирована:</p>	<p>При определении сформированности компетенций критериями оценивания выступают методические рекомендации, разработанные по дисциплине для данного вида.</p>

		<p>•компетенция освоена на продвинутом уровне – 4 балла;</p> <p>•компетенция освоена на базовом уровне – 3 балла;</p> <p>В) не сформирована (компетенция не освоена) – 2 и менее баллов</p>	
--	--	---	--

3. 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

3.1. Типовые вопросы, выносимые на тестирование

Тесты используются в режиме промежуточного контроля. По форме заданий выбраны закрытые тесты (с выборочным ответом).

1. Что определяет предметная область БД?

- информацию, которые используют конечные пользователи БД
- часть реального мира, информация из которой используется конечными пользователями БД для решения своих задач
- информацию, которую использует администратор БД для повышения эффективности БД

2. Что определяет внешняя схема БД?

- точку зрения пользователя (приложения) на БД
- точку зрения администратора на БД
- способ хранения данных в БД

3. Какую архитектуру БД используют современные СУБД

- трехуровневую
- клиент-серверную
- реляционную

4. Назовите свойства БД

- поддержка отношений
- поддержка многопользовательского доступа
- поддержка целостности данных
- поддержка транзакций

5. Какие этапы процесса проектирования БД вы знаете?

- информационное проектирование
- инфологическое проектирование
- логическое проектирование
- каскадное проектирование

6. Назовите элементы ER-модели

- Таблица
- Сущность
- Отношение
- Связь

7. Связь один-ко-многим означает, что

- одному экземпляру сущности А соответствуют несколько экземпляров сущности В
- одному экземпляру сущности А соответствуют заданное количество экземпляров сущности В
- одному экземпляру сущности А соответствуют один экземпляр сущности В

8. Сущность в ER-модели обладает следующими свойствами

- обладает набором собственных свойств (характеристик)
- может быть представлена таблицей
- взаимодействует с другими сущностями
- имеет подчиненные сущности

9. Какие модели разрабатываются в процессе проектирования БД?

- Инфологическая
- Каскадная
- Логическая
- Физическая

10. Математическими основами РМД является

- исчисление предикатов
- математическая логика
- теория отношений
- теория вероятностей

11. Тело отношения содержит

- множество данных
- множество кортежей отношения
- множество данных

12. Структура таблицы данных определяется

- количеством столбцов таблицы
- количеством строк таблицы
- списком наименований столбцов таблицы

13. Ключом реляционной таблицы данных называется

- совокупность полей таблицы, однозначно определяющая каждую ее строку
- строка таблицы, содержащая уникальную информацию
- номер строки в таблице

14. Могут ли разные строки таблицы иметь одинаковое значение ключа?

- да
- нет

15. Назовите шаги проектирования ER-модели

- Выделение информационных сущностей в предметной области БД
- Определение структуры таблицы

- Определение набора характеристик каждой сущности
- Определение связей между таблицами
- Выделение идентифицирующих атрибутов

16. Назовите виды аномалий

- Аномалия пересечения
- Аномалия добавления
- Аномалия изменения
- Аномалия удаления

17. РМД находится в тогда и только тогда, когда каждое поле таблицы содержит атомарное значение.

- 2НФ
- 1НФ
- 3НФ

18. Назовите свойства декомпозиции отношения

- естественное соединение
- соединение без потерь
- сохранение зависимостей
- сохранение данных

19. Что является источником функциональной зависимости атрибутов в отношении?

- данные в предметной области
- семантическая зависимость данных в предметной области
- зависимость данных предметной области

20. Какие компоненты входят в язык SQL?

- QBE
- ЯМД
- ЯОД

3.2 Примерная тематика контрольной работы:

1. Классы логических моделей БД.
2. Характеристика иерархической модели БД
3. Характеристика сетевой модели БД
4. Алгоритм нормализации отношения
5. Облачные сервисы для построения БД
6. Распределенные БД и СУБД.
7. Проблемы защиты данных в БД и методы их решения.
8. Обзор возможностей СУБД Oracle.
9. Обзор возможностей СУБД DB2.
10. Обзор возможностей СУБД Sybase.
11. Обзор возможностей СУБД MySQL.
12. Обзор возможностей СУБД PostgreSQL
13. Обзор возможностей СУБД Cache
14. Обзор возможностей СУБД Firebird

15. Обзор возможностей СУБД InterBase
16. Обзор возможностей СУБД InterSystems
17. Системы управления нереляционными БД.
18. Свойства OLAP-систем
19. Многомерная модель БД
20. Способы реализации многомерной модели БД
21. Объектно-ориентированные модели проектирования БД
22. CASE-средства проектирования моделей БД.
23. Инструментальные средства построения моделей БД.
24. Средства обеспечения безопасности данных в СУБД LibreOfficeBase.
25. Средства экспорта/импорта данных в СУБД LibreOfficeBase.
26. Графовые модели БД.

3.3 Тематика письменного задания:

1. Описание информационных объектов предметной области.
2. Выделение свойств объектов предметной области.
3. Определение связей между объектами предметной области.
4. Переход от ER-модели к реляционной модели данных.
5. Правила отображения связей ER-модели в реляционной модели данных
6. Выбор и обоснование ключа таблицы.
7. Выделение функциональных зависимостей
8. Нормализация модели БД
9. Проверка таблицы на нахождение в 3НФ
10. Минимизация функциональных зависимостей
11. Анализ функциональных зависимостей.
12. Проверка 3НФ для таблицы, заданной схемой и набором функциональных зависимостей
13. Декомпозиция таблицы.
14. Описание правил целостности для столбцов таблицы на основе задания списка значений
15. Способы создания запросов в СУБД LibreOfficeBase.
16. Назначение построителя в СУБД LibreOfficeBase
17. Описание правил целостности для столбцов таблицы.
18. Описание правил ссылочной целостности.
19. Способы организации поиска данных из нескольких таблиц в СУБД LibreOfficeBase.
20. Категории целостности в Erwin Data Modeler.
21. Категории целостности в СУБД LibreOfficeBase.
22. Средства задания пользовательских правил целостности в СУБД LibreOfficeBase.
23. Средства задания пользовательских правил целостности в SQL Server.
24. Стандартные правила обработки ссылочной целостности.
25. Категории целостности в SQL Server

3.4 Примерная тематика практических задач

1. Построение ER-модели заданной предметной области
2. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на поиск данных из одной таблицы.
3. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на поиск данных из нескольких таблиц.
4. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на поиск данных из одной таблицы с параметром.
5. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на поиск данных из нескольких таблиц с параметром.
6. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на изменение данных.
7. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на поиск данных из нескольких таблиц.
8. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на изменение данных с параметром.
9. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на удаление данных из таблицы.
10. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на удаление данных из таблицы с параметром.
11. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на подведение итогов.
12. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на поиск данных с использованием параметров.
13. Реализация интерфейса с объектами БД в среде СУБД LibreOfficeBase.
14. Создание отчетов по запросам в СУБД LibreOfficeBase
15. Создание правил целостности для полей таблицы в среде СУБД LibreOfficeBase.
16. Создание правил ссылочной целостности в среде СУБД LibreOfficeBase.
17. Архивирование БД в среде СУБД LibreOfficeBase.
18. Создание запросов в среде СУБД LibreOfficeBase на изменение данных.
19. Поиск данных средствами языка T-SQL в одной таблице.
20. Поиск данных средствами языка T-SQL в связанных таблицах.
21. Поиск данных средствами языка T-SQL с использованием вложенных запросов
22. Реализация запросов на добавление столбца таблицы средствами языка T-SQL.
23. Реализация запросов на изменение описания столбца таблицы средствами языка T-SQL.
24. Реализация запросов на удаления столбца таблицы средствами языка T-SQL.
25. Реализация запросов на добавление правил целостности для столбца таблицы средствами языка T-SQL.
26. Реализация запросов на добавление правил целостности для таблицы средствами языка T-SQL.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Формой контроля знаний по дисциплине «Системы управления базами данных» являются две текущие аттестации в форме тестов и итоговая аттестация в форме экзамена.

Неделя текущего контроля	Вид оценочного средства	Код компетенций, оценивающий знания, умения, навыки	Содержание оценочного средства	Требования к выполнению	Срок сдачи (неделя семестра)	Критерии оценки по содержанию и качеству с указанием баллов
Проводится в сроки, установленные графиком образовательного процесса	Тестирование 1, 2	ПК-3, ПК-5	20 вопросов	Компьютерное тестирование; время, отведенное на процедуру - 30 минут	Результаты тестирования предоставляются в день проведения процедуры	Критерии оценки определяются процентным соотношением. Не явка - Удовлетворительно - от 51% правильных ответов. Хорошо - от 70%. Отлично – от 90%.
	Экзамен	ПК-3, ПК-5	2 вопроса и практическое задание	Экзамен проводится в устной форме, путем ответа на вопросы. Время, отведенное на процедуру – 30 минут.	Результаты предоставляются в день проведения экзамена	Критерии оценки: «Отлично»: знание основных понятий предмета; умение использовать и применять полученные знания на практике; работа на практических занятиях; знание основных научных теорий, изучаемых предметов; ответ на вопросы билета. «Хорошо»: •знание основных понятий предмета; •умение использовать и применять полученные знания на прак-

						<p>тике;</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа на прак- тических заня- тиях; • знание основ- ных научных теорий, изучае- мых предметов; • частичный от- вет на вопросы билета <p>«Удовлетвори- тельно»: демонстрирует частичные зна- ния по темам дисциплин; незнание неуме- ние использо- вать и применять полученные зна- ния на практике; работал на прак- тических заня- тиях</p> <p>«Неудовлетво- рительно»: демонстрирует частичные зна- ния по темам дисциплин; незнание основ- ных понятий предмета; неумение ис- пользовать и применять полу- ченные знания на практике; не работал на практических занятиях; не отвечает на вопросы</p>
--	--	--	--	--	--	--

*Итоговое начисление баллов по дисциплине осуществляется в соответствии с разрабо-
танной и внедренной балльно-рейтинговой системой контроля и оценивания уровня знаний и
внеучебной созидательной активности обучающихся.

4.1 Типовые вопросы, выносимые на экзамен

1. Назначение баз данных.
2. Свойства баз данных.
3. Архитектура СУБД в соответствии со стандартом ANSI/SPARC/
4. Функции СУБД.
5. Проблемы проектирования БД.
6. Уровни моделей, используемых при проектировании БД.

7. Назначение инфологической модели БД.
8. Способы описания инфологической модели БД.
9. Основные элементы ER-модели.
10. Классификация CASE-средств проектирования БД.
11. Типы логических моделей БД.
12. Иерархические модели БД: достоинства и недостатки.
13. Сетевые модели БД: достоинства и недостатки.
14. Формальное определение понятия отношения.
15. Операции реляционной алгебры.
16. Функциональная зависимость.
17. Аксиомы функциональных зависимостей.
18. Определение 1НФ.
19. Определение 2НФ.
20. Определение 3НФ.
21. Определение НФБК.
22. Определение 4НФ.
23. Общая характеристика алгоритма процесса нормализации.
24. Теорема Хита
25. Свойства декомпозиции отношения.
26. СУБД LibreOfficeBase. Состав объектов БД.
27. СУБД LibreOfficeBase. Способы определения структуры таблицы.
28. СУБД LibreOfficeBase. Типы данных. Способы задания ограничений целостности данных.
29. СУБД LibreOfficeBase. Типы запросов и способы их создания.
30. СУБД LibreOfficeBase. Инструментальные средства разработки приложений с БД.
31. СУБД LibreOfficeBase. Средства задания ссылочной целостности.
32. Общая характеристика языка SQL. Стандарты SQL, способы его реализации. Структура языка SQL.
33. Операторы ЯМД в T-SQL: состав и назначение. Примеры.
34. Способы определения правил целостности БД в T-SQL. Задание правил целостности на уровне домена и таблицы.
35. База данных и ее объекты. Структура языка SQL: операторы определения объектов БД.
36. T-SQL. Поиск данных с помощью оператора Select. Структура команды Select. Функции between, in, like и null.
37. T-SQL. Агрегатные функции. Опции group by, having, order by. Примеры.
38. T-SQL. Операторы создания и удаления таблиц БД, индексов.
39. T-SQL. Операторы загрузки данных, удаления и обновления данных таблицы. Типы данных.
40. Транзакции. Назначение, свойства.
41. Типы файлов.
42. Индексация в БД: индексно-последовательные файлы,
43. Организация эффективного поиска с помощью индексов: деревья, хэш-таблицы, многомерные индексы.
44. Технологии организации доступа к базам данных: ODBC, OLE DB, ADO.

45. Технологии организации доступа к базам данных: ADO.NET, JDBC.
46. Объектно-реляционное связывание.
47. Задачи администрирования БД.
48. Многомерные модели данных. Основные элементы.
49. Хранилища данных: цели создания, способы организации.
50. OLAP-кубы как основной инструмент анализа.
51. Способы реализации многомерных моделей.
52. Причины появления NoSQL моделей баз данных.
53. Графовая модель базы данных. Примеры СУБД.
54. Модель базы данных «Ключ-значение». Примеры СУБД.
55. Документоориентированная модель базы данных. Примеры СУБД.
56. Модель базы данных «Семейство столбцов». Примеры СУБД.
57. Облачные технологии в реализации БД

*ИНСТИТУТ ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ
КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ И УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ БАЗАМИ ДАННЫХ»**

Направление подготовки: 01.03.02 Прикладная математика и информатика

Профиль: Программирование, математическое моделирование

Уровень высшего образования: бакалавр

Форма обучения: очная

**Королев
2023**

1. Общие положения

Цель дисциплины:

- получение теоретических знаний в области систем управления базами данных (СУБД)
- формирование у студентов теоретических знаний в области управления, хранения и обработки данных,
- освоение методов моделирования и проектирования баз данных (БД),
- получение практических навыков работы с СУБД для создания баз данных и организации процесса обработки информации.

Задачи дисциплины:

1. ознакомление с основными свойствами и архитектурой современных СУБД и БД;
2. освоение основных теоретических положений, необходимых для построения информационных моделей;
3. получение навыков применения современных CASE - средств проектирования БД;
4. приобретение практических навыков работы с промышленными СУБД.

2. Указания по проведению практических занятий

Практическое занятие 1

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: *кейс-стади*

Тема и содержание практического занятия: ***Инфологическая модель БД***

Цель работы: Разработка концептуальной модели предметной области

Основные положения темы занятия:

1. Виды информационных объектов
2. Элементы ER-модели.
3. Характеристики связей между сущностями.

Задание на практическое занятие:

1. Выделить информационные объекты предметной области.
2. Построить ER-модель предметной области в среде CASE-средства
3. Описать все элементы модели.
4. Подготовить отчет по работе.

Продолжительность занятия 2 ч.

Практическое занятие 2

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: *кейс-стади*

Тема и содержание практического занятия: ***Нормальные формы отношений***

ний

Цель работы: Разработка реляционной модели предметной области

Основные положения темы занятия:

1. Нормальные формы отношения.
2. Алгоритм нормализации.

3. Функциональные зависимости

Задание на практическое занятие:

1. Выполнить переход от инфологической модели БД к реляционной модели.
2. Для каждой таблицы реляционной модели выделить функциональные зависимости.

3. Провести анализ функциональных зависимостей в отношениях.
4. Привести модель БД в 3НФ.
5. Подготовить отчет по работе.

Продолжительность занятия 4 ч.

Практическое занятие 3

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: *кейс-стади*

Тема и содержание практического занятия: **Определение правил целостности для реляционной модели БД**

Основные положения темы занятия:

1. Виды правил целостности.
2. Ссылочная целостность.
3. Стандартные стратегии управления ссылочной целостностью

Задание на практическое занятие:

1. Определить правила целостности для атрибутов отношений.
2. Описать статические правила целостности
3. Определить стратегии поддержки ссылочной целостности.
4. Подготовить отчет по работе.

Продолжительность занятия 2 ч.

Практическое занятие 4

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: *индивидуальная работа за компьютером*

Тема и содержание практического занятия: **Создание БД в СУБД LibreOfficeBase**

Основные положения темы занятия:

1. Типы объектов в СУБД LibreOfficeBase
2. Средства создания объектов в СУБД LibreOfficeBase.
3. Языки запросов в СУБД LibreOfficeBase.
4. Интерфейс БД LibreOfficeBase.

Задание на практическое занятие

1. Создать таблицы БД, используя разработанную на практическом занятии 2 реляционную модель.
2. Заполнить таблицы связными данными.
3. Выполнить запросы к БД.
4. Задать правила целостности, используя результаты практического занятия 3.
5. Проверить применение правил целостности, внося изменения в данные таблиц БД.
6. Определить правила ссылочной целостности.

7. Проверить работу правил ссылочной целостности
 8. Разработать интерфейс с объектами БД.
 9. Подготовить отчет по работе.
- Продолжительность занятия 14 ч.

Практическое занятие 5

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: *индивидуальная работа за компьютером*

Тема и содержание практического занятия: **Основы T-SQL**

Цель работы: Получить практические знания по использованию языка SQL для работы с БД.

Основные положения темы занятия:

1. Структура языка SQL
2. Назначение и синтаксис операторов языка SQL.
3. Объекты БД Microsoft SQL Server

Задание на практическое занятие:

1. Описать на языке T-SQL таблицы БД.
2. Используя операторы T-SQL, заполнить таблицы связными данными
3. Используя операторы T-SQL, выполнить запросы к БД.
4. Разработать хранимую процедуру по заданию преподавателя.
5. Определить правила целостности для атрибута таблицы.
6. Определить правила целостности для таблицы.
7. Разработать триггеры на основе описания бизнес-правила
8. Подготовить отчет по работе.

Продолжительность занятия 8 ч.

Практическое занятие 6

Вид практического занятия: *смешанная форма практического занятия.*

Образовательная технология: *круглый стол*

Тема и содержание практического занятия: **Тенденции развития технологий БД**

Цель работы: Ознакомиться с тенденциями развития технологии БД

Основные положения темы занятия:

1. Распределенные БД.
2. Многомерные модели данных.
3. Хранилища данных: цели создания, способы организации, OLAP-кубы как основной инструмент анализа.
4. Способы реализации многомерных моделей.
5. Модели данных NoSQL. Причины появления NoSQL моделей баз данных.
6. Графовая модель базы данных.
7. Модель базы данных «Ключ-значение».
8. Документоориентированная модель базы данных. Модель баз данных «Семейство столбцов».
9. Облачные технологии в реализации БД.

Продолжительность занятия 2 ч.

3. Указания по проведению лабораторного практикума

Не предусмотрено учебным планом.

4. Указания по проведению самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: подготовить бакалавров к самостоятельному научному творчеству.

Задачи самостоятельной работы:

- 1) расширить представление об областях применения СУБД;
- 2) систематизировать знания в области проектирования БД;
- 3) овладеть навыками работы с программной документацией при разработке БД.

Виды самостоятельной работы представлены в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование блока (раздела) дисциплины	Виды СРС
1	Тема 1. Основные понятия баз данных	Самостоятельное изучение тем, подготовка рефератов. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Область применения БД. 2. Обзор возможностей СУБД Oracle 3. История развития технологии БД 4. Рынок программных продуктов СУБД. 5. Облачные сервисы для построения БД 6. Распределенные БД и СУБД. 7. Тенденции развития технологий БД. 8. Перспективные технологии в развитии БД.
2	Тема 2. Проектирование реляционной модели базы данных	Самостоятельное изучение тем Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Классификация методов проектирования БД. 2. Классификация логических моделей БД. 3. Объектно-ориентированные модели для проектирования БД
3	Тема 3. Основы работы с СУБД LibreOfficeBase	Самостоятельное изучение тем, создание презентаций. Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение: 1. Инструментальные средства разработки приложений в СУБД LibreOfficeBase. 2. Применение конструктора форм для разработки интерфейса с объектами БД. 3. Методы реализации сложных запросов к БД. Примерная тематика докладов для презентаций: 1. Средства обеспечения безопасности данных в СУБД LibreOfficeBase. 2. Средства экспорта/импорта данных в СУБД LibreOfficeBase.

4	Тема 4. Основы языка SQL	<p>Самостоятельное изучение тем</p> <p>Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стандартизация языков работы с БД. 2. Распределенные транзакции. 3. Блокировки. 4. Журнал транзакций
5	Тема 5. Принципы работы систем управления базами данных	<p>Самостоятельное изучение тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи администрирования БД 2. Индексация в MS SQL Server 3. Программные средства поддержки технологий удаленного доступа к данным 4. Отсоединенные классы для работы с БД в ADO.Net 5. Присоединенные классы для работы с БД в ADO.Net 6. Провайдер данных в ADO.Net
6	Тема 6. Тенденции развития технологии баз данных	<p>Самостоятельное изучение тем. Подготовка докладов с презентацией.</p> <p>Темы для самостоятельного изучения:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. CASE-средства проектирования моделей БД. 2. Стандартизация языков работы с БД 3. Сравнительный анализ серверных СУБД 4. Инструментальные средства построения моделей БД. <p>Примерная тематика докладов с презентацией:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технологии «больших данных» (Big Data). 2. Графовые модели БД 3. Методы реализации многомерных моделей данных. 4. Классификация хранилищ данных. 5. Облачные сервисы для построения БД 6. Распределенные БД и системы управления распределенными БД 7. Распределенные транзакции. 8. Алгоритм двухфазной фиксации транзакций

5. Указания по проведению контрольных работ для обучающихся очной формы обучения

Основной целью контрольной работы является закрепление основных положений дисциплины. Контрольная работа может включать в себя рассмотрение теоретических вопросов дисциплины, а также их практическое приложение.

5.1 Требования к структуре

Структура контрольной работы должна способствовать раскрытию темы: иметь титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы.

5.2 Требования к содержанию (основной части)

1. Во введении обосновывается актуальность темы, определяется цель работы, задачи и методы исследования (для теоретических вопросов) и методы решения задачи (для практических заданий).

2. При определении целей и задач необходимо правильно их формулировать. Так, в качестве цели не следует употреблять глагол «сделать». Правильно будет использовать глаголы: «раскрыть», «определить», «установить», «показать», «выявить» и т.д.

3. Основная часть работы включает 2-4 вопроса, каждый из которых посвящается решению задач, сформулированных во введении, и заканчивается констатацией итогов (для теоретических вопросов) и решение задачи в MS Excel с описанием основных этапов.

4. Приветствуется иллюстрация содержания работы таблицами, графическим материалом (рисунками, схемами, скрин-шотами и т.п.).

5. Необходимо давать ссылки на используемую Вами литературу.

6. Заключение должно содержать сделанные автором работы выводы, итоги исследования и результаты решения задачи.

5.3 Требования к оформлению

Объем контрольной работы – 10-15 печатных страниц формата А4, напечатанного с одной стороны текста. Титульный лист – принятый в «МГОТУ» для оформления подобных видов работ. Оформляется в MS Word или другом текстовом редакторе по следующим правилам:

1. Шрифт TimesNewRoman, кегль 12-14, интервал между строками 1,5 строки, поля: верхнее и нижнее по 2 см, левое – 3 см, правое – 1 см. Отступ первой строки – 1,25см.
2. Все заголовки оформляются стилями заголовков. При этом необходимо изменить шрифт на TimesNewRoman, кегль до 16 (в зависимости от уровня заголовка), цвет черный.
3. Содержание (оглавление) оформляется по всем требованиям текстового процессора
4. Обязательное наличие списка используемых источников. При этом в тексте указать в квадратных скобках номер используемого источника (литературы).

Работа засчитывается, если она при проверке (или после устранения недочетов) преподавателем получает положительную оценку (зачет). Студенты, не получившие зачета по контрольной работе, к экзамену не допускаются. Зачетные контрольные работы обязательно предъявляются на экзамене.

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Гуцин А.Н. Базы данных М.: Директ-медиа, -2015, - 266с. Режим доступа:
URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=278093&sr=1
2. Шустова Л.И., Тараканов О.В. Базы данных: Учебник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 304 с- (Высшее образование: Бакалавриат). Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=491069>
3. Сидорова Н.П. Базы данных: практикум по проектированию реляционных баз данных: учебное пособие. М.: Директ-Медиа, 2020. - 92 с. Режим доступа: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=575080
4. Сидорова Н.П., Исаева Г.Н. Основы T-SQL. Практикум по курсу "Базы данных"/Н.П. Сидорова, Г.Н. Исаева/ учебное пособие. - Королев МО: МГОТУ, 2017. -68 с.

Дополнительная литература:

1. Мартишин С.А., Симонов В.Л., Храпченко М.В. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем: Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ, НИЦ ИНФРА-М, 2017. Режим доступа: URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=556449>
2. Шустова Л.И., Тараканов О.В. Базы данных: учебник — М.: ИНФРА-М, 2017. — 304 с. [Электронный ресурс]; Режим доступа URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=751611>

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Интернет-ресурсы:

- <http://www.znanium.com/> - электронно-библиотечная система
<http://www.e.lanbook.com/> - ЭБС Издательства "ЛАНЬ"
<http://www.rucont.ru/> - электронно-библиотечная система
<http://www.biblioclub.ru/> - университетская библиотека онлайн

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень программного обеспечения: СУБД LibreOfficeBase, Microsoft SQL Server 2018

Информационные справочные системы: Электронные ресурсы образовательной среды Университета