

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Кафедра прикладной математики и теории систем управления



**УТВЕРЖДАЮ:**

проректор по научно-методической  
и учебной работе

\_\_\_\_\_ Е.И. Скафа

\_\_\_\_\_ апреля 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

Направление подготовки:	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии
Образовательная программа:	бакалавриат
Квалификация:	Академический бакалавр
Форма обучения:	<u>очная, заочная, в том числе</u> <u>с ускоренным сроком обучения</u> <small>нужное</small> подчеркнуть

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020  
МП



Программа учебной дисциплины «Базы данных и информационные системы» составлена на основании Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ГОС ВПО) Донецкой Народной Республики (ДНР) по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР от 04 апреля 2016 г. № 283;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.; учебного плана и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

старший преподаватель кафедры прикладной  
математики и теории систем управления

Н.А. Дмитренко

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления

Протокол № 12 от «9» апреля 2020 г.  
Заведующий кафедрой

Д.В. Шевцов

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий  
Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

На сегодняшний день использование баз данных и информационных систем (БДИС) становится неотъемлемой частью функционирования любых организаций и предприятий. В связи с этим большую актуальность приобретает освоение принципов построения и эффективного применения соответствующих технологий и программных продуктов: систем управления базами данных (СУБД), CASE-систем автоматизации проектирования, средств администрирования и защиты баз данных и других.

Дисциплина БДИС для студентов направления «Фундаментальная информатика и информационные технологии» является дисциплиной, при изучении которой студенты знакомятся с теоретическими основами построения баз данных, перспективными моделями баз данных, возможностями современных систем управления базами данных, технологии применения их для разработки и использования информационных систем (ИС), в том числе в сети Интернет.

Для успешного изучения курса студенту необходимы знания основ алгоритмизации и программирования, архитектуры современных вычислительных сетей, а также современных информационных технологий и информационных систем. Эти знания студент получает при изучении следующих дисциплин: «Основы программирования», «Математический анализ», «Математическая логика», «Языки программирования», «Информационно-коммуникационные технологии», «Информационные системы».

Знания и навыки, получаемые студентами в результате изучения дисциплины, необходимы для подготовки к изучению следующих дисциплин: «Технологии баз данных», «Прикладные информационные технологии», «Интеллектуальные системы», «Анализ информационных технологий», а также для дисциплин, связанных с проектированием проблемно-ориентированных информационных систем.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>				
Направление подготовки	02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии			
Профиль	общий			
Образовательная программа	бакалавриат			
Квалификация	академический бакалавр			
Количество содержательных модулей	5			
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	вариативная часть профессионального блока			
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	модульный контроль – 2, экзамен – 1			
Показатели	очная форма обучения		заочная форма обучения	
	нормат. срок	ускор. срок	нормат. срок	ускор. срок
Количество зачетных единиц (кредитов)	3,5	3,5		
Год подготовки	2	2		
Семестр	4	4		
Количество часов	126	126		
- лекционных	32	32		
- практических, семинарских	-	-		
- лабораторных	32	32		
- самостоятельной работы	62	62		
в т.ч. индивидуальное задание				
Недельное количество часов,	6	6		
в т.ч. аудиторных	4	4		

### 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цели и задачи

**Цель** – ознакомление с концепцией баз данных (БД), понятиями и терминами реляционных баз данных (РБД). Отработка навыков использования концепций и методологии при проектировании БД. Изучение синтаксиса языка SQL в отношении синтеза и эксплуатации РБД.

Настоящий курс направлен на формирование у студентов понимания основных тенденций развития ИС, связанных с изменениями условий в области применения, развитие профессиональных способностей в области прогнозирования, моделирования и создания информационных процессов в конкретной предметной области. Данный курс должен формировать у студентов знания и умения необходимые для правильного выбора инструментальных средств создания информационных систем, определения подходящей модели данных, организации запросов к хранимым данным и других моментов от которых во многом зависит эффективность разрабатываемых систем. В ходе изучения курса у студента должно формироваться представление о перспективных информационных технологиях создания, анализа и сопровождения профессионально-ориентированных ИС. Так же курс направлен на развитие логического и алгоритмического мышления; изучение принципов работы программно-технических средств и организации данных в информационных системах, использующих БД; освоение работы с современными СУБД;

**Задачи** – обучение навыкам работы специалиста по БД. При этом, окончив курс, студент должен уметь:

- классифицировать информационные системы;
- анализировать требования и спецификации реализации баз данных;
- использовать терминологию реляционных баз данных;
- использовать реляционную алгебру;
- составлять выражения на языке SQL;
- представлять запросы к БД в различных нормальных формах;
- отображать логическую структуру базы и физическую организацию данных в файловой системе;
- проектировать реляционные базы данных;
- составить схему базы данных, её структуру; использовать механизм управления централизованными транзакциями;
- изучить рынок информационных ресурсов и особенностей их использования и др.

#### Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих **компетенций** в соответствии с ГОС ВПО ДНР и ООП ВПО по данному направлению подготовки:

##### а) общекультурных (ОК):

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью работать в команде, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации самообразованию (ОК-7);

##### б) общепрофессиональных (ОПК):

- способностью использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой (ОПК-1);

- способность применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий (ОПК-2);
- способностью к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных моделей, созданию информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных, тестов и средств тестирования систем и средств на соответствие стандартам и исходным требованиям (ОПК-3);

**в) профессиональных (ПК):**

**научно-исследовательская деятельность:**

- способность понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат, фундаментальные концепции и системные методологии, международные и профессиональные стандарты в области информационных технологий (ПК-2);
- способность использовать современные инструментальные и вычислительные средства (ПК-3);
- способность решать задачи профессиональной деятельности в составе научно-исследовательского и производственного коллектива (ПК-4);

**организационно-управленческая деятельность:**

- способность составлять и контролировать план выполняемой работы, планировать необходимые для выполнения работы ресурсы, оценивать результаты собственной работы (ПК-11)

**проектная и производственно-технологическая деятельность:**

- способность разрабатывать и реализовывать процессы жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий, а также методы и механизмы оценки и анализа функционирования средств и систем информационных технологий (ПК-7);
- способность применять на практике международные и профессиональные стандарты информационных технологий, современные парадигмы и методологии, инструментальные и вычислительные средства (ПК-8);

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен**

**знать:**

- ✓ эволюцию концепции БД;
- ✓ классификацию информационных систем;
- ✓ основные модели структур данных (списки, иерархии, отношения, сетевые структуры);
- ✓ основные понятия реляционной системы БД;
- ✓ архитектуру систем БД;
- ✓ архитектуру клиент-сервер;
- ✓ понятие о системах управления базами данных (СУБД);
- ✓ классификацию СУБД (по поддерживаемым моделям данных, по типам хранимой информации, по способу организации доступа, по архитектуре системы);
- ✓ реляционную алгебру Кодда;
- ✓ основные элементы языка SQL;
- ✓ цель и технологию проектирования;
- ✓ функциональные зависимости и нормальные формы, механизм управления централизованными транзакциями;
- ✓ знать основные понятия и принципы организации обработки транзакций (OLTP);

**уметь:**

- ✓ анализировать требования и специфику реализации БД;
- ✓ уметь реализовывать на практике сложные структуры данных (списки, иерархии, сети) средствами реляционной СУБД;
- ✓ использовать на практике реляционную алгебру;
- ✓ проектировать РБД;
- ✓ изучить перспективы развития информационных технологий в информационных системах в предметной области;

**владеть:**

- навыками проектирования и разработки РБД;
- основами проектирования СУБД;
- навыком в алгоритмизации задач, программировании на алгоритмическом языке, отладке и выполнении задач на персональном компьютере;
- методиками использования программных средств для решения практических задач;
- представлениями о физическом уровне хранения данных, знать способы организации файловых систем;
- базовыми технологиями и инструментами разработки РБД и СУБД.
- представлениями об основных проблемах коллективного доступа к данным;
- понятиями об основных этапах жизненного цикла баз данных, поддержки и сопровождения, знать методику резервного копирования данных.
- умением самостоятельного решения задач обработки текстовой и нетекстовой информации в БД;

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Курс дисциплины «Базы данных и информационные системы» предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа студента.

Лекционные занятия предполагают овладение теоретическими основами дисциплины, лабораторные – для овладения методами решения примеров и задач. Также проводятся лекции проблемные, бинарные и с заранее запланированными ошибками.

Самостоятельная работа студентов предусматривает выполнение домашних заданий, подготовку к практическим занятиям, изучение учебно-методической литературы, составление конспектов, подготовку презентаций и докладов.

Текущий контроль осуществляется путем написания самостоятельных и контрольных работ по решению практических заданий, модульных контрольных работ по проверке знаний теоретических положений.

Материал излагается с использованием объяснительно-иллюстративных, эвристических и исследовательских методов преподавания. При проведении лекций для обсуждения материала широко используются мультимедийные презентации.

В учебном процессе широко применяются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, дискуссия, полемика), внеаудиторная самостоятельная работа, балльно-рейтинговая система оценки успеваемости, личностно-ориентированное обучение, проблемное обучение, блочно-модульное обучение.

Предусмотрено использование в учебном процессе интернет-ресурсов по данному курсу для выполнения практических заданий.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>МОДУЛЬ 1</b>	
<b>Содержательный модуль 1. Информационные системы</b>	
Тема 1. Вступление. Базы данных. Система баз данных. Информационные системы.	Вступление. База данных. Необходимость использования баз данных. Независимость данных. Система баз данных. Информационные системы. Возникновение, развитие и специфика системных исследований. Элементы теории систем и системного анализа. Понятие информационной системы (ИС). Классификация систем. Информационные ресурсы и виды ИС.
Тема 2. Модели и закономерности ИС. Методы ИС.	Модели и закономерности ИС. Закономерности целеобразования. Классификация методов исследования ИС. Количественные методы описания ИС (методы формализованного представления ИС (МФПС)). Методы, направленные на активизацию использования интуиции и опыта специалистов (МАИС).
Тема 3. Методики системного анализа.	Принципы разработки методик системного анализа. Выбор методов реализации основных этапов и подэтапов методик. Информационные модели принятия решений. Основы инфокоммуникаций. Информация и управление. Применение теории систем и системного анализа при разработке ИС. Интегрированные ИС
Тема 4. Информационная безопасность. Право. Этика.	Информационная безопасность. Угрозы информационной безопасности. Методы обеспечения информационной безопасности. Информационное право и этика.
<b>Содержательный модуль 2. Концепция и архитектура системы баз данных. реляционные базы данных</b>	
Тема 5. Архитектура системы баз данных	Три уровня архитектуры: Внешний, концептуальный и внутренний. Отображения.
Тема 6. Пользователи системы баз данных. Архитектура клиент/сервер.	АД. АБД. СУБД. Система передачи данных. Архитектура клиент/сервер. Распределённая обработка.
Тема 7. Основы реляционных систем баз данных.	Основные понятия реляционных систем баз данных. Реляционная модель. Оптимизация. Каталог. Базовые таблицы и представления.
Тема 8. Домены. Отношения.	Домены. Отношения. Анализ примера.
Тема 9. Виды отношений.	Виды отношений. Отношения и предикаты.
Тема 10. Целостность реляционных данных.	Целостность реляционных данных. Потенциальные ключи. Первичные и альтернативные ключи.
Тема 11. Внешние ключи. Ссылочная целостность.	Внешние ключи. Правила внешних ключей. Ссылочная целостность.
Тема 12. Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами.	Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами.
Тема 13. Специальные операции над множествами.	Специальные операции над множествами. Анализ примеров.
<b>Содержательный модуль 3. Проектирование реляционных баз данных</b>	
Тема 14. Проектирование реляционных баз данных. Цель и технологии.	Цель и технологии.

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Тема 15. <b>Функциональные зависимости.</b>	Функциональные зависимости. Основные определения. Тривиальные и нетривиальные зависимости.
Тема 16. <b>Замыкание множества зависимостей.</b>	Замыкание множества зависимостей. Замыкание множества атрибутов. Неприводимое множество.
Тема 17. <b>Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Нормальные формы</b>	Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Нормальные формы отношений. Первая, вторая, третья нормальные формы отношений.
Тема 18. <b>Нормальная форма Бойса-Кодда.</b>	Сохранение зависимости. Нормальная форма Бойса-Кодда. Алгоритм реализации метода декомпозиции.
<b>МОДУЛЬ 2</b>	
<i><b>Содержательный модуль 4. Язык SQL</b></i>	
Тема 19. <b>Язык SQL. Определения данных, обработка данных.</b>	Определения данных. Обработка данных: операции обновления, вставки, удаления. Операции над метаданными. Условные выражения. Скалярные выражения.
Тема 20. <b>Операция выборки. Особенности использования.</b>	Обработка данных: Операция выборки. Особенности использования.
Тема 21. <b>Операция выборки. Подзапросы, соединение.</b>	Операция выборки. Подзапросы, соединение.
Тема 22. <b>Хранимые процедуры, триггеры.</b>	Хранимые процедуры, триггеры.
<i><b>Содержательный модуль 5. Управление централизованными транзакциями</b></i>	
Тема 23. <b>Транзакция, её свойства.</b>	Транзакция, её свойства. Подсистема обработки транзакций типовой СУБД. Проблемы управления параллельностью.
Тема 24. <b>Упорядочивание и обновление. График.</b>	Упорядочивание и обновление. График. Последовательный график. Непоследовательный график. Упорядоченный график. Конфликтно-упорядоченный график. Метод проверки конфликтной упорядоченности. Граф предшествования.
Тема 25. <b>Методы управления параллельностью.</b>	Методы управления параллельностью. Блокирование. Блокирование для считывания (разделяемая), для записи (эксклюзивная). Основные правила метода блокирования. Пример неверного графика с использованием блокирования. Протокол двухфазного блокирования (2PL).
Тема 26. <b>Взаимное блокирование. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL.</b>	Каскадный откат. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL. Взаимное блокирование. Пример взаимного блокирования двух транзакций.
Тема 27. <b>Временная метка. Метод использования временных отметок.</b>	Метод предупреждения взаимного блокирования. Метод выявления взаимного блокирования. Граф ожиданий. Временная отметка. Метод использования временных отметок. Правило записи Томаса.
Тема 28. <b>Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации.</b>	Оптимизационные технологии: фаза считывания, фаза проверки, фаза записи. Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации
Тема 29. <b>Функции обновления. Механизм резервного копирования.</b>	Функции обновления. Механизм резервного копирования. Файл журнала. Создание контрольных точек.



[illegible]

[illegible]



## МОДУЛЬ 2

[illegible]

[illegible]

[illegible]

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Вступление. Базы данных. Система баз данных. Информационные системы.	1
2.	Модели и закономерности ИС. Методы ИС.	2
3.	Методики системного анализа.	1
4.	Информационная безопасность. Право. Этика.	1
5.	Архитектура системы баз данных.	1
6.	Пользователи системы баз данных. Архитектура клиент/сервер.	1
7.	Основы реляционных систем баз данных.	1
8.	Домены. Отношения.	1
9.	Виды отношений.	1
10.	Целостность реляционных данных.	1
11.	Внешние ключи. Ссылочная целостность.	1
12.	Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами.	2
13.	Специальные операции над множествами.	1
14.	Проектирование реляционных баз данных. Цель и технологии.	1
15.	Функциональные зависимости.	1
16.	Замыкание множества зависимостей.	1
17.	Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Нормальные формы.	1
18.	Нормальная форма Бойса-Кодда.	1
19.	Язык SQL. Определения данных, обработка данных.	1
20.	Операция выборки. Особенности использования.	2
21.	Операция выборки. Подзапросы, соединение.	2
22.	Хранимые процедуры, триггеры.	1
23.	Транзакция, её свойства.	1
24.	Упорядочивание и обновление. График.	0,5
25.	Методы управления параллельностью.	1
26.	Взаимное блокирование. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL.	1
27.	Временная метка. Метод использования временных отметок.	1
28.	Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации.	1
29.	Функции обновления. Механизм резервного копирования.	0,5
	<b>ВСЕГО</b>	<b>32</b>

### Темы лабораторных занятий

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Основы проектирования структуры БД.	2

2.	Техническое задание проекта. Модель предметной области	4
3.	Преобразование логической в даталогическую модель БД в CASE-системе проектирования ErWin (MS Access);	2
4.	Клиентский интерфейс для БД.	2
5.	Основы использования языка SQL. Простые запросы	2
6.	Составные запросы. Встроенные функции.	2
7.	Изменение данных и структуры БД. Использование макросов и модулей. Разграничение прав доступа к БД.	2
8.	Анализ сторонней БД согласно ТЗ проекта. Миграция	4
9.	Использование инструментария SSMS. Создание копии БД	2
10.	Создание и реорганизация БД и использование операторов DDL и DML в MS SQL Server	2
11.	Использование языка запросов в Microsoft SQL Server	2
12.	Основы программирования на встроенном языке Transact SQL в Microsoft SQL Server	2
13.	Создание хранимых процедур в SQL Server	2
14.	Создание клиентской части приложения для просмотра, редактирования данных БД. Вызов хранимых процедур из клиентской части. Создание отчетных форм в клиентском приложении (Microsoft SQL Server)	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>32</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов содержатся в учебно-методическом комплексе дисциплины. Самостоятельная работа над учебной дисциплиной для студентов включает:

- овладение теоретическими основами прослушанного лекционного материала;
- изучение отдельных тем или вопросов, предусмотренных для самостоятельного овладения;
- систематику изученного материала перед экзаменом;
- решение и оформление творческих заданий;
- решение и оформление индивидуальных заданий для самостоятельной работы.

Самостоятельная работа подразумевает подготовку студентов к лекционным и лабораторным занятиям, на основании материалов лекций и рекомендованных программой учебников и учебных пособий.

Во второй половине семестра студенты выполняют самостоятельную работу в соответствии с определенным преподавателем вариантом. Самостоятельная работа выполняется студентом в рамках консультаций с преподавателем или в любое другое свободное время студента. Для выполнения работы студентам необходима специализированная аудитория, оснащенной персональными компьютерами.

### Организация самостоятельной работы студентов

№ п/п	Название темы	Количество часов
1.	Вступление. Базы данных. Система баз данных. Информационные системы.	1,5
2.	Модели и закономерности ИС. Методы ИС.	1,5
3.	Методики системного анализа.	1,5



4.	Информационная безопасность. Право. Этика.	1,5
5.	Архитектура системы баз данных.	2
6.	Пользователи системы баз данных. Архитектура клиент/сервер.	2
7.	Основы реляционных систем баз данных.	2
8.	Домены. Отношения.	2
9.	Виды отношений.	2
10.	Целостность реляционных данных.	2
11.	Внешние ключи. Ссылочная целостность.	2
12.	Синтаксис реляционной алгебры. Традиционные операции над множествами.	2
13.	Специальные операции над множествами.	2
14.	Проектирование реляционных баз данных. Цель и технологии.	2
15.	Функциональные зависимости.	2
16.	Замыкание множества зависимостей.	2
17.	Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости. Нормальные формы.	2
18.	Нормальная форма Бойса-Кодда.	2
19.	Язык SQL. Определения данных, обработка данных.	3
20.	Операция выборки. Особенности использования.	3
21.	Операция выборки. Подзапросы, соединение.	3
22.	Хранимые процедуры, триггеры.	3
23.	Транзакция, её свойства.	3
24.	Упорядочивание и обновление. График.	3
25.	Методы управления параллельностью.	2
26.	Взаимное блокирование. Строгий 2PL. Ограниченный 2PL.	2
27.	Временная метка. Метод использования временных отметок.	2
28.	Уровень детализации блокируемых элементов данных. Иерархия уровней детализации.	2
29.	Функции обновления. Механизм резервного копирования.	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>62</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания задаются по мере необходимости с целью повысить успеваемость студента (в т.ч. ликвидация задолженности по определённым темам) или с целью более глубокого изучения дисциплины успешными студентами. Разрабатываются в индивидуальном порядке в зависимости от степени подготовки студента.

### ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ (ПРИМЕР)

#### ВАРИАНТ 1.

#### *Учёт поставок канцелярских товаров в магазин*

Синтезировать базу данных учета поставок канцелярских товаров в магазин. Товары характеризуются названием и ценой. В доходном документе, который характеризуется номером и датой, отражаются товары, их количество, стоимость за единицу товара. Приходный документ выписывается на продавца, который принимает товары. Продавец характеризуется ФИО, дате рождения и индивидуальным налоговым номером (ИНН). Отправитель канцелярских товаров определяется названием.

Запросы:

1. Отобрать товары, которые поставлялись за сентябрь 2011
2. Посчитать общую сумму поставок товара X.
3. Посчитать для каждой накладной сумму, на которую сделана поставка.
4. Для каждого продавца посчитать количество приходных документов, принятых им.
5. Отобрать продавцов, принимавших товар на сумму более чем X денежных единиц.

### **Индивидуальное творческое задание**

#### ***ЗАДАНИЕ 1. РАЗРАБОТКА СТРУКТУРЫ БАЗЫ ДАННЫХ.***

Студенту предлагается самостоятельно выбрать некоторую предметную область, описать физическую постановку задачи, синтезировать соответствующую структуру базы данных (сложность структуры базы данных Не менее 5 таблиц). С полученной задачей сформулировать десять запросов и представить их в виде SQL-запросов.

#### **Система оценивания.**

Полностью выполненное задание оценивается в 3 балла.

При наличии несущественных ошибок и замечаний (не более 3-х) задачи оценивается в 2 балла.

При наличии несущественных ошибок и замечаний (более 3-х) задачи оценивается в 1 балл.

В других случаях задача оценивается в 0 баллов.

**Студенту может быть засчитано не более 2 задач (максимум 6 баллов).**

#### ***ЗАДАНИЕ 2. РАЗРАБОТКА ТЕСТОВЫХ ВОПРОСОВ ПО КУРСУ «БАЗЫ ДАННЫХ (ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ)».***

Студенту предлагается самостоятельно разработать 20 вопросов различной сложности по курсу «Базы данных и информационные системы». Одному вопросу соответствует не менее 4 ответов. Правильных ответов может быть несколько.

#### **Система оценивания.**

Корректно синтезированные 20 тестовых вопросов оцениваются в 2 балла.

При наличии несущественных ошибок и замечаний (не более 3-х) задачи оценивается в 1 балл.

В других случаях задача оценивается в 0 баллов.

**Студенту может быть засчитано не более 40 вопросов (макс. 4 балла).**

### **8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ И ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. Понятие о данных как о ресурсе. Понятие БД и СУБД
2. Уровни абстракции в СУБД. Представления.
3. Функции СУБД.
4. Типы структур данных.
5. Операции над данными. Ограничения целостности.
6. Сетевая модель данных.
7. Иерархическая модель данных.
8. Основные понятия и термины реляционной базы данных
9. Свойства отношения
10. Администратор базы данных, его функции.
11. Операции реляционной алгебры
12. Оператор объединения реляционной алгебры.
13. Оператор пересечения реляционной алгебры.
14. Оператор разности реляционной алгебры.
15. Оператор декартового произведения реляционной алгебры.

16. Оператор выборки реляционной алгебры.
17. Оператор естественного соединения реляционной алгебры.
18. Оператор -соединения реляционной алгебры.
19. Цели проектирования реляционных баз данных.
20. Технологическая схема построения реляционной базы данных.
21. Объектно-реляционная и объектно-ориентированная модели данных
22. Оператор SQL: "SELECT"
23. Оператор SQL: "UPDATE"
24. Оператор SQL: "INSERT"
25. Оператор SQL: "DELETE"
26. Понятие „транзакция”. Способы завершения транзакций.
27. Глобальная, локальная, распределенная транзакции
28. Свойства транзакций
29. Сериализация транзакций
30. Журнализация изменений в БД
31. Уровни и типы блокировок БД.
32. Восстановление данных
33. Индивидуальный откат транзакции
34. Восстановление после мягкого сбоя системы
35. Восстановление после жесткого сбоя системы
36. Физическая согласованность базы данных
37. Уровни изолированности пользователей при выполнении транзакций
38. Метод временных меток
39. Определения отношений ОДИН-К-ОДНОМУ, ОДИН-КО-МНОГИМ, МНОГИЕ-КО-МНОГИМ
40. Декомпозиция отношений
41. Определение 1-й нормальной формы (1НФ)
42. Определение 2-й нормальной формы (2НФ)
43. Определение 3-й нормальной формы (3НФ)
44. Определение 4-й нормальной формы (4НФ)
45. Определение 5-й нормальной формы (5НФ)
46. Определение нормальной формы Байеса-Кодда (НФБК)
47. Правила Кодда для реляционных СУБД
48. Основные функции реляционной СУБД
49. Первичные, составные, внешние ключи
50. Домены и отношения. Свойства отношений.
51. Виды отношений.
52. Понятие NULL-значения
53. Инфологическая модель данных
54. Даталогическая модель данных
55. Операторы DDL в языке SQL с заданием ограничений целостности
56. Средства изменения описания таблиц и средства удаления таблиц
57. Понятие представления. Операции создания представлений
58. Модели "клиент-сервер" в технологии баз данных
59. Двухуровневые модели доступа к удаленным данным
60. Модель доступа к удаленным данным FS
61. Модель доступа к удаленным данным RDA
62. Трехуровневые модели доступа к удаленным данным
63. Модели серверов баз данных
64. Типы параллелизма
65. Операторы предоставления и отмены привилегий
66. Реализация системы защиты в MS SQL Server. Проверка полномочий.

67. Индекс как структура БД
68. Назначение сервера БД в клиент-серверной технологии
69. Назначение КЛИЕНТА в «клиент-серверной» технологии
70. Концепция «активного сервера БД».
71. Применение SQL в прикладных программах. Особенности встроенного SQL.
72. Этапы выполнения операторов SQL (встроенный SQL, 5 (7) основных этапов).
73. Операторы, связанные с многострочными запросами. Курсоры.
74. Хранимые процедуры
75. Целостность БД на основе использования механизма триггеров

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет математики и информационных технологий**

*Направление подготовки:* **02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

*Профиль:* **Фундаментальная информатика и информационные технологии**

*Программа подготовки:* **бакалавриат**

*Семестр* **4**

*Учебная дисциплина* **Базы данных и информационные системы**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1

#### ВАРИАНТ №1

**1.** Синтезировать структуру базы данных учета клиентов ветеринарной лечебницы. Существуют плановые мероприятия (вакцинация, осмотры и т.д.) для каждого вида животных. Хозяева клиентов ветеринарной лечебницы характеризуются ФИО, адресом проживания, датой рождения. Для каждого хозяина необходимо хранить контактную информацию (телефон домашний, мобильные телефоны, электронные адреса и т.д.). Виды контактов могут появляться новые, но появление нового вида контакта не должно приводить к изменению структуры базы данных.

Животные характеризуются видом, кличкой, датой регистрации в ветеринарной лечебнице, датой рождения, примечаниями, заполняемыми сотрудниками. У каждого животного только один хозяин. Необходимо хранить информацию о фактических обращениях в ветлечебницу (дата, время, причины обращения).

**2.** Даны отношения R1 и R2. Обоснуйте возможность/невозможность вычисления разности этих отношений R1 MINUS R2. Вычислите его, если это возможно.

R1		
Field1	Field2	Field3
Char(15)	int	Char(25)
EA	21	I3
EA	41	L5
FA	11	C1

R2		
Field1	Field2	Field3
Char(15)	int	Char(25)
FA	11	C1
AA	10	E4
EA	21	I3

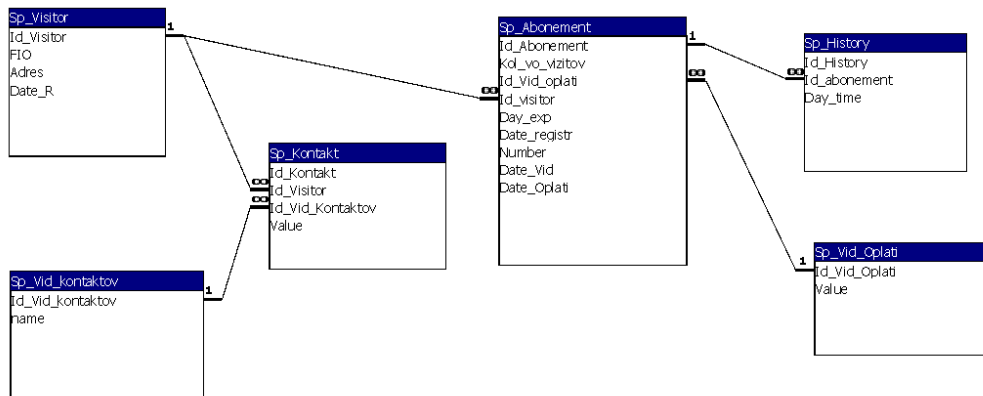
**3.** Даны отношения R1 и R2. Обоснуйте возможность/невозможность вычисления объединения этих отношений R1 UNION R2. Вычислите его, если это возможно.

R1		
Field1	Field2	Field3
int	int	int
1	2	3
3	4	5

R2		
Field1	Field2	Field3
Char(5)	int	Char(25)
N	2	X3
T	3	I4

1	1	1	1	2	3
---	---	---	---	---	---

4. На основании представленной схемы базы данных опишите предметную область..



Утверждено на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Д.В. Шевцов  
Н.А. Дмитренко

### Критерии оценивания модульного контроля №1

Номер задания	Количество баллов
1	4
2	1
3	1
4	4
<i>Всего</i>	<b>10</b>

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет математики и информационных технологий**

Направление подготовки: **02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Профиль: **Фундаментальная информатика и информационные технологии**

Программа подготовки: **бакалавриат**

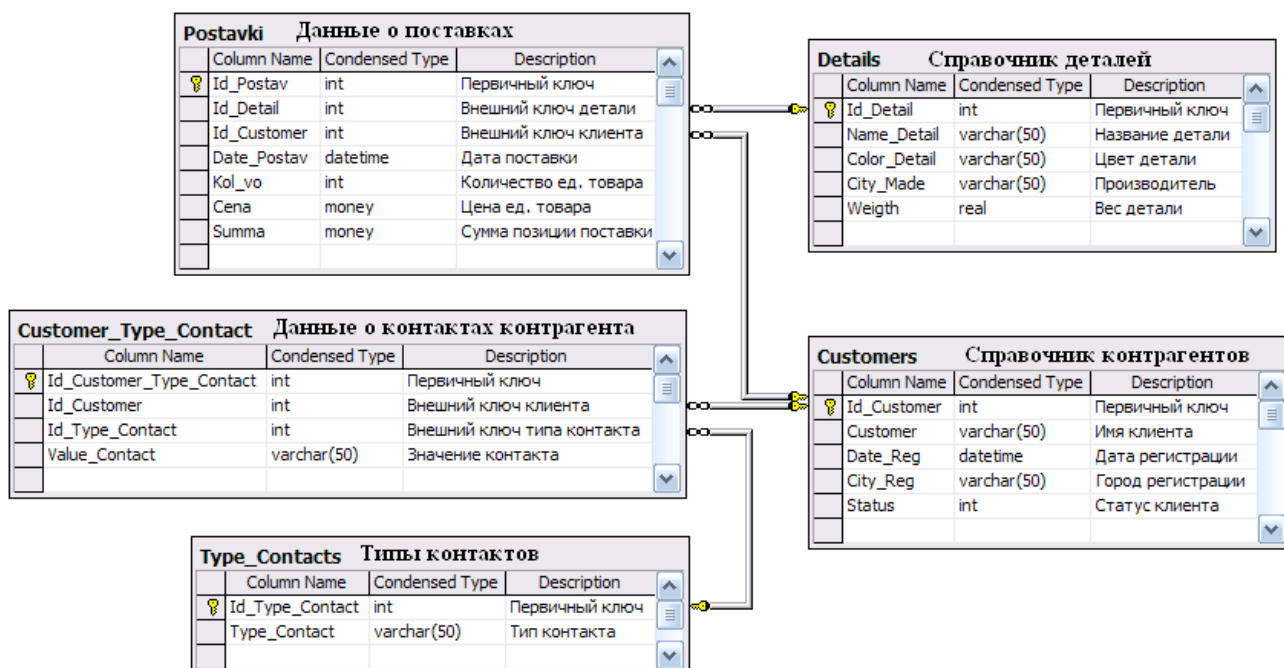
Семестр **4**

Учебная дисциплина **Базы данных и информационные системы**

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

#### ВАРИАНТ №1

1. Дана схема базы данных учета поставок деталей контрагентом. Синтезируйте SQL-запросы в соответствии с поставленным заданием.



1. Отобразить идентификаторы и названия контрагентов, которые зарегистрированы ранее 01.05.2009. Отсортировать их при выборе по алфавиту.
2. Отобразить имена, город и дату регистрации для всех контрагентов, имена которых имеют текстовую подстроку «ов». Результат отсортировать по убыванию даты регистрации, алфавитном порядке имени контрагентов.
3. Отобразить идентификаторы поставок с указанием названия поставленных деталей.
4. Отобразить идентификаторы и имена контрагентов, имеющих статус более 75, а также название и количество единиц поставленного ими товара.
5. Отобразить все типы контактов, которые не используются в качестве контактов для контрагентов.
6. Отобразить номера телефонов, имена контрагентов, осуществивших поставки в период 01.01.2011-01.05.2011 на сумму больше 500.
7. Посчитать количество деталей разных цветов.
8. Посчитать количество красных деталей, изготавливаемых в разных городах-производителях.
9. Посчитать количество поставок с разными суммами, сделанных позднее 01.01.2011.
10. Определить максимальные суммы поставок для каждого контрагента.

Утверждено на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления, протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

\_\_\_\_\_

Д.В. Шевцов  
Н.А. Дмитренко

### Критерии оценивания модульного контроля №2

Номер задания	Количество баллов
1-10	1
Всего	10

### 10. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

**ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Факультет математики и информационных технологий**

*Направление подготовки:* **02.04.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

*Профиль:* **Фундаментальная информатика и информационные технологии**

*Программа подготовки:* **бакалавриат**

*Семестр* **4**

*Учебная дисциплина* **Базы данных и информационные системы**

#### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие о данных как о ресурсе. Понятие БД и СУБД
2. Правила Кодда для реляционных СУБД
3. Практическое задание.
4. Компьютерное тестирование (задание).

**Утверждено на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления**

протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Заведующий кафедрой**

\_\_\_\_\_

**Д.В. Шевцов**

**Экзаменатор**

\_\_\_\_\_

**Н.А. Дмитренко**

**Практическое задание** – состоит из заданий модульных контрольных 1 и 2 (см. п. 9).

#### Критерии оценивания экзамена

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	25
2	25
3	20
4	30
<i>Всего</i>	<b>100</b>

### 11. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Не предусмотрено рабочей программой

### 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Согласно модульному принципу организации учебного процесса, содержание учебного курса состоит из двух зачетных модулей (5 содержательных модулей). Каждый зачетный модуль состоит из теоретического материала и заданий для самостоятельной (практической) работы, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объеме.

Метод контроля знаний по зачетному модулю №№1-2 модульный контроль.

Метод контроля знаний по курсу в целом – экзамен.

**Распределение баллов, которые могут получить студенты  
в процессе изучения дисциплины**

Организационно учебная работа студента	СРС			Всего
	Индивидуальная работа	Модульный контроль	Индивидуальная творческая работа	
Мах 75 баллов	маx 5 баллов	маx 20 баллов	маx 15 баллов	115 баллов

В процессе работы на протяжении семестра студент может заработать баллы за следующие виды деятельности: индивидуальное задание (домашние работы), самостоятельные и контрольные работы по практике, модульные контрольные работы по теории и практике, активность на занятиях, индивидуальные творческие задания (бонусные баллы), в общей сложности 115 (15 бонусных) баллов. Из них:

Полностью выполненные задания по лабораторным работам оцениваются по 4-15 баллов за задание, в зависимости от сложности (лабораторный практикум приносит студенту максимум 75 баллов).

Промежуточный модульный контроль по каждому из содержательных модулей оценивается по 4 балла. Максимум  $5 \cdot 4 = 20$  баллов (контроль по содержательным модулям может быть объединён в два промежуточных модульных контроля по каждому из зачётных модулей:  $2 \cdot 10 = 20$ ).

По шкале от 0 до 5 баллов оценивается работа студента в аудитории на протяжении семестра. В условиях дистанционного обучения работа в аудитории заменяется на дополнительные (индивидуальные) задания, которые студент выполняет по выбору.

До 15 бонусных баллов студент может заработать за дополнительные индивидуальные творческие задания.

За работу в течение семестра студенту в засчитывается не более 89 баллов («хорошо», В). Для повышения оценки до «отлично» студент сдаёт обязательный экзамен.

**Критерии оценивания экзамена по курсу  
«Базы данных и информационные системы»**

1. К зачёту (экзамену) не допускаются студенты, работа которых на основании текущего контроля в семестре оценивается преподавателем менее, чем в 60 баллов.
2. К зачёту (экзамену) не допускаются студенты, которые не выполнили лабораторный практикум в полном объёме.
3. При оценке за работу в семестре от 70 до 89 баллов, студент может быть освобожден от сдачи экзамена (зачёта).
4. Экзамен оценивается в 100 баллов.

*Экзаменационный билет состоит из 4 пунктов:*

1. Теоретический вопрос. Качество ответа оценивается от нуля до 25 баллов.
2. Теоретический вопрос. Качество ответа оценивается от нуля до 25 баллов.
3. Практический вопрос (тестовое задание) – решение примеров по реляционной алгебре и по SQL-запросам. Качество ответа оценивается от нуля до 20 баллов.
4. Компьютерное тестирование. 30 вопросов. Оценивается от нуля до 30 баллов.

Экзамен проводится в два этапа.

**I. Компьютерное тестирование.**

а) если студент идёт на экзамен с целью повышения оценки, то в случае получения оценки за компьютерное тестирование, которая в процентном отношении ниже полученной за работу в семестре, экзамен останавливается и выставляется оценка и соответствующие баллы, полученные за работу в семестре;



б) если студент получает оценку «неудовлетворительно» (меньше 15 баллов), а общее количество баллов, полученных за работу в семестре, меньше или равно 60 баллов, то экзамен прекращается и выставляется оценка «неудовлетворительно» с соответствующим количеством заработанных баллов;

в) сумма баллов  $S$  по компьютерному тестированию рассчитывается по формуле

$$S = 30 \times \frac{N}{30},$$

где  $N$  – количество правильных ответов. Максимальная сумма баллов за компьютерное тестирование = 30 баллов.

## II. Письменный (устный) экзамен.

1. На подготовку и оформление ответов на 1-3 вопросы билета выделяется до 60 минут.
2. После проверки результата экзамена, экзаменатор имеет право задать уточняющий вопрос студенту.
3. Качество ответа на вопросы 1-2 оценивается по шкале от 0 до 25 баллов по каждому.
4. Качество ответа на вопрос 3 оценивается по шкале от 0 до 20 баллов.

Количество баллов за ответ по билету:

$$OB = O_1 + O_2 + O_3 + O_4,$$

где

$O_i$  – количество баллов за  $i$ -й вопрос,

$$O_1 \in [0; 25], O_2 \in [0; 25], O_3 \in [0; 20], O_4 \in [0; 30], OB \in [0; 100].$$

Увеличение баллов на экзамене (не больше 50 баллов):

$$\Delta = \min(50, \max(OB - OS, 0)),$$

где  $OB$  – баллы, полученные за решение экзаменационного билета, а  $OS$  – баллы, набранные за работу в семестре.

Общее количество баллов за курс (не больше 100 баллов):

$$O = \min(100, OS + \Delta).$$

## Дистанционный экзамен

В особых случаях, экзамен может быть проведён в дистанционном режиме в системе Moodle. В назначенную дату и время открывается доступ к системе тестирования. Каждому студенту в случайном порядке из заранее заполненного банка экзаменационных вопросов выдаётся компьютерный тест из 30 вопросов, 2 теоретических и 1 практическое задание. На теоретические вопросы студент отвечает письменно, результат отправляет средствами Moodle. Практическое задание может быть выполнено в виде демонстрационной базы данных в Moodle или в виде решения задач по SQL-запросам. Тестирование проводится на время.

По истечению определённого времени доступ к заданиям закрывается (система Moodle позволяет предусмотреть льготный период отправки ответов для студентов с медленным интернет-соединением).

**Шкала оценивания:**

Сумма баллов по 100 балльной шкале	По шкале ECTS	По государственной шкале	Определение
90–100	A	«Отлично» (5)	Отлично (зачтено) – отличное выполнение с незначительным количеством неточностей
80–89	B	«Хорошо» (4)	хорошо (зачтено) – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 10%)
75–79	C		хорошо (зачтено) – в целом правильно выполненная работа с незначительным количеством ошибок (до 15%)
70–74	D	«Удовлетворительно» (3)	удовлетворительно (зачтено) – неплохо, но со значительным количеством недостатков
60–69	E		достаточно (зачтено) – выполнение удовлетворяет минимальные критерии
35–59	FX	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации (2)	неудовлетворительно (не зачтено) – надо поработать над тем, как получить положительную оценку
0-34	F	«Неудовлетворительно» с возможностью повторной аттестации при условии обязательного набора дополнительных баллов (2)	неудовлетворительно (не зачтено) – необходимо повторно (дополнительно) пройти курс обучения для возможности получить положительную оценку

**13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Для изучения курса «Базы данных и информационные системы» студенты обеспечиваются доступом к компьютерному (дисплейному) классу с установленным соответствующим программным обеспечением. Все компьютеры объединены в локальную сеть с доступом в Интернет для возможности проектирования и работы с сетевыми базами данных. Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной (мультимедийной техникой и) доской.

**14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА**

№ п/п	Наименование	Кол-во экз. в библиотеке ДонНУ	Наличие электр. верс. в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	Курс лекций представлен на кафедре в электронном виде	-	+
2.	Основы проектирования и создания баз данных. Часть I: инфологическое и даталогическое моделирование. Учебное пособие / Н.А. Дмитренко. – Донецк: ДонНУ, 2020 – 120 с.	20	+

3.	<a href="http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml">Основы современных баз данных</a> /С.Д. Кузнецов, информационно-аналитические материалы Центра информационных технологий [электронный ресурс] Режим доступа к ресурсу: <a href="http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml">http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml</a> – свободный (дата обращения 2020.02.20);	-	+
4.	Кузнецов, С. Д. Базы данных: модели и языки: учеб. пособ. для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика и информатика" и "Информационные технологии" / С. Д. Кузнецов. - М.: Бином, 2008. - 720 с.	50	+
5.	Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика: Учеб. для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Инф. системы" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М.: Высш. шк., 2005. - 463 с.	23	-
6.	Базы данных: модели, разработка, реализация (2-е изд. исправл.) / Т. С. Карпова. – М.: Национальный открытый университет "Интуит", 2016. – 404 с.	-	+
7.	Системы баз данных: Экон. прил.: Учеб. пособие / Андриенко В.Н., Берсуцкий Я.Г., Скобелев В.Г., Томяковский А.С.; Донецкий гос. унт. - Донецк: ДонГУ, 1999. – 213 с	20	+
<b>Дополнительная литература</b>			
8.	Дейт, К. Дж. Основы будущих систем баз данных. Третий манифест: детальное исследование влияния теории типов на реляционную модель данных, включая полную модель наследования типов / К. Д. Дейт, Х. Дарвен; пер. с англ. С. Д. Кузнецова, Т. А. Кузнецовой; под ред. С. Д. Кузнецова. - Изд. 2-е. - Москва: Янус-К, 2004. - 655 с.	1	+
9.	Дьюсон, Р. SQL Server 2008 для начинающих разработчиков: [пер. с англ.] / Р. Дьюсон. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2009. - 688 с.	2	+
10.	Microsoft SQL Server 2005: реализация и обслуживание / Solid quality learning. - М. [и др.]: Русская редакция; СПб.: Питер, 2007. - XXVI, 742 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).	2	+
11.	Коннолли, Т. Базы данных: Проектирование, реализация и сопровождение / Томас Коннолли, Каролин Бегг; [Пер. с англ. Р.Г. Имамудиновой, К.А. Птицына]. - 3-е изд. - М. и др.: Вильямс, 2003. - 1439 с.	4	+

## 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Донецкий национальный университет. Научная библиотека ДонНУ [электронный ресурс]: офиц.сайт. / URL: <http://donnu.ru/library> (дата обращения 2020.02.20);
2. Программирование данных в Microsoft Access 2010 [электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу [https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/ff965871\(v=office.14\).aspx](https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/office/ff965871(v=office.14).aspx) – свободный, (дата обращения 2020.02.20);
3. Библиотека MSDN. Microsoft SQL Server [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: [http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb545450\(v=msdn.10%20\).aspx](http://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/bb545450(v=msdn.10%20).aspx) – свободный (дата обращения 2020.02.20);
4. Блоги по программированию и не только от Microsoft (TechNet Blogs) [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://blogs.technet.com> – свободный (дата обращения 2020.02.20);.
5. Материал из Википедии — свободной энциклопедии, посвященный базам данных [Электронный ресурс]. Режим доступа к ресурсу: <http://ru.wikipedia.org> – свободный (дата обращения 2020.02.20).

**16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

(при наличии)

1. Microsoft Access (*при наличии*).
2. CA ERwin Data Modeler Community Edition / BPWIN (*при наличии*).
3. Microsoft SQL Server Express (Можно скачать с <http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=43351>).
4. SQL Server Management Studio. (<http://www.microsoft.com/ru-RU/download/details.aspx?id=22985>).

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20 \_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20 \_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20 \_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20 \_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий. кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной математики и теории систем управления с изменениями (без изменений) на 20 \_\_\_\_ год.

Протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Заведующий. кафедрой \_\_\_\_\_