

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор

А.А. Каракозов

20 23 года

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДЭ.03.02 Структуры и алгоритмы обработки данных**  
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность (профиль): Техническая кибернетика и информатика  
(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа: бакалавриат  
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная  
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	очная	очно- заочная	заочная
Семестр(ы)	7	9	9
Общая трудоёмкость в з.е./часах	2.5/90	2.5/90	2.5/90
Контактная работа (час.), в том числе:	34	20	14
лекции (час.)	16	8	4
лабораторные работы (час.)	16	8	4
практические (семинарские) занятия (час.)	0	0	0
Самостоятельная работа (час.), в том числе	56	70	76
курсовой проект(работа) (семестр/час.)	0	0	0
Контроль (экзамен, час./зачёт)	зачет	зачет	зачет


Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Структуры и алгоритмы обработки данных» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» (направленность (профиль) – «Техническая кибернетика и информатика») для 2023 года приёма по очной, очно-заочной и заочной формам обучения.

Составитель:

доцент кафедры «Автоматика

и телекоммуникации», к.т.н., доцент

  
(подпись)

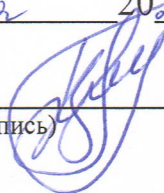
Лозинская В.Н.

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «29» марта 2023 года № 4

Заведующий кафедрой

(подпись)



Турупалов В.В.

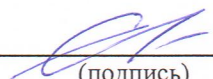
(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ДОННТУ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

Протокол от «29» марта 2023 года № 4

Председатель

(подпись)



Суков С.Ф.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации».

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20\_\_ года приёма на заседании кафедры «Автоматика и телекоммуникации»

Протокол от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ года № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

# **1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В курсе рассматриваются теоретические основы построения баз данных, основные задачи построения проектирования реляционных баз данных, их реализации с помощью современных систем управления базами данных, поддержка и сопровождение.

Целью дисциплины является: формирование навыков, необходимых для правильного выбора инструментальных средств создания информационных систем определения подходящей модели данных и организации запросов к хранимым данным.

Задача дисциплины состоит в том, чтобы изучить принципы организации данных в информационных системах, использующих базы данных, освоить работу с современными системами управления базами данных, методы и средства эксплуатации баз данных, получить практические навыки по проектированию, созданию и ведению баз данных.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать: современное состояние научной дисциплины «Системы управления базами данных», тенденции и перспективы ее развития, методологию, основные этапы проектирования баз данных, модели данных, принципы организации реляционной модели данных и нормализации реляционных отношений, базисные средства манипулирования реляционными отношениями, реляционную алгебру и реляционное исчисление.

уметь: анализировать предметную область, выделять в ней сущности и их атрибуты, формировать отношения, выбирать типы данных для атрибутов, задавать ограничения целостности, устанавливать связи между отношениями, формировать запросы на выборку данных;

владеть: навыками проектирования, администрирования, инсталлирования и дальнейшего обслуживания баз данных в информационном обеспечении систем автоматизации и управления

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

способностью разрабатывать алгоритмическое, программное и информационное обеспечение систем автоматизации и управления с использованием современных программных средств (ПК-3).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ**

Дисциплина относится к элективным дисциплинам (модулям) 3, Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин:

«Информатика», «Программирование в технических системах», «Современные технологии программирования».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении курсовых, бакалаврских и магистерских выпускных квалификационных работ



### 3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов (очная/очно-заочная/заочная форма)				
	Всего	В том числе			
		Лекции	Практ. (семина.)	Лабор.	СРС
Тема 1. История возникновения баз данных.	9	2/1/0	0	0	7/8/9
Тема 2. Основные функции СУБД.	12	2/1/1	0	3/1/1	7/10/10
Тема 3. Ранние виды СУБД.	9	2/1/0	0	0	7/8/9
Тема 4. СУБД, основанные на реляционной модели данных.	13	2/1/1	0	4/2/1	7/10/11
Тема 5. Работа с данными, представленными в реляционном виде.	12	2/1/0	0	3/2/1	7/9/11
Тема 6. Нормальные формы и их виды.	12/11/11	2/1/1	0	3/1/0	7/9/10
Тема 7. Организация управления внешней памяти, использование индексов.	12/11/10	2/1/0	0	3/2/1	7/8/9
Тема 8. Постреляционные базы данных.	9/9/8	2/1/1	0	0	7/8/7
Контактная работа (дополнительная)	2/4/6	0	0		
Курсовой проект	0				
Итого по видам занятий	88/86/84	16/8/4	0	16/8/4	56/70/76
Контроль	0				
<b>ИТОГО:</b>	<b>90</b>				

#### Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-3	Темы 1 - 8

#### 3.2. Лекции

Тема 1. История возникновения баз данных.

Содержание темы 1:

Задание и структура курса. Осмотр содержания лекций, лабораторных работ. Основная и дополнительная литература. Файловые системы. Информационные системы.

Литература к теме 1: [1, 2, 3, 4, 7]

Тема 2. Основные функции СУБД.

Содержание темы 2:

Основные функции СУБД. Поддержка языков БД. Принципы организации современной СУБД.

Литература к теме 2: [1, 3, 4, 7, 8, 9, 11]

Тема 3. Ранние виды СУБД

### Содержание темы 3:

Характеристики ранних СУБД. Иерархические системы. Сетевые системы. Преимущества и недостатки ранних СУБД.

Литература к теме 3: [[1](#), [2](#), [4](#), [5](#), [6](#), [7](#), [8](#), [10](#)]

Тема 4. СУБД, основанные на реляционной модели данных.

### Содержание темы 4:

Преимущества реляционного подхода. Основные понятия реляционных баз данных. Фундаментальные свойства отношений. Требования целостности.

Литература к теме 4: [[1](#), [3](#), [5](#), [7](#), [9](#), [10](#), [11](#)]

Тема 5. Работа с данными, представленными в реляционном виде.

### Содержание темы 5:

Базовые механизмы манипулирования данными. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.

Литература к теме 5: [[2](#), [4](#), [6](#)]

Тема 6. Нормальные формы и их виды.

### Содержание темы 6:

Первая нормальная форма. Вторая нормальная форма. Третья нормальная форма. Нормальная форма Бойса-Кодда. Четвертая нормальная форма. Пятая нормальная форма.

Литература к теме 6: [[1](#), [2](#), [3](#), [4](#), [6](#), [7](#), [8](#), [11](#)]

Тема 7. Организация управления внешней памяти, использование индексов.

### Содержание темы 7:

Особенности организации внешней памяти. Хранение отношений по строкам. Индексы.

Литература к теме 7: [[1](#), [3](#), [4](#), [7](#), [8](#)]

Тема 8. Постреляционные базы данных.

### Содержание темы 8:

Преимущества и недостатки распределенных баз данных. Проблемы распределенных систем. Цели распределенных баз данных.

Литература к теме 8: [[2](#), [3](#), [6](#), [7](#)]

## **3.3 Практические (семинарские) занятия**

В учебном плане не запланировано.

## **3.4. Лабораторные работы**

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очная/очно- заочная/заочная форма	Литература
1	Изучение предметной области, формирование таблиц и связей между ними	3/1/1	[ <a href="#">12</a> ]
2	Использование СУБД для работы с базами данных	4/2/1	[ <a href="#">12</a> ]
3	Создание связей и формирование схемы данных	3/2/1	[ <a href="#">12</a> ]
4	Формирование SQL-запросов с использованием СУБД	3/1/0	[ <a href="#">12</a> ]
5	Формирование перекрёстных и группировочных запросов	3/2/1	[ <a href="#">12</a> ]
<b>Итого:</b>		<b>16/8/4</b>	

### 3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очная/очно- заочная/заочная форма
1	Изучение лекционного материала	36/40/46
2	Подготовка к практическим занятиям	0
3	Подготовка к лабораторным работам	20/30/30
4	Выполнение курсового проекта	0
5	Выполнение курсовой работы	0
<b>Итого:</b>		<b>56/70/76</b>

### 3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Для осуществления межсессионного контроля обучающимися заочной формы обучения, предусмотрено выполнение индивидуального задания. Тематика работы связана с созданием схемы данных в третьей нормальной форме с определением ключевых полей и установлением связей между таблицами.

Объем учебной нагрузки при выполнении индивидуального задания – 9 часов для студентов заочной формы обучения.

Рекомендуемый объем пояснительной записки к индивидуальному заданию – не более 20 страниц формата А4 (210×297 мм).

## 4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 4.1. Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

*Составляющая компетенции – полнота знаний*

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы / ответы на два вопроса из трех полностью отсутствуют. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, не точные и аргументированные ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований. Допущено много грубых ошибок;

- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;

- средний уровень: Даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

*Составляющая компетенции – умения*

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок/задания не выполнены вообще;

- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе, нормативно-правовых актах;

- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, нормативно-правовые акты;

- высокий уровень: Понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой зарубежный опыт, нормативно-правовые акты.

*Составляющая компетенции – владение навыками*

- нулевой уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- минимальный уровень: не продемонстрировал навыки выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;

- пороговый уровень: владеет опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию на пороговом уровне. Трудовые действия выполняет медленно и некачественно;

- средний уровень: владеет средним опытом готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Трудовые действия выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;

- продвинутый уровень: владеет опытом и достаточно выраженной личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия;

- высокий уровень: владеет опытом и выраженностью личностной готовности к профессиональной деятельности и профессиональному самосовершенствованию. Быстро и качественно выполняет трудовые действия.

#### *Обобщенная оценка сформированности компетенций*

- нулевой уровень: компетенции не сформированы;

- минимальный уровень: значительное количество компетенций не сформировано;

- пороговый уровень: все компетенции сформированы, но большинство на пороговом уровне;

- средний уровень: все компетенции сформированы на среднем уровне;

- продвинутый уровень: все компетенции сформированы на среднем или высоком уровне;

- высокий уровень: все компетенции сформированы на высоком уровне.

### **4.2 Вопросы (задания), предлагаемые обучающемуся во время проведения зачета**

#### **Теоретическая часть**

1. Особенности реляционной модели данных
2. Особенности навигационных моделей данных
3. Особенности хранения информации в виде файловой системы
4. Особенности хранения информации в виде базы данных
5. Принципы нормализации
6. Особенности первой нормальной формы
7. Особенности второй нормальной формы
8. Особенности третьей нормальной формы
9. Понятия целостности сущностей и ссылок
10. Понятие предметной области
11. Объектно-ориентированные СУБД
12. Распределённые СУБД
13. Проектирование баз данных
14. Манипулирование данными в реляционных моделях

#### **Практическая часть**

1. Создание таблиц
2. Создание полей
3. Установка типов полей
4. Установка формата поля
5. Установка условия на значение
6. Создание схемы данных



7. Проверка обеспечения целостности данных
8. Создание простых запросов
9. Создание полей со списком
10. Создание группировочных запросов

#### 4.4 Критерии оценивания

**Текущий контроль** знаний студентов производится по результатам выполнения лабораторных работ, курсового проекта и во время контрольных опросов. Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение курсового проекта и индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену и зачету.

**Промежуточная аттестация** по результатам освоения дисциплины проводится в форме семестрового зачета.

При оценивании студента на зачете преподаватель учитывает данные о знании студента во время текущего контроля.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

\* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

#### 4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере лабораторной работы №1 «Анализ предметной области и разработка структуры базы данных»:

1. Дайте определение базовым понятиям реляционной модели: домен, кортеж, отношение, схема отношения, схема базы данных.
2. Каковы пользовательские представления понятиям схемы отношения и экземпляра отношения.
3. Перечислите свойства отношений.
4. Дайте понятия целостности для сущностей и ссылок. Что такое внешний ключ.
5. Перечислите достоинства и недостатки реляционных систем.

На примере лабораторной работы №3 «Создание схемы данных»:

1. Что отражают связи между таблицами?

2. Какие типы связей существуют в реляционной модели БД?
3. Что означает каскадное обновление и удаление полей?
4. В каких случаях СУБД выдает системные сообщения о ошибках?

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### ***I Основная литература***

1. Голицына О.Л. Базы данных [Электронный ресурс] : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. Л. Голицына, Н. В. Максимов, И. И. Попов ; О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов. - Изд. 2-е, испр. и доп. - 13 Мб. - М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2009. - 1 файл. - (Профессиональное образование). - Систем. требования: Acrobat Reader.
2. Дюбуа П. MySQL / П. Дюбуа ; П. Дюбуа ; пер. с англ. и ред. Н.В. Воронина. - 3-е изд. - М. : Вильямс, 2007. - 1168с.
3. Кузин, А.В. Базы данных : учебное пособие для вузов / А.В. Кузин, С.В. Левонисова. - 4-е изд., стер. - М. : ИЦ "Академия", 2010. - 320с.
4. Кузнецов С.Д. Базы данных : модели и языки : учебник для вузов / С.Д. Кузнецов. - М. : Бином, 2008. - 720с.
5. Советов, Б.Я. Базы данных [Электронный ресурс] / Б. Я. Советов. - 154 Мб. - 2015. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
6. Ржеуцкая, С.Ю. Базы данных. Язык SQL [Электронный ресурс] / С. Ю. Ржеуцкая. - 18 Мб. - 2010. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.
7. Малыхина М.П. Базы данных: основы, проектирование, использование : учебное пособие для вузов / М.П. Малыхина. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 528с.
8. Хомоненко, А.Д. Базы данных [Электронный ресурс] / А. Д. Хомоненко. - 14 Мб. - 2009. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.

### ***II Дополнительная литература***

9. Диго С.М. Базы данных: проектирование и использование : Учебник для вузов / С.М. Диго. - М. : Финансы и статистика, 2005. - 592 с
10. Карпова Т.С. Базы данных: модели, разработка, реализация : учебное пособие / Т.С.Карпова. - СПб. : Питер, 2002. - 304с.
11. Советов Б.Я. Базы данных: теория и практика : Учебник для вузов / Б.Я. Советов, В.В. Цехановский, В.Д. Чертовской. - М. : Высшая школа, 2005. - 463 с.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Учебно-методические издания, разработанные в ДОННТУ:**

12. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Системы управления базами данных»: для обучающихся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех

форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: А. В. Дзюба, О. С. Волуева. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. Экрана.

13. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине «Системы управления базами данных» : для обучающихся уровня профессионального образования бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. автоматики и телекоммуникаций ; сост.: А. В. Дзюба, О. С. Волуева. – Донецк : ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. – Загл. с титул. экрана.

### **Электронно-информационные ресурсы**

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

1 Учебная аудитория № 8.607, учебный корпус 8, для проведения лекционных и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональный компьютер с выходом в сеть и возможностью подключения к сети «Интернет» (P IV-1.7 GHz); экран проекционный ELIT SCREENS M113XWS1; коммутационный шкаф; Switch TP-Link; patchpanel; wi-fi точка доступа. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия Dream Spark Premium); Open Office 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0).

2 Учебная аудитория №8.416, учебный корпус 8, для проведения лабораторных занятий, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: персональные компьютеры с выходом в сеть (iPE2140-1.6Ghz; Intel Celeron 430/2.6 Ghz; P-III 550; P IV-2.6 GHz; Солярис). Лабораторное оборудование: switch CATALYST 2900; стенд IP-телефонии; осциллограф двухлучевой универсальный C1-74; hub 16p; секция системы КАМАК. Специализированная мебель: столы; магнитно-маркерная доска. Системное обеспечение: операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая лицензия Dream Spark Premium); Open Office 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0); Google Slides (бесплатная версия); Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0); GNU Octave-6.1.0 (общественная лицензия); Cisco Packet Tracer Student edition (академическая лицензия)).

3 Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3, 8 (аудитория №8.001) (компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную

информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. Системное обеспечение: операционная система Microsoft Windows 7 (академическая лицензия, Open Office 2.0.3 (общественная лицензия MPL 2.0), Mozilla Firefox (общественная лицензия MPL 2.0), Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) (общественная лицензия GNU).