



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра радиофизики и радиоэлектроники**



Декан ~~\_\_\_\_\_~~ Буднев Н.М.

«17» апреля 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.О.23 Теория информации и базы данных**

Направление подготовки **03.03.03. Радиофизика**

Направленность (профиль) подготовки **Радиофизика: радиоэлектронные устройства, обработка сигналов и автоматизация**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол №42 от «15» апреля 2024 г.

Председатель ~~\_\_\_\_\_~~ Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и радиоэлектроники:

Протокол № 8 от «08» апреля 2024 г.

И.О. зав. кафедрой ~~\_\_\_\_\_~~ Колесник С.Н.

Иркутск 2024 г.

## Содержание

I. Цели и задачи дисциплины .....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО.....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины.....	3
IV. Содержание и структура дисциплины.....	4
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов .....	4
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы (в том числе КСР) обучающихся по дисциплине .....	5
4.3 Содержание учебного материала .....	6
4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	8
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	8
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	9
6.1 Учебно-лабораторное оборудование: .....	9
6.2 Программное обеспечение:.....	9
6.3 Технические и электронные средства:.....	10
VII. Образовательные технологии.....	10
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	10

## I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цели курса:

1. Изучить основы теории информации, необходимые для проектирования и эксплуатации современных информационных систем, систем связи и радионавигации
2. Изучить основы проектирования реляционных баз данных, возможности современных систем управления базами данных, а также приобрести навыки работы с языком проектирования баз данных SQL.

### Задачи курса:

1. Освоить существующие методы и средства оценки количества информации в различных информационных системах.
2. Освоить особенности проектирования базы данных в MySQL.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Теория информации и базы данных входит в базовую часть профессионального цикла ОПОП.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами «Алгоритмы и основы программирования», «Численные методы и программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: «Основы теории кодирования», «Теория передачи сигналов».

## III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки (специальности) 03.03.03 Радиофизика

### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<b>ОПК-3</b> Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИДКопк-3.1</b> Понимает принципы работы современных информационных систем и использует их для решения профессиональной деятельности в области радиофизики	<b>Знать:</b> способы методы и средства оценки количества информации в различных информационных системах. <b>Уметь:</b> оценивать оценки количества информации в существующих и разрабатываемых системах. <b>Владеть:</b> навыками решения типовых задач по теории информации
	<b>ИДКопк-3.2</b> Применяет современные информационные технологии для решения профессиональных задач в области радиофизики	<b>Знать:</b> основы проектирования реляционных баз данных. <b>Уметь:</b> использовать возможности современных систем управления базами данных при решении профессиональных задач в области радиофизики. <b>Владеть:</b> навыками работы с реляционными базами данных.

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

##### 4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)	
					Лекция	Практическое/ лабораторное занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение в базы данных	5	4		2	0/2		0	Устный опрос
2	Сервер MySQL и язык SQL	5	63,5		10	0/30	0,5	23	Отчеты по лабораторным работам, зачетное задание
3	Дополнительные вопросы реализации баз данных	5	10,1		4	0/2	0,1	4	Отчет по лабораторной работе
4	Введение в теорию информации	5	2			2/0		0	Устный опрос

5	Количество информации и меры ее измерения	5	28,2			16/0	0,2	12	Письменный опрос, Контрольная работа
7	Оптимальное кодирование информации	5	28,2			16/0	0,2	12	Письменный опрос, Контрольная работа

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы (в том числе КСР) обучающихся по дисциплине

Семес тр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Введение в базы данных	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом		0	Устный опрос	Из перечня литературы
	Сервер MySQL и язык SQL		1-16 нед.	23	Отчеты по лабораторным работам, зачетное задание	
	Дополнительные вопросы реализации баз данных		17-я нед.	4	Отчет по лабораторной работе	
	Введение в теорию информации			0	Устный опрос	
	Количество информации и меры ее измерения		1-8 нед.	12	Письменный опрос, Контрольная работа	
	Оптимальное кодирование информации		9-16 нед.	12	Письменный опрос, Контрольная работа	
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				<b>51</b>		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				0		

### 4.3 Содержание учебного материала

#### 1. Введение в базы данных

- 1.1. Определение баз данных и области их применения
- 1.2. Различие между базами данных и электронными таблицами
- 1.3. Виды баз данных
- 1.4. Система управления базами данных

#### 2. Сервер MySQL и язык SQL

- 2.1. Введение в MySQL
- 2.2. Создание, изменение и удаление базы данных и таблиц в базе данных
- 2.3. Типы данных MySQL. Атрибуты столбцов и таблиц
- 2.4. Основные операции с базами данных: INSERT, WHERE, UPDATE, DELETE
- 2.5. Запросы и подзапросы
- 2.6. Соединение таблиц

#### 3. Дополнительные вопросы реализации баз данных

- 3.1. Особенности хранения и поиска информации
- 3.2. Хеширование

#### 4. Введение в теорию информации

- 4.1. Развитие теории информации
- 4.2. Определение информации
- 4.3. Свойства информации

#### 5. Количество информации и меры ее измерения

- 5.1. Единицы измерения информации
- 5.2. Способы измерения информации (содержательный алфавитный и вероятностный подходы к измерению информации)
- 5.3. Формула Хартли и формула Шеннона
- 5.4. Статистическая мера измерения информации – энтропия и ее свойства.
- 5.5. Энтропия сложной системы, условная энтропия
- 5.6. Избыточность информации

#### 6. Экономное кодирование информации

- 6.1. Цели кодирования
- 6.2. Основная теорема о кодировании
- 6.3. Оптимальное кодирование
- 6.4. Код Шеннона-Фано
- 6.5. Код Хаффмана
- 6.6. Пропускная способность канала связи
- 6.7 Теорема Шеннона для канала без помех и с помехами

#### 4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/н	№ раздела и темы	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)*
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1	Введение в базы данных	Разработка структуры базы данных	2		Устный опрос	ОПК-3 ИДКОПК-3.2

2	Сервер MySQL и язык SQL	Создание и заполнение базы данных	6		Отчет по лабораторным работам	ОПК-3 ИДКОПК-3.2
3		Запросы и подзапросы в базе данных	14		Отчет по лабораторным работам	ОПК-3. ИДКОПК-3.2
4		Соединение таблиц в базе данных	10		Отчет по лабораторным работам, зачетное задание	ОПК-3. ИДКОПК-3.2
5	Дополнительные вопросы реализации баз данных	Особенности хранения и поиска информации	2		Отчет по лабораторным работам	ОПК-3. ИДКОПК-3.2
6	Введение в теорию информации	Определение информации и ее свойства	2		Устный опрос	ОПК-3. ИДКОПК-3.1
7	Количество информации и меры ее измерения	Способы измерения информации. Формула Хартли и формула Шеннона	4		Письменный опрос, Контрольная работа	ОПК-3. ИДКОПК-3.1
8		Энтропия информационной системы	2			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
9		Условная энтропия	4			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
10		Энтропия сложной системы	4			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
11		Избыточность информации	2			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
12	Оптимальное кодирование информации	Основная теорема о кодировании	2		Письменный опрос, Контрольная работа	ОПК-3. ИДКОПК-3.1
13		Код Шеннона-Фано	4			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
14		Код Хаффмана	4			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
15		Пропускная способность канала связи	2			ОПК-3. ИДКОПК-3.1
16		Теорема Шеннона для канала без помех и с помехами	4			ОПК-3. ИДКОПК-3.1

### 4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	2	3	4	5
1	Сервер MySQL и язык SQL	Подготовка отчетов по лабораторным заданиям	ОПК-3	ИДКОПК-3.1 ИДКОПК-3.2
2	Дополнительные вопросы реализации баз данных	Подготовка отчетов по лабораторным заданиям. Подготовка зачетного задания.		
3	Количество информации и меры ее измерения	Подготовка к контрольной работе по теме		
4	Оптимальное кодирование информации	Подготовка к контрольной работе по теме		

### 4.4 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа бакалавров – индивидуальная учебная деятельность, осуществляемая без непосредственного руководства преподавателя, в ходе которой бакалавр активно воспринимает, осмысливает полученную информацию, решает теоретические и практические задачи.

На самостоятельную работу выносятся следующие темы:

**Введение в базы данных.** Определение баз данных и области их применения. Различия между базами данных и электронными таблицами. Виды баз данных. Система управления базами данных.

**Сервер MySQL и язык SQL.** Введение в MySQL. Создание, изменение и удаление базы данных и таблиц в базе данных. Типы данных MySQL. Атрибуты столбцов и таблиц. Основные операции с базами данных: INSERT, WHERE, UPDATE, DELETE. Запросы и подзапросы. Соединение таблиц.

**Дополнительные вопросы реализации баз данных.** Особенности хранения и поиска информации. Хеширование.

**Введение в теорию информации.** Развитие теории информации. Определение информации. Свойства информации.

**Количество информации и меры ее измерения.** Единицы измерения информации. Способы измерения информации (содержательный алфавитный и вероятностный подходы к измерению информации). Формула Хартли и формула Шеннона. Статистическая мера измерения информации – энтропия и ее свойства. Энтропия сложной системы, условная энтропия. Избыточность информации.

**Экономное кодирование информации.** Цели кодирования. Основная теорема о кодировании. Оптимальное кодирование. Код Шеннона-Фано. Код Хаффмана. Пропускная способность канала связи. Теорема Шеннона для канала без помех и с помехами.

Контроль самостоятельной работы проводится на практических занятиях, при защите лабораторных работ.

## V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Электронная информационно-образовательная среда университета обеспечивает доступ к электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочей программе дисциплины (модуля).



Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

#### **а) перечень литературы**

1. Осокин, А. Н. Теория информации : учебное пособие для вузов / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 208 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16333-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537327>

2. Березкин Е.Ф. Основы теории информации и кодирования: учебное пособие для вузов / Е.Ф. Березкин // Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «Московский инженерно-физический институт», 2010. — 312 с. — ISBN 978-5-7262-1294-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://reader.lanbook.com/book/75818#3>

3. С. И. Книжин, Е. В. Конецкая, В. И. Сажин, П. В. Урбанович. Работа с данными в глобальных сетях [Текст] : учеб. пособие / С. И. Книжин, Е. В. Конецкая, В. И. Сажин, П. В. Урбанович ; рец.: Н. М. Буднев, Э. П. Ланина ; Иркутский гос. ун-т. - Иркутск : Изд-во ИГУ, 2020. - 134 с. : цв. ил. (25 экземпляров)

#### **б) периодические издания**

#### **в) список авторских методических разработок:**

(см перечень литературы)

#### **г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Научная библиотека ИГУ [http://library.isu.ru/ru/resources/edu\\_resources/index.html](http://library.isu.ru/ru/resources/edu_resources/index.html)

2. БД книг и продолжающихся изданий [http://ellibnb.library.isu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.htm?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT](http://ellibnb.library.isu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.htm?LNG=&C21COM=F&I21DBN=IRCAT&P21DBN=IRCAT)

3. Электронный читальный зал «БиблиоТех» <https://isu.bibliotech.ru/>

4. Электронная библиотечная система «Издательство «Лань» <http://e.lanbook.com>

5. Электронная библиотечная система «РУКОНТ» <http://rucont.ru>

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

### **6.1 Учебно-лабораторное оборудование:**

Класс ЭВМ, аудитория 323А, оснащенная вычислительной техникой, специальным ПО и свободным доступом в сеть Internet.

### **6.2 Программное обеспечение:**

1. ABBY PDF Transformer 3.0 Пакет из 10 неименных лицензий Per Seat (10лиц.) EDU. Код позиции: АТ30-1S1P10-102 Котировка № 03-165-11 от 23.11.2011. Бессрочно.

2. Microsoft OfficeProPlus 2013 RUS OLP NL Acdmc. Контракт № 03-013-14 от 08.10.2014.Номер Лицензии Microsoft 45936786. Бессрочно.

3. WinPro10 Rus Upgrd OLP NL Acdmc. Сублицензионный договор № 502 от 03.03.2017 Счет № ФРЗ- 0003367 от 03.03.2017 Акт № 4496 от 03.03.2017 Лицензия № 68203568. Бессрочно.

4. Kaspersky Free (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.kaspersky.ru/free-antivirus/> . Бессрочно.

5.СУБД MS SQL Server 2019.

6. Учебные базы данных, созданные для выполнения лабораторных работ.

### 6.3 Технические и электронные средства:

Мультимедийный проектор, экран (по необходимости), меловая или маркерная доска.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

На лекциях используются активные методы обучения (задание вопросов на выяснение понимания наиболее важных моментов излагаемого материала, разработка проектов по отдельным разделам лекционного курса с последующей их защитой). Практические занятия проводятся в интерактивной форме. Лабораторные работы проводятся с использованием ЭВМ с последующей защитой.

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль реализуется в виде устного текущего контроля на практических занятиях, на практических занятиях 8 и 16 текущий контроль осуществляется в виде контрольной работы; при защите лабораторных работ. Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенции ОПК-3.

**Примеры вопросов для письменного текущего контроля приведены ниже:**

1. Дайте определение понятия информации
2. Перечислите свойства информации
3. Перечислите меры и единицы измерения количества информации
4. Содержательный подход к измерению информации
5. Алфавитный подход к измерению информации
6. Вероятностный подход к измерению информации
7. Дайте определение информационной энтропии и укажите ее свойства
8. Дайте определение энтропии сложной системы
9. Дайте определение условной энтропии
10. Дайте определение избыточности информации
11. Перечислите цели кодирования информации
12. Сформулируйте основную теорему о кодировании
13. Дайте определение оптимальных кодов и их свойств
14. Приведите методику построения кода Шеннона-Фано
15. Приведите методику построения кода Хаффмана
16. Как найти пропускную способность канала
17. Приведите формулировку теоремы Шеннона для канала без помех
18. Приведите формулировку теоремы Шеннона для канала с помехами

**Перечень примерных вопросов для защиты лабораторных работ:**

1. Типы связей между объектами
2. Виды баз данных
3. Выделение ключевых атрибутов
4. Атрибуты столбцов и таблиц
5. Система управления данными
6. Сервер MySQL
7. Команды для создания, изменения и удаления базы данных и таблиц в базе данных
8. Типы данных MySQL.
9. Основные операции с базами данных: INSERT, WHERE, UPDATE, DELETE
10. Виды запросов

11. Подзапросы
12. Сложные запросы
13. Типы соединения таблиц

**Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета с оценкой).**

Промежуточная аттестация направлена на проверку сформированности компетенции ОПК-3 и проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет выставляется по итогам изучения дисциплины в течение семестра при условии положительных результатов по контрольным работам и защиты всех лабораторных работ, предусмотренных программой. Защита лабораторных работ оценивается на зачтено/незачтено. Оценка формируется как средняя арифметическая оценка по контрольным работам,.

Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенции ОПК-3:

**1. Информационная энтропия имеет вид**

a.  $H = -\sum_{i=1}^N p_i \text{Log}_2 p_i$

b.  $H = \sum_{i=1}^N p_i \text{Log}_2 p_i$

c.  $H = -\sum_{i=1}^N p_i \text{Ln}(p_i)$

d.  $H = \sum_{i=1}^N p_i \text{Ln}\left(\frac{1}{p_i}\right)$

**2. Теорема Шеннона для передачи данных по каналу без помех**

- a. Ограничивает скорость технической манипуляции канала
- b. Ограничивает скорость технической манипуляции источника
- c. Определяет минимальную скорость технической манипуляции канала
- d. Определяет максимальную скорость технической манипуляции источника

**3. Объективный подход к изучению информации характерен для:**

- a. алфавитного подхода
- b. вероятностного подхода
- c. содержательного подхода

**4. Разность между максимальной энтропией и конкретным значением ее для данного распределения информации:**

- a. относительная избыточность
- b. абсолютная избыточность
- c. статистическая избыточность
- d. информационная избыточность

**5. Выберите принципы оптимального кодирования:**

- a. принцип префиксности
- b. принцип однозначности декодирования
- c. принцип равной длины кода
- d. варианты ответов а и b
- e. варианты ответов а и с

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учитывает рекомендации ПООП по направлению и профилю подготовки **03.03.03 Радиофизика**.

**Разработчики:**

  
\_\_\_\_\_

доцент, Безлер И.В.

  
\_\_\_\_\_

преподаватель, Данильчук Е.И.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиофизики и радиоэлектроники «08» апреля 2024 г. протокол № 8

И.О. зав. кафедрой  Колесник С.Н.

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*