



**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.

«20» апреля 2023 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.О.24 Теория и обработка информации

Направление подготовки 03.03.03. Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки Радиофизика в области связи,
информационных и телекоммуникационных технологий

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол №38 от «18» апреля 2023 г.

Председатель Буднев Н.М.

Рекомендовано кафедрой радиофизики и
радиоэлектроники:

Протокол № 7 от «27» февраля 2023 г.

И.О. зав. кафедрой Колесник С.Н.

Иркутск 2023 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:.....	9
VII. Образовательные технологии.....	10
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	10

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса – обеспечить студента необходимыми знаниями из теории передачи информации для проектирования и эксплуатации современных и разрабатываемых систем связи и радионавигации, дать представление о методах хранения и сжатия данных, их экономного и помехоустойчивого кодирования.

Задачи курса – научить студентов ориентироваться в основных разделах, направлениях развития и проблематике теории информации, квалифицировано использовать основные приемы и методы обработки информации в телекоммуникационных сетях, представлять тенденции их дальнейшего развития.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Теория и обработка информации 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: «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
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИДКопк-3.1 Понимает принципы работы современных информационных систем и использует их для решения профессиональной деятельности в области радиофизики	Знать: способы оценки и повышения эффективности систем передачи информации. Уметь: выполнять проектирование рассматриваемых в дисциплине информационных систем. Владеть: навыками решения типовых задач обработки информации.
	ИДКопк-3.2 Применяет современные информационные технологии для решения профессиональных задач в области радиофизики	Знать: основные методы экономного и помехоустойчивого кодирования информации и ее сжатия. Уметь: использовать технологии хранения информации при решении профессиональных задач в области радиофизики. Владеть: навыками работы с реляционными базами данных.

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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)			Самостоятельная работа (в том числе, внеаудиторная СР, КСР)	Форма текущего контроля успеваемости/ Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекция	Практическое /лабораторное занятие	Консультация		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Введение	5	2,1		2		0,1		
2	Т1. Количество информации и меры его измерения	5	16,1		6	2/0	0,1	8	Письменный текущий контроль
3	Т2. Экономное кодирование информации	5	18,1		6	4/0	0,1	8	Письменный текущий контроль.
4	Т3. Взаимная информация и помехоустойчивое кодирование	5	16,1		6	2/0	0,1	8	Письменный текущий контроль.
5	Т4. Двумерные и модульные коды	5	19,2		6	4/0	0,2	9	Письменный текущий контроль.

6	T5. Сжатие данных	5	21,2		8	4/0	0,2	9	Письменный текущий контроль.
7	T6. Хранение данных	5	43,2			0/34	0,2	9	Письменный текущий контроль. Защита ЛР.

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

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
5	Введение	Работа с учебником, справочной литературой, первоисточниками, конспектом		0	Письменный текущий контроль.	Из перечня литературы
	T1. Количество информации и меры его измерения		2-я нед	8		
	T2. Экономное кодирование информации		3-4	8		
	T3. Взаимная информация и помехоустойчивое кодирование		5-7	8		
	T4. Двумерные и модульные коды		8-11	9		
	T5. Сжатие данных		12-14	9		
	T6. Хранение данных		2-16	9		
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				51		
Из них объем самостоятельной работы с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (час)				0		

4.3 Содержание учебного материала

Введение.

Определение информации.

Возникновение и развитие теории информации.

Тема 1. Количество информации и меры его измерения.

1.1. Структурные меры (геометрическая, комбинаторная и аддитивная).

1.2. Статистическая мера – энтропия и ее свойства.

1.3. Количество информации и ее избыточность.

1.4. Семантические меры.

Тема 2. Экономное кодирование информации.

2.1. Цели кодирования.

2.2. Теорема Шеннона о кодировании в системах без помех.

2.3. Оптимальные коды и их свойства.

2.4. Коды Фэно, Хаффмена, Шеннона.

2.5. Использование принципов экономного кодирования для построения классификаторов.

Тема 3. Взаимная информация и помехоустойчивое кодирование.

3.1. Количество информации в системах передачи с наличием помех.

3.2. Пропускная способность канала.

3.3. Теорема Шеннона для канала с помехами.

3.4. Общие принципы помехоустойчивого кодирования.

3.5. Расстояние Хэмминга.

3.6. Блочные линейные систематические коды.

3.7. Код Хемминга.

3.8. Фундаментальный предел теории информации при кодировании.

3.9. Мажоритарные и рекуррентные коды.

Тема 4. Двумерные и модульные коды.

4.1. Коррекция групповых ошибок.

4.2. Исправление замещений, потерь и вставок символов.

Тема 5. Сжатие данных

5.1. Классификация методов сжатия данных.

5.2. Методы, группирующие подобные символы или блоки различных алфавитов.

5.3. Словарные методы.

5.4. Методы, сжимающие диапазон изменения числовых величин.

5.5. Вероятностные методы.

5.6. Методы, учитывающие статистические связи между отдельными частями информации.

5.7. Методы, представляющие исходную информацию в виде набора функциональных зависимостей.

5.8. Методы, использующие геометрическое подобие различных фрагментов изображений.

Тема 6. Хранение данных.

6.1. Основные компоненты и архитектура баз данных (БД).

6.2. Этапы проектирования БД.

6.3. Инфологический подход, модель «сущность-атрибут-связь».

6.4. Моделирование и объединение локальных представлений.

6.5. Модели данных.

6.6. Сетевая, иерархическая и реляционная модели.

6.7. Физическая база данных.

6.8. Распределение памяти.

6.9. Методы быстрого поиска данных.

4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ 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	T1	ПЗ1. Решение задач по В, Т1.	2		Письменный текущий контроль.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
2	T2	ПЗ2. Решение задач по Т2.	4		Письменный текущий контроль.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
3	T3	ПЗ3. Решение задач по Т3.	2		Письменный текущий контроль.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
4	T4	ПЗ4. Решение задач по Т4	4		Письменный текущий контроль.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
5	T5	ПЗ.5 Решение задач по Т5.	4		Письменный текущий контроль.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
6	T6	Лр1. Проектирование инфологической модели предметной области	10		Защита ЛР.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
7	T6	Лр2. Проектирование датологической модели предметной области	12		Защита ЛР.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
8	T6	Лр3. Реализация базы данных и работа с данными в рамках конкретной СУБД	12		Защита ЛР.	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}

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	Введение		ОПК-3	ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
2	Т1. Количество информации и меры его измерения	Осмысление материала лекций. Подготовка к ПЗ1.		
3	Т2. Экономное кодирование информации	Осмысление материала лекций. Подготовка к ПЗ2		
4	Т3. Взаимная информация и помехоустойчивое кодирование	Осмысление материала лекций. Подготовка к ПЗ3.		
5	Т4. Двумерные и модульные коды	Осмысление материала лекций. Подготовка к ПЗ4.		
6	Т5. Сжатие данных	Осмысление материала лекций. Подготовка к ПЗ5.		
7	Т6. Хранение данных	Подготовка к защите лабораторных работ		

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 вопросы и задания по темам дисциплины:

Т1. Семантические меры количества информации.

Т2. Код Шеннона для экономного кодирования информации.

Т3. Мажоритарные и рекуррентные коды.

Т4. Получение алгоритма исправления одиночных вставок символов.

Т5. Методы сжатия, представляющие исходную информацию в виде набора функциональных зависимостей.

Т6. Изучение особенностей работы и входного языка конкретной СУБД.

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

6.3 Технические и электронные средства:

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 ПЭВМ с последующей защитой.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Текущий контроль реализуется в виде письменного текущего контроля на ПЗ1-ПЗ5, при защите лабораторных работ ЛР1-ЛР3. Текущий контроль направлен на выявление сформированности компетенции ОПК-3.

Для реализации текущего контроля может быть использована балльно-рейтинговая система оценки, принятая в университете.

За посещение одного вида занятия дается 0,35 балла (42 занятий (Л+Пз+ЛР)*0,35 балла = 15 баллов), максимальное количество баллов за Пз – 55 баллов (5занятий *6 баллов= 30 баллов, решение задач у доски или самостоятельное досрочное решение всех задач, выносимых на ПЗ – 5занятий*5 баллов=25 баллов), лабораторные работы (ЛР) – 30 баллов (3*ЛР*10 баллов=30 баллов).

Параметры оценочного средства для письменного текущего контроля и решения задачи у доски или самостоятельного досрочного решения всех задач, выносимых на ПЗ1-ПЗ5.

Параметры оценочного средства для КСР.

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 5 баллов.	Хорошо 3,5 балла	Удовлетв. 2 балла.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно выполнены все задания.	Полностью выполнены все задания, допущены одна – две ошибки.	Не полностью выполнены задания, допущены одна – две ошибки.	Задание не выполнены или задание выполнено не полностью и допущено более 3-х ошибок.

Параметры оценочного средства для защиты лабораторных работ ЛР1-ЛР3

Критерии оценки	Оценка / баллы			
	Отлично 7-10 баллов	Хорошо 4-6 балла	Удовлетв. 1-3 балла.	Неудовл. 0 баллов
Выполнение заданий	Полностью и корректно оформлен отчет, сделаны выводы. При защите показано всестороннее и глубокое знание материала.	В целом отчет оформлен корректно, сделаны выводы, но имеются незначительные недостатки. При защите студент показывает понимание материала, приводит примеры, но испытывает затруднения с	Отчет оформлен полностью. Имеются замечания по оформлению, выводы сделаны не полностью. При защите - суждения поверхностны, содержат ошибки, примеры не приводятся, ответы на дополнительные вопросы неуверенные.	Отчет не оформлен. Отчет оформлен со значительными замечаниями, выводы не полные, при защите студент с трудом формулирует свои мысли, не приводит примеры, не дает ответа на дополнительные вопросы.

		выводами, однако достаточно полно отвечает на дополнительные вопросы.		
--	--	---	--	--

Примеры вопросов для письменного текущего контроля приведены ниже:

- Пз.1 Дайте определение понятия информации
Перечислите меры и единицы измерения количества информации
Дайте определение абсолютной меры количества информации.
Подсчитайте количества информации в абсолютной мере для различных примеров.
Дайте определение статистической меры количества информации.
Подсчитайте количество информации в статистической мере для различных примеров.
Определите избыточность количества информации для различных примеров.
- Пз.2 Дайте определение информационной энтропии и укажите ее свойства
Дайте определение избыточности информации
Перечислите цели экономного кодирования информации
Дайте определение оптимальных кодов и их свойств
Приведите методики построения кодов Фэно, Хаффмана, Шеннона
Приведите формулировку теоремы Шеннона для канала без помех
Приведите методику использования принципов экономного кодирования для построения классификаторов
- Пз.3 Как найти количество информации в системах ее передачи.
Как найти пропускную способность канала.
Приведите формулировку теоремы Шеннона для канала с помехами.
Сформулируйте принципы помехоустойчивого кодирования.
Дайте определение расстояния Хэмминга.
Дайте определение блочных линейных систематических кодов.
Приведите методику построения кода Хемминга.
Дайте определение фундаментального предела теории информации при кодировании.
- Пз.4 Приведите методику построения кода с проверкой на четность.
Приведите методику построения расширенного кода Хемминга.
Дайте определение методов, исправляющих рассредоточенные ошибки высокой кратности на основе двумерного кодирования.
Дайте определение методов, исправляющих групповые ошибки высокой кратности на основе декорреляции ошибок.
Приведите методику построения модульных кодов, исправляющих несимметричные замещения символов.
Приведите методику построения модульных кодов, исправляющих вставки и потери символов.
- Пз.5 Приведите классификацию методов сжатия данных.
Дайте определение методов, группирующих подобные символы или блоки различных алфавитов на примере группового кодирования.
Дайте определение словарных методов на примере метода LZW.

Дайте определение вероятностных методов.

Приведите методику применения арифметического кодирования.

Приведите методику применения для сжатия кода Хаффмана.

Дайте определение методов, учитывающих статистические связи между отдельными частями информации. Сжатие с прогнозированием и коррекцией.

Дайте определение методов, представляющих исходную информацию в виде набора функциональных зависимостей. Вейвлет – сжатие. Сжатие с потерями на основе применения квадратичного сплайна.

Дайте определение методов, использующих геометрическое подобие различных фрагментов изображений.

- Пз.6
- Опишите правила выделения ПО для построения базы данных.
 - Как провести структурирование информации о ПО
 - Приведите рекомендации по определению числа, структуры таблиц и связей между ними
 - Опишите организацию индексных файлов для быстрого поиска данных
 - Приведите компоненты входного языка СУБД
 - Укажите методы реализации проекта БД
 - Укажите основные методы работы с данными
 - Опишите организацию связей между таблицами базы
 - Организационно-правовые аспекты работы с данными.

Перечень примерных вопросов для защиты лабораторных работ:

- ЛР1.
- Правила выделения предметной области (ПО) для построения базы данных.
 - Выполнение структурирования информации о ПО
 - Инфологическая модель ПО. Сущность-атрибут-связь
 - Типы связей между объектами
 - Рекомендации по определению числа, структуры информационных объектов и связей между ними
 - Выделение ключевых атрибутов
 - Методика выполнения быстрого поиска данных с помощью организации индексных файлов
 - Графическое изображение инфологической модели
- ЛР2
- Отражение инфологической модели на уровне модели данных
 - Типы моделей данных
 - Реляционная модель данных
 - Отражение реляционной модели через таблицы
 - Датологическая модель для реляционной базы данных
 - Оптимизация структуры таблиц
 - Отражение связей между таблицами в датологической модели
- ЛР3
- Описание интерфейса работы с СУБД
 - Возможные методы реализации проекта БД
 - Компоненты входного языка СУБД
 - Реализация БД и таблиц через выполнение запросов к серверу
 - Реализация БД и таблиц через экранные формы
 - Работа с данными
 - Организация поддержки целостности данных
 - Организация связей между таблицами
 - Создание резервной копии БД
 - Меры осуществления информационной безопасности

Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме зачета).

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

Студент бакалавр допускается к зачету в том случае, если в течение семестра за текущую работу набрано 40 баллов и более. В противном случае выставляется 0 сессионных баллов. Для получения зачета необходимо набрать не менее 70 баллов. Во время зачетной сессии студент может набрать до 30 баллов. Возможно проведение собеседования по подготовленным ответам к перечню вопросов по материалам дисциплины. Ему могут быть назначены также для выполнения в очной или дистанционной форме письменные контрольные задания, совпадающие с разобранными на занятиях, но с другими исходными данными. Для студентов, набравших более 70 баллов до зачетной сессии, допускается автоматическое проставление зачета при собеседовании с преподавателем.

Примерный перечень вопросов и заданий к зачету

- 1 Абсолютная мера количества информации.
- 2 Подсчет количества информации в абсолютной мере для различных примеров.
- 3 Статистическая мера количества информации.
- 4 Подсчет количества информации в статистической мере для различных примеров.
- 5 Количество информации и ее избыточность.
- 6 Подсчет избыточности для различных примеров.
- 7 Теорема Шеннона о кодировании в системах без помех.
- 8 Оптимальные коды и их свойства.
- 9 Выполнение кодирования для различных примеров по методикам Фэнно, Хаффмана.
- 10 Взаимная информация при передаче в каналах с помехами.
- 11 Пропускная способность канала с помехами.
- 12 Общие принципы помехоустойчивого кодирования.
- 13 Теорема Шеннона для канала с помехами.
- 14 Методика построения кода Хемминга.
- 15 Выполнение кодирования по методике Хемминга для различных примеров.
- 16 Фундаментальный предел теории информации при кодировании
- 17 Методика построения кода с проверкой на четность.
- 18 Методику построения расширенного кода Хемминга.
- 19 Методы, исправляющие рассредоточенные ошибки высокой кратности на основе двумерного кодирования.
- 20 Методы, исправляющие групповые ошибки высокой кратности на основе декорреляции ошибок.
- 21 Методика построения модульных кодов, исправляющих несимметричные замещения символов.
- 22 Методика построения модульных кодов, исправляющих вставки и потери символов.
- 23 Метод сжатия данных 'Арифметическое кодирование'.
- 24 Метод сжатия данных LZW.
- 25 Метод сжатия данных прогноза и коррекции.
- 26 Методы сжатия, учитывающие статистические связи между отдельными частями информации.
- 27 Правила выделения ПО для построения базы данных.
- 28 Структурирование информации о ПО
- 29 Рекомендации по определению числа, структуры таблиц и связей между ними
- 30 Организация индексных файлов для быстрого поиска данных

- 31 Компоненты входного языка СУБД
- 32 Методы реализации проекта БД
- 33 Основные методы работы с данными
- 34 Организация связей между таблицами базы
- 35 Организационно-правовые аспекты работы с данными.
- 36 Меры осуществления информационной безопасности

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Контролируемые компетенции/ индикаторы
1	2	3	4
1	Письменный текущий контроль.	T1	ОПК-3. ИДК _{ОПК-3.1} ИДК _{ОПК-3.2}
2	Письменный текущий контроль.	T2	
3	Письменный текущий контроль.	T3	
4	Письменный текущий контроль.	T4	
5	Письменный текущий контроль.	T5	
6	Защиты ЛР	T6	

Пример тестовых заданий для проверки сформированности компетенции ОПК-3:

1. Информационная энтропия имеет вид

a. $H = -\sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$

b. $H = \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$

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

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

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. Оптимальным экономным кодом называется код:

- a. который имеет нулевую избыточность
- b. в котором наиболее длинная кодовая комбинация соответствует наиболее вероятному символу
- c. никакая более короткая кодовая комбинация не может стоять в начале более длинной

4. Структурирование информации при проектировании реляционных баз данных – это:

- a. группирование информационных объектов
- b. выделение информационных объектов и их признаков
- c. определение связей между объектами
- d. варианты ответов а и с
- e. варианты ответов b и с

5. Быстрый поиск данных в реляционных базах – это:

- a. поиск по номеру данных

- b. поиск по содержимому последовательным перебором данных
- c. поиск по содержимому с помощью индексных файлов
- d. варианты ответов а и b
- e. варианты ответов а и с

6. Связь в базе данных между объектами «Учебная группа» и «Студент» должна быть организована по типу:

- a. 1:1
- b. 1:M от студента к группе
- c. 1:M от группы к студенту
- d. M:N от студента к группе
- e. M:N от группы к студенту

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

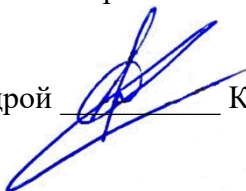
Разработчик:

В. Сажин

профессор, Сажин В. И.

Программа рассмотрена на заседании кафедры радиоп физики и радиоэлектроники «27» февраля 2023 г. протокол № 7

И.О. зав. кафедрой



Колесник С.Н.

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