

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Физико-технический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,  
качеству образования и первый  
проректор

  
\_\_\_\_\_ подписи  
« 27 » 04 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***Б1.В.ДВ.01.01 ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ***

*(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)*

Направление подготовки / специальность

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

*(код и наименование направления подготовки/специальности)*

Направленность (профиль) / специализация

Оптические системы и сети связи

*(наименование направленности (профиля) специализации)*

Программа подготовки прикладная

*(академическая /прикладная)*

Форма обучения заочная

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

*(бакалавр, магистр, специалист)*

Краснодар 2018

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Теория информации и кодирования» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи, профиль «Оптические системы и сети связи»

Программу составил:

А.И. Приходько, д-р техн. наук,  
профессор кафедры оптоэлектроники



\_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Теория информации и кодирования» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 9 от 12.04.2018 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники  
докт. техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



\_\_\_\_\_

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 10 от 02.04.2018 г.

Председатель УМК ФТФ  
докт. физ.-мат. наук, профессор Богатов Н.М.



\_\_\_\_\_

подпись

Рецензенты:

Шевченко А.В., канд. физ.-мат. наук, ведущий специалист ООО «Южная аналитическая компания»

Тумаев Е.Н., д-р физ.-мат. наук, профессор кафедры теоретической физики и компьютерных технологий

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов современных теоретических знаний в области теории информации и кодирования, а также приобретение студентами практических навыков применения методов теории информации и кодирования для решения прикладных задач.

### 1.2 Задачи дисциплины

– вооружить студентов глубокими и конкретными знаниями в области теории информации и кодирования с целью их дальнейшего использования в практической деятельности;

– раскрыть для студентов возможности и особенности использования методов теории информации и кодирования при эксплуатации и проектировании телекоммуникационных систем;

– дать практические навыки применения теоретико-информационных методов для решения прикладных задач.

### 1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория информации и кодирования» относится к вариативной части Блока I «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Информатика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Общая теория связи» и является основой для изучения дисциплин «Сети связи и системы коммутации», «Оптические цифровые телекоммуникационные системы», «Оптические системы передачи и обработки информации».

### 1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ПК-18	Способность организовывать и проводить экспериментальные испытания с целью оценки соответствия требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов и	Основные понятия теории информации и кодирования; способы описания информационных характеристик источников сообщений и	Проводить оценку информационных характеристик источников информации и каналов связи; проводить построение помехоустойчивых кодов и оценку их	Методами теории информации и помехоустойчивого кодирования при эксплуатации и проектировании телекоммун

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		иных нормативных документов.	каналов связи; основные теоремы теории информации; методы построения и анализа эффективности помехоустойчивых кодов.	эффективности.	функциональных систем.
2.	ПК-31	Умение осуществлять поиск и устранение неисправностей.	Основные понятия теории информации и кодирования; способы описания информационных характеристик источников сообщений и каналов связи; основные теоремы теории информации; методы построения и анализа эффективности помехоустойчивых кодов.	Проводить оценку информационных характеристик источников информации и каналов связи; проводить построение помехоустойчивых кодов и оценку их эффективности.	Методами теории информации и помехоустойчивого кодирования при эксплуатации и проектировании телекоммуникационных систем.



## 2 Структура и содержание дисциплины

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ЗФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		5		
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	6	6		
В том числе:				
Занятия лекционного типа	4	4		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	2	2		
Иная контактная работа	0,2	0,2		
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	98	98		
В том числе:				
Самостоятельное изучение разделов	90	90		
Самостоятельное решение задач	8	8		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	зачет	зачет		
Подготовка к зачету	3,8	3,8		
Общая трудоемкость 108 час	108	108		
3 зач. ед.	3	3		

### 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины. Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (заочная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Теория информации	52	2	2		48
2.	Теория помехоустойчивого кодирования	52	2			50
	<i>Итого за семестр:</i>		4	2		98

### 2.3 Содержание разделов дисциплины:

#### 2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
	2	3	4
1.	Теория информации	Основные понятия и определения теории информации и кодирования. Дискретные источники. Количественная мера информации. Свойства логарифмической меры информации. Энтропия дискретного	Опрос, тестирование, практические задания

	<p>источника информации. Свойства энтропии. Совместная энтропия. Две формы записи для совместной энтропии. Условные энтропии. Частные условные энтропии. Свойства условной энтропии. Свойства совместной энтропии.</p> <p>Основные типы дискретных источников – источники без памяти и с памятью, стационарные и эргодические источники. Источники Хартли, Бернулли. Источники Маркова. Условие эргодичности источника Маркова 1-го порядка. Вероятности состояний источника Маркова 1-го порядка в переходном и стационарном режиме. Энтропия источника Маркова 1-го порядка. Соотношение между энтропиями источников без памяти и марковских источников различных порядков. Основные характеристики дискретных источников – избыточность и производительность.</p> <p>Дискретные каналы связи. Стационарный канал без памяти. Дискретный <math>m</math>-ичный канал. Симметричный <math>m</math>-ичный канал. Формы записи выражения для взаимной информации. Свойства взаимной информации. Характеристики дискретных каналов связи – скорость передачи информации и пропускная способность. Пропускная способность <math>m</math>-ичного канала без памяти. Основные модели дискретных каналов – дискретный <math>m</math>-ичный канал без помех, симметричный <math>m</math>-ичный канал без памяти, двоичный симметричный канал без памяти, двоичный симметричный канал со стираниями.</p> <p>Основная теорема Шеннона о кодировании для канала без помех. Основная теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами. Эффективное (оптимальное, статистическое) кодирование. Основные принципы эффективного кодирования. Двоичные деревья. Неравенство Крафта. Основные характеристики эффективных кодов – коэффициент статистического сжатия и коэффициент относительной эффективности. Методы построения кодов Шеннона – Фано и Хаффмена. Поблочное эффективное кодирование.</p>	
--	--	--

		<p>Недостатки эффективного кодирования. Непрерывные источники и каналы связи. Дифференциальная энтропия и ее свойства. Дифференциальная энтропия гауссовской случайной величины. Гауссовский канал. Средняя взаимная информация между отдельными отсчетами и реализациями входных и выходных сигналов. Скорость передачи информации. Пропускная способность гауссовского канала связи (формула Шеннона).</p>	
2.	Теория помехоустойчивого кодирования	<p>Назначение и классификация помехоустойчивых кодов. Основные характеристики блочных кодов – длина кода, число информационных и проверочных символов, избыточность и относительная скорость кода, расстояние Хэмминга и минимальное кодовое расстояние. Обнаруживающая и исправляющая способности кода. Границы для кодового расстояния – верхние границы Хэмминга и Плоткина, нижняя граница Варшамова – Гилберта. Простейшие блочные коды – коды с проверкой на четность и коды Хэмминга. Линейные блочные коды. Образующая (порождающая, производящая) матрица линейного блочного кода. Каноническая форма порождающей матрицы и ее свойства. Проверочная матрица, ее связь с порождающей матрицей. Каноническая форма проверочной матрицы и ее свойства. Декодирование линейных кодов. Синдром (опознаватель) ошибок. Матричное описание простейших линейных кодов – кодов с проверкой на четность, кодов Хэмминга и расширенных кодов Хэмминга. Циклические коды. Представление кодовых комбинаций циклического кода в виде многочленов. Математическое описание циклических кодов. Порождающий многочлен. Требования к порождающему многочлену. Проверочный многочлен. Кодирование несистематических и систематических циклических кодов. Построение порождающей и проверочной матриц несистематических и систематических циклических кодов. Декодирование циклических кодов. Кодирование и</p>	<p>Опрос, тестирование, практические задания</p>

		декодирование устройств циклических кодов. Эффективность применения линейных блочных кодов. Функция кратности ошибок. Вероятность ошибочного приема кодового слова. Эквивалентная вероятность ошибки. Энергетический выигрыш при использовании кодирования.	
--	--	--	--

### 2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
	2	3	4
1.	Теория информации	Расчет количества информации и энтропии. Расчет характеристик дискретных источников и каналов связи. Построение и расчет характеристик кодов Шеннона – Фано и Хаффмена.	Опрос, тестирование, практические задания
2.	Теория помехоустойчивого кодирования	Расчет характеристик блочных кодов. Расчет характеристик линейных кодов. Расчет характеристик и построение кодеков циклических кодов.	Опрос, тестирование, практические задания

### 2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
	2	3	4
1.	Теория помехоустойчивого кодирования	Исследование методов кодирования и декодирования линейных блочных кодов в среде MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
2.	Теория помехоустойчивого кодирования	Исследование методов кодирования и декодирования циклических кодов в среде MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) – не предусмотрены.

## 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	СРС по теме «Теория информации»	Приходько, А.И. Теория информационных процессов: Сб. задач / А.И. Приходько, Н.А. Яковенко. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2007. – 282 с.
2.	СРС по теме	Приходько, А.И. Теория информационных процессов: Сб. задач



«Теория помехоустойчивого кодирования»	/ А.И. Приходько, Н.А. Яковенко. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2007. – 282 с.
--	--

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### 3 Образовательные технологии

Используемые интерактивные образовательные технологии

Вид занятия (Л, ПЗ)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
Л	Проблемная лекция	2
ПЗ	Разбор практических задач	2

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

## 4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

### 4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

#### 4.1.1 Пример контрольных вопросов

**Тема 1. Количественная мера информации и энтропия. Дискретные источники. Количественная мера информации. Свойства логарифмической меры информации. Энтропия дискретного источника информации. Свойства энтропии.**

Дайте определение дискретного источника независимых символов.

Дайте определение количественной меры информации.

Перечислите свойства количественной меры информации.

Дайте определение энтропии дискретного источника независимых символов.

Перечислите свойства энтропии.

**Тема 2. Совместная и условная энтропия. Совместная энтропия. Две формы записи для совместной энтропии. Условные энтропии. Частные условные энтропии. Свойства условной энтропии. Свойства совместной энтропии.**

Дайте определение совместной энтропии двух статистически связанных алфавитов.  
Запишите выражения для совместной энтропии.  
Перечислите свойства условной энтропии.  
Перечислите свойства совместной энтропии.

**Тема 3. Дискретные источники информации.** Основные типы дискретных источников – источники без памяти и с памятью, стационарные и эргодические источники. Источники Хартли, Бернулли. Источники Маркова. Условие эргодичности источника Маркова 1-го порядка. Вероятности состояний источника Маркова 1-го порядка в переходном и стационарном режиме. Энтропия источника Маркова 1-го порядка. Соотношение между энтропиями источников без памяти и марковских источников различных порядков. Основные характеристики дискретных источников – избыточность и производительность.

Дайте определение стационарного дискретного источника.  
Дайте определение эргодического дискретного источника.  
Дайте определение дискретного источника с памятью L-го порядка.  
Дать определение дискретного источника без памяти.  
Запишите выражения для энтропии дискретных источников без памяти.  
Запишите выражения для энтропии дискретных источников с памятью различных порядков.  
Перечислите основные характеристики дискретных источников.  
Изложите метод описания дискретного источника Маркова 1-го порядка с помощью простой однородной марковской цепи.  
Раскройте порядок построения графа состояний системы с дискретными состояниями.  
Запишите уравнения Маркова в развернутом и матричном виде.  
Дайте определение стационарного режима и перечислите условия регулярности марковской цепи.  
Изложите теоремы для регулярной марковской цепи.  
Запишите выражение для энтропии стационарного эргодического источника Маркова 1-го порядка.

**Тема 4. Дискретные каналы связи.** Стационарный канал без памяти. Дискретный  $m$ -ичный канал. Симметричный  $m$ -ичный канал. Формы записи выражения для взаимной информации. Свойства взаимной информации. Характеристики дискретных каналов связи – скорость передачи информации и пропускная способность. Пропускная способность  $m$ -ичного канала без памяти. Основные модели дискретных каналов – дискретный  $m$ -ичный канал без помех, симметричный  $m$ -ичный канал без памяти, двоичный симметричный канал без памяти.

Дайте определения дискретного канала связи, стационарного дискретного канала связи, дискретного канала связи без памяти.  
Дайте определение и запишите выражения для взаимной информации.  
Перечислите свойства взаимной информации.  
Охарактеризуйте основные характеристики дискретного канала связи.  
Запишите соотношения для математической постановки задачи определения пропускной способности дискретного канала без памяти.  
Дайте определения  $m$ -ичного канала, симметричного по входу канала, симметричного по выходу канала, симметричного канала.  
Запишите соотношения для пропускной способности симметричного по входу канала.

Запишите выражение для пропускной способности  $m$ -ичного симметричного канала без памяти.

Запишите выражение и постройте график для пропускной способности двоичного симметричного канала без памяти.

Запишите выражение и постройте график для пропускной способности двоичного симметричного канала со стираниями.

**Тема 5. Теоремы Шеннона и эффективное кодирование.** Основная теорема Шеннона о кодировании для канала без помех. Основная теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами. Эффективное (оптимальное, статистическое) кодирование. Основные принципы эффективного кодирования. Двоичные деревья. Неравенство Крафта. Основные характеристики эффективных кодов – коэффициент статистического сжатия и коэффициент относительной эффективности. Методы построения кодов Шеннона – Фано и Хаффмена. Поблочное эффективное кодирование. Недостатки эффективного кодирования.

Сформулируйте теорему Шеннона о кодировании для канала без помех.

Сформулируйте теорему Шеннона о кодировании для канала с помехами.

Перечислите свойства эффективных кодов.

Изложите порядок построения кода Шеннона – Фано.

Изложите порядок построения кода Хаффмена.

Запишите выражение для средней длины кодовой комбинации эффективного кода.

Запишите выражение для эффективности кода (фактора сжатия).

Раскройте принцип поблочного эффективного кодирования.

#### 4.1.2 Пример практических заданий

1.1. Дискретный источник имеет объем алфавита  $m = 3$ . Определить энтропию источника, если:

а) символы алфавита равновероятны;

б) символы вырабатываются с вероятностями  $p(a_1) = 0,25$ ;  $p(a_2) = 0,3$ ;  $p(a_3) = 0,45$ .

Насколько уменьшается энтропия во втором случае?

1.2. Дискретный источник имеет объем алфавита  $m = 4$ . Определить энтропию источника, если:

а) символы вырабатываются с одинаковыми вероятностями;

б) вероятности символов равны  $p(a_1) = 0,1$ ;  $p(a_2) = 0,2$ ;  $p(a_3) = 0,3$ ;  $p(a_4) = 0,4$ .

Насколько уменьшается энтропия во втором случае?

1.3. Дискретный источник имеет объем алфавита  $m = 5$ . Определить энтропию источника для следующих случаев:

а) символы вырабатываются с одинаковыми вероятностями;

б) вероятности символов  $p(a_1) = 0,8$ ;  $p(a_2) = 0,15$ ;  $p(a_3) = 0,03$ ;  $p(a_4) = 0,01$ ;  $p(a_5) = 0,01$ .

Насколько уменьшается энтропия во втором случае?

1.4. Чему равна максимальная энтропия системы, состоящей из двух независимых алфавитов  $A_1$  и  $A_2$ , каждый из которых имеет два символа?

1.5. Чему равна максимальная энтропия системы, состоящей: а) из трех независимых алфавитов, каждый из которых состоит из четырех символов? б) из четырех независимых алфавитов, каждый из которых имеет три символа?

#### 4.1.3 Пример тестовых заданий

**1.1.** Количество информации  $I(a_i)$ , содержащееся в символе  $a_i$  из алфавита  $A$  объема  $m$  при значении вероятности  $p(a_i)$ , определяется выражением:

а)  $I(a_i) = \log p(a_i)$ ; б)  $I(a_i) = -\log p(a_i)$ ;

в)  $I(a_i) = \log m$ ; г)  $I(a_i) = -\log \frac{1}{p(a_i)}$ .

**1.2.** Энтропия  $H(A)$  дискретного источника без памяти с алфавитом  $A$  объема  $m$  при значениях вероятностей символов  $a_i$ , равных  $p(a_i)$ , определяется выражением:

а)  $H(A) = \sum_{i=1}^m \log p(a_i)$ ; б)  $H(A) = -\sum_{i=1}^m \frac{1}{p(a_i)} \log p(a_i)$ ;

в)  $H(A) = \sum_{i=1}^m \log \frac{1}{p(a_i)}$ ; г)  $H(A) = -\sum_{i=1}^m p(a_i) \log p(a_i)$ .

**1.3.** Энтропия  $H(A)$  дискретного источника с алфавитом  $A$  объема  $m$  ограничена неравенством:

а)  $0 \leq H(A) \leq \log \frac{1}{m}$ ; б)  $0 < H(A) \leq \log m$ ;

в)  $0 \leq H(A) \leq \log m$ ; г)  $0 \leq H(A) < \log m$ .

**1.4.** Энтропия  $H(A)$  двоичного источника при значении вероятностей символов  $p(a_1) = p$  и  $p(a_2) = 1 - p$  определяется выражением:

а)  $H(A) = -p \log p - (1 - p) \log(1 - p)$ ; б)  $H(A) = p \log p + (1 - p) \log(1 - p)$ ;

в)  $H(A) = -p \log p + (1 - p) \log(1 - p)$ ; г)  $H(A) = p \log p - (1 - p) \log(1 - p)$ .

**1.5.** Совместная энтропия  $H(A, B)$  дискретных источников с алфавитами  $A$  и  $B$  выражается через энтропию  $H(A)$  ансамбля  $A$  и условную энтропию  $H(B/A)$  соотношением:

а)  $H(A, B) = H(B/A) - H(A)$ ; б)  $H(A, B) = H(A) + H(B/A)$ ;

в)  $H(A, B) = H(A) / H(B/A)$ ; г)  $H(A, B) = H(A) - H(B/A)$ .

## **4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **4.2.1 Примеры билетов к зачету**

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

### **ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ**

#### **БИЛЕТ № 1**

1. Количественная мера информации и ее свойства.
2. Выражение для эквивалентной вероятности ошибки.
3. Задача № 30.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ**

**БИЛЕТ № 2**

1. Энтропия и ее свойства.
2. Выражение для синдрома кодовой комбинации циклического кода.
3. Задача № 29.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ**

**БИЛЕТ № 3**

1. Совместная и условная энтропия.
2. Выражение для кодовой комбинации систематического циклического кода.
3. Задача № 28.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ**

**БИЛЕТ № 4**

1. Основные модели и характеристики дискретных источников.
2. Выражение для кодовой комбинации несистематического циклического кода.
3. Задача № 27.

КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
КАФЕДРА ОПТОЭЛЕКТРОНИКИ

**ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ И КОДИРОВАНИЯ**

**БИЛЕТ № 5**

1. Математическое описание дискретного источника Маркова 1-го порядка.
2. Требования к порождающему многочлену циклического кода.
3. Задача № 26.

**5 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**



### **5.1 Основная литература:**

1. Приходько, А.И. Теория информационных процессов: Сб. задач / А.И. Приходько, Н.А. Яковенко. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2007. – 282 с.

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. Акулиничев, Ю.П. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. П. Акулиничев. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 233 с.

2. Биккенин, Р.Р. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Р.Р. Биккенин, М.Н. Чесноков. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 328 с.

3. Котоусов, А. С. Теория информации: учеб. пособие для студ. / А. С. Котоусов. – М.: Радио и связь, 2003. – 80 с.

4. Сидельников, В.М. Теория кодирования / В.М. Сидельников. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 322 с.

5. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студ. вузов / А.Б. Сергиенко. – СПб. [и др.]: Питер, 2007. – 750 с.

### **5.3. Периодические издания:**

1. Журнал «Проблемы передачи информации».

2. Журнал «Радиотехника и электроника».

3. Журнал «Радиотехника».

4. Журнал «Электросвязь».

## **6 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

1. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: <http://window.edu.ru>

2. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета:  
<http://www.rubricon.com>

3. Федеральный образовательный портал: <http://www.edu.ru>

4. Каталог научных ресурсов: <http://www.scintific.narod.ru>

5. Большая научная библиотека: <http://www.sci-lib.com>

6. Естественно-научный образовательный портал: <http://www.en.edu.ru>

## **7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Внеаудиторная самостоятельная работа студентов включает в себя:

– изучение и повторение теоретического материала;

– решение задач.

Контроль выполнения заданий на самостоятельную работу осуществляет преподаватель на практических занятиях.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта

между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **8.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

1. Операционная система MS Windows.
2. Офисный пакет приложений Microsoft Office.
3. Система MATLAB.

### **8.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU:  
<http://www.elibrary.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»:  
<http://window.edu.ru/window>
3. Рубрикон – крупнейший энциклопедический ресурс Интернета:  
<http://www.rubricon.com/>
4. Большая научная библиотека:  
<http://www.sci-lib.com/>
5. Техническая библиотека:  
<http://techlibrary.ru/>

## **9 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные и семинарские занятия	Лекционная аудитория
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, оснащенная компьютерной техникой.
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, раздаточный материал.
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.