

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 – первый
проректор

Иванов А.Г.

подпись

« 29 » _____ мая 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.07.02 ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки / специальность

11.03.01 Радиотехника

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) / специализация

Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов

(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки

академическая

(академическая /прикладная)

Форма обучения

очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «Теория информационных процессов» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.03.01 Радиотехника, профиль «Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов».

Программу составил:

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



подпись

Рабочая программа дисциплины Б1.В.ДВ.07.02 «Теория информационных процессов» утверждена на заседании кафедры оптоэлектроники ФТФ, протокол № 8 от 17. 04. 2015 г.

Заведующий кафедрой оптоэлектроники
д-р техн. наук, профессор Яковенко Н.А.



подпись

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры радиофизики и нанотехнологий, протокол № 12 от «21» мая 2015 г.
Заведующий кафедрой, д-р физ.-мат. наук Копытов Г.Ф.



подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии физико-технического факультета, протокол № 10 от 29 мая 2015 г.

Председатель УМК ФТФ
д-р 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 информационных процессов, а также приобретение студентами практических навыков применения методов теории информационных процессов для решения прикладных задач.

1.2 Задачи дисциплины.

- вооружить студентов глубокими и конкретными знаниями в области теории информационных процессов с целью их дальнейшего использования в практической деятельности;
- раскрыть для студентов возможности и особенности использования методов теории информационных процессов при эксплуатации и проектировании радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации;
- дать практические навыки применения теоретико-информационных методов для решения прикладных задач.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина Б1.В.ДВ.7.2 «Теория информационных процессов» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Радиотехнические цепи и сигналы» и является основой для изучения дисциплин «Статистическая теория радиотехнических систем», «Радиотехнические системы», «Основы телевидения и видеотехники».

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 общепрофессиональных и профессиональных компетенций: ОПК-6, ПК-22

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-6	Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	Основные понятия теории информации и кодирования; способы описания информационных характеристик источников сообщений и каналов связи; основные теоремы теории информации; методы построения и анализа	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 радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			эффективности помехоустойчивых кодов.		
2.	ПК-22	Способностью разрабатывать инструкции по эксплуатации технического оборудования и программного обеспечения.	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 радиотехнических средств передачи, приема и обработки информации.

2 Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры		
		6		
Аудиторные занятия (всего)	80	80		
В том числе:				
Занятия лекционного типа	16	16		
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	16	16		
Лабораторные занятия	48	48		
Иная контактная работа:				
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2	0,2		
Самостоятельная работа (всего)	57,8	57,8		
В том числе:				
Курсовой проект	—	—		
Проработка учебного (теоретического) материала	17,8	17,8		

Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		20	20		
Реферат		—	—		
Подготовка к текущему контролю		20	20		
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)		зачет	зачет		
Общая трудоемкость	час.	144	144		
	в том числе контактная работа	86,2	86,2		
		зач. ед.	4	4	

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 6 семестре (очная форма)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов					
		Всего	Аудиторная работа			КСР	Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР		
1	2	3	4	5	6		7
1.	Теория информации	87	10	11	36	3	27
2.	Теория помехоустойчивого кодирования	56,8	6	5	12	3	30,8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	143,8	16	16	48	6	57,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Количественная мера информации и энтропия	Основные понятия и определения теории информации и кодирования. Дискретные источники информации. Количественная мера информации. Свойства логарифмической меры информации. Энтропия дискретного источника информации. Свойства энтропии. Совместная энтропия. Две формы записи для совместной энтропии. Условные энтропии. Частные условные энтропии. Свойства условной энтропии. Свойства совместной энтропии.	Опрос, тестирование, практические задания
2.	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	Опрос, тестирование, практические задания

		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.	
3.	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.	Опрос, тестирование, практические задания
4.	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.	Опрос, тестирование, практические задания
5.	Непрерывные источники и каналы связи	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).	Опрос, тестирование, практические задания

6.	Принципы помехоустойчивого кодирования	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	Опрос, тестирование, практические задания
7.	Линейные 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.	Опрос, тестирование, практические задания
8.	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 декодирующие устройства циклических кодов.	Опрос, тестирование, практические задания

2.3.2 Занятия семинарского типа.

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теория информации	Расчет количества информации и энтропии.	Опрос, тестирование, практические задания

2.	Теория информации	Расчет характеристик дискретных источников.	Опрос, тестирование, практические задания
3.	Теория информации	Расчет характеристик дискретных источников Маркова 1-го порядка.	Опрос, тестирование, практические задания
4.	Теория информации	Расчет характеристик дискретных каналов связи.	Опрос, тестирование, практические задания
5.	Теория информации	Построение и расчет характеристик кодов Шеннона – Фано и Хаффмена.	Опрос, тестирование, практические задания
6.	Теория информации	Расчет характеристик непрерывных источников.	Опрос, тестирование, практические задания
7.	Теория информации	Расчет характеристик непрерывных каналов связи.	Опрос, тестирование, практические задания
8.	Теория помехоустойчивого кодирования	Расчет характеристик блочных кодов.	Опрос, тестирование, практические задания
9.	Теория помехоустойчивого кодирования	Расчет характеристик линейных кодов.	Опрос, тестирование, практические задания
10.	Теория помехоустойчивого кодирования	Расчет характеристик и построение кодеков циклических кодов.	Опрос, тестирование, практические задания
11.	Теория помехоустойчивого кодирования	Расчет эффективности применения линейных блочных кодов.	Опрос, тестирование, практические задания

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Теория информации	Основные объекты языка MATLAB.	Опрос, практические задания
2.	Теория информации	Пошаговые вычисления в системе MATLAB.	Опрос, практические задания

3.	Теория информации	Программирование вычислительных процессов в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
4.	Теория информации	Построение графиков функций одной переменной в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
5.	Теория информации	Визуализация трехмерных объектов в системе MATLAB.	Опрос, практические задания
6.	Теория информации	Исследование характеристик дискретных источников информации в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
7.	Теория информации	Исследование характеристик дискретных каналов связи в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
8.	Теория информации	Исследование характеристик непрерывных источников информации в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
9.	Теория информации	Исследование характеристик непрерывных каналов связи в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
10.	Теория помехоустойчивого кодирования	Исследование характеристик линейных блочных кодов в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
11.	Теория помехоустойчивого кодирования	Исследование характеристик циклических кодов в системе MATLAB.	Опрос, тестирование, практические задания
12.	Теория помехоустойчивого кодирования	Исследование эффективности применения линейных блочных кодов в системе 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.

		Акулиничев, Ю.П. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. П. Акулиничев. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 233 с. 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.
2.	СРС по теме «Теория помехоустойчивого кодирования»	Приходько, А.И. Теория информационных процессов: Сб. задач / А.И. Приходько, Н.А. Яковенко. – Краснодар: Кубан. гос. ун-т, 2007. – 282 с. Акулиничев, Ю.П. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. П. Акулиничев. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 233 с. 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.

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 ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

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 ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

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 ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

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 ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

БИЛЕТ № 4

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

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

БИЛЕТ № 5

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

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации 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.

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.
2. Акулиничев, Ю.П. Теория электрической связи: учеб. пособие для студ. вузов / Ю. П. Акулиничев. – СПб. [и др.]: Лань, 2010. – 233 с.
3. 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.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

1. Матвеев, Б.В. Основы корректирующего кодирования: теория и лабораторный практикум: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению «Радиотехника» / Б.В. Матвеев. – Изд. 2-е, стер. – СПб.: Лань, 2014. – 192 с.
2. Сергиенко, А.Б. Цифровая обработка сигналов: учеб. пособие для студ. вузов / А.Б. Сергиенко. – СПб.: 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 142с
2.	Лабораторные занятия	Аудитория 142с
3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория 230с 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. 208с