

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**УТВЕРЖДАЮ**  
**Председатель Ученого Совета,**  
**Ректор КарГТУ,**  
**академик НАН РК**

\_\_\_\_\_ Газалиев А.М.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

Дисциплина РТИ 2213 – «Прикладная теория информации»

Модуль MRS 11 – «Мехатронные и робототизированные системы»

Специальность 5В070200 – «Автоматизация и управление»

Факультет энергетики, автоматики и телекоммуникаций

Кафедра – «Автоматизация производственных процессов»

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
Лисицыным Дмитрием Владимировичем, магистром технических наук,  
ст. преподавателем каф. АПП КарГТУ.

Обсуждена на заседании кафедры автоматизации производственных  
процессов

Протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Брейдо И.В. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.

Одобрена учебно-методическим советом факультета энергетики и  
телекоммуникации

Протокол №  1  от « 22 »  сентября  2015 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Теньчурина А.Р. «\_\_\_»  сентября  2015 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Лисицын Дмитрий Владимирович, магистр технических наук, ст. преподаватель кафедры автоматизации производственных процессов.

Кафедра автоматизации производственных процессов находится в главном корпусе КарГТУ (б.Мира, 56), аудитория 131, контактный телефон 56-75-98, доб. 1051.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	ECTS	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
			количество контактных часов			количество часов СРСП	всего часов			
			лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
Форма обучения очная (4 г.)										
4	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен
Форма обучения очная сокращенная (3 г.)										
4	3	5	15	15	15	45	90	45	135	Экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Прикладная теория информации» в соответствии с учебным планом специальности 5В070200 – «Автоматизация и управление» входит в цикл базовых дисциплин (компонент по выбору).

## Цель дисциплины

Дисциплина РТИ 2213 «Прикладная теория информации» ставит целью:

- изучение студентами необходимых теоретических основ теории информации, методов и средств сбора, передачи и обработки информации;
  - ознакомление студентов с основными процессами, происходящими при кодировании информации, а также при преобразовании сообщений в сигнал;
  - освоение студентами методов и способов обработки цифровой информации, кодирования и декодирования, а также передачи по каналам и линиям связи;
  - освоение студентами общих вопросов построения систем сбора, передачи и обработки информации;
- выработка практических навыков теоретического и экспериментального исследования типовых систем сбора, передачи и обработки информации.

## Задачи дисциплины

В результате изучения дисциплины РТИ 2213 «Прикладная теория информации» в соответствии с Государственным стандартом специальности студенты должны:

### Иметь представление

- о системах сбора, передачи и обработки информации;
- о средствах и методах кодирования;

- о способах обработки информации в информационных системах

### Знать

- основные процессы, происходящие при преобразовании сообщений в сигнал и их передаче по каналам и линиям связи;
- основные технические характеристики каналов связи;
- области прикладного применения теории информации в технике и технологиях.

### Уметь

- составлять структурные схемы систем сбора, передачи и обработки информации;
- кодировать и декодировать получаемую и передаваемую информацию

### Приобрести практические навыки

- исследования типовых систем сбора, передачи и обработки информации;
- проектирования систем обработки информации;
- кодирования и декодирования информации;
- организации каналов связи при передаче информации.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин:

- Inf 1117 Информатика;
- VM (II) Высшая математика II.

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины "Прикладная теория информации", используются при освоении следующих дисциплин:

- МТ 3310 Микропроцессорная техника;
- ОКУ 4306 Объекты контроля и управления.

### **Тематический план дисциплины**

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
Лекции					
Тема 1. Введение в теорию информации.	1			1	1
Тема 2. Этапы обращения информации. Структурная схема одноканальной системы передачи информации	1			1	1

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
Тема 3. Математические модели сигналов. Понятие импульс, импульсные признаки	1			1	1
Тема 4. Формы представления детерминированных сигналов. Классификация случайных процессов	1			1	1
Тема 5. Преобразование непрерывных сигналов в дискретные. Получение квантованной функции, интерполяция	1			1	1
Тема 6. Модуляция, непрерывные методы модуляции.	1			1	1
Тема 7. Манипуляция, импульсные методы модуляции.	1			1	1
Тема 8. Введение в теорию измерения количества информации. Структурные меры информации	1			1	1
Тема 9. Статистические меры информации. Семантические меры информации.	1			1	1
Тема 10. Энтропия как мера неопределенности информации. Свойства энтропии.	1			1	1
Тема 11. Условная энтропия и ее свойства.	1			1	1
Тема 12. Кодирование информации для канала без помех. Эффективное кодирование.	1			1	1
Тема 13. Кодирование информации при передаче по дискретному каналу связи без помех. Эффективное кодирование методом Шеннона-Фано и Хаффмена	1			1	1
Тема 14. Основная теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами. Помехоустойчивое кодирование.	1			1	1
Тема 15. Циклические коды. Общие понятия и определения. Математическое введение к циклическим кодам.	1			1	1
Практические работы					
Практическая работа №1.		2		2	2

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч				
	Лекции	Практические	Лабораторные	СРСП	СРС
Практическая работа №2.		2		2	2
Практическая работа №3.		2		2	2
Практическая работа №4.		1		1	1
Практическая работа №5.		2		2	2
Практическая работа №6.		3		3	3
Практическая работа №7.		3		3	3
<b>Лабораторные работы</b>					
Лабораторная работа №1.			2	2	2
Лабораторная работа №2.			2	2	2
Лабораторная работа №3.			2	2	2
Лабораторная работа №4.			2	2	2
Лабораторная работа №5.			2	2	2
Лабораторная работа №6.			2	2	2
Лабораторная работа №7.			3	3	3
<b>ИТОГО:</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

### **Перечень практических (семинарских) занятий**

**Практическая работа №1** Количественная оценка информации.

**Практическая работа №2** Эффективное кодирование методами Шеннона-Фано и Хаффмена.

**Практическая работа №3.** Энтропия и ее свойства

**Практическая работа №4** Математические модели сигналов. Спектры периодических и непериодических сигналов.

**Практическая работа №5** Коды Хэмминга.

**Практическая работа №6** Циклические коды. Методика построения циклического кода.

**Практическая работа №7** Технические средства реализации процедуры кодирования и декодирования

### **Перечень лабораторных занятий**

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют лабораторные работы со следующей тематикой:

**Лабораторная работа №1** Изучение временного представления сигналов

**Лабораторная работа №2** Изучение частотного представления и спектров наиболее распространенных сигналов

**Лабораторная работа №3** Изучение прохождения сигналов прямоугольной формы через эквивалент длинной линии

**Лабораторная работа №4** Амплитудная модуляция при гармонической несущей и ее свойства

**Лабораторная работа №5** Частотная модуляция и ее свойства

**Лабораторная работа №6** Широтно-импульсная модуляция и ее свойства

**Лабораторная работа №7** Разделение каналов при передаче информации

### **Тематика курсовых работ (проектов):**

Курсовая работа (проект) учебным планом специальности 5В070200 по данной дисциплине не предусмотрена.

### **Темы контрольных заданий для СРС**

1. Методы количественной оценки информации.
2. Характеристики случайных процессов.
3. Методы квантования и дискретизации сигналов.
4. Информационные характеристики дискретных каналов связи.
5. Согласование физических характеристик сигнала и канала связи.
6. Теоретические и практические аспекты применения теоремы Котельникова.
7. Критерии качества восстановления квантованной функции.
8. Кодирование как процесс выражения информации в цифровом виде.
9. Теорема Шеннона о кодировании информации для канала без помех.
10. Эффективное кодирование.
11. Методика кодирования Шеннона-Фано.
12. Методика кодирования Хаффмена.
13. Теорема Шеннона о кодировании информации для канала связи с помехами.
14. Помехоустойчивое кодирование. Коды Хэмминга.
15. Итеративные коды.
16. Циклические коды.
17. Методы сжатия данных.
18. Средства повышения помехоустойчивости сигнала.
19. Технические средства кодирования и декодирования информации.
20. Методы защиты и безопасности информации от несанкционированного доступа.

### **Критерии оценки знаний студентов**

Итоговая оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60 %) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40 %) и составляет значение до 100 %.

### **График выполнения и сдачи заданий по дисциплине**

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения, ч.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
--------------	---------------------------	--------------------------	----------------------------------	----------------	------------	-------

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения, ч.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лабораторная работа № 1	Изучить временное представление и форму типовых сигналов, овладеть навыками обращения с осциллографом в программе Electronics Workbench	[3-5], [15], конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	2 неделя обучения	3
Практическая работа №1	Изучить основные методы оценки количества информации, энтропия.	[2-3], [6], [15], конспекты лекций	2	Отчет по практической работе	2 неделя обучения	3
Лабораторная работа № 2	Изучить спектр гармонического сигнала и сигнала в виде прямоугольных импульсов, выявить отличие и особенности спектров	[3], [5], [13], конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	4 неделя обучения	3
Практическая работа №2.	Изучить правила определения энтропия и ее свойства	[2], [3], [5], [6], конспекты лекций	2	Отчет по практической работе	4 неделя обучения	3
Лабораторная работа № 3	Изучить изменение спектра сигнала прямоугольной формы при прохождении им через эквивалент длинной линии протяженностью 1 км и 10 км	[1], [7], [11], [13], конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	6 неделя обучения	3
Практическая работа №3	Изучение методики эффективного кодирования Шеннона-Фано и Хаффмена.	[2], [3], [6], конспекты лекций	2	Отчет по практической работе	6 неделя обучения	3
Модуль № 1	Письменные ответы на вопросы	Весь перечень основной литературы, конспекты лекций	2	Рубежный	7 неделя	6
Лабораторная работа № 4	Изучить амплитудно-модулированный сигнал и его спектр при различных индексах модуляции	[1], [3], [5], [7], конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	8 неделя обучения	3
Практическая работа №4	Научиться представлять математические модели сигналов. Определение спектров периодических и непериодических сигналов.	[1-3], [6], [8], конспекты лекций	1	Отчет по практической работе	8 неделя обучения	3



Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения, ч.	Форма контроля	Срок сдачи	Баллы
Лабораторная работа № 5	Изучить частотно-модулированный сигнал при различных индексах модуляции	[1], [3], [5], [7], конспекты лекций	3	Отчет по лабораторной работе	10 недель обучения	3
Практическая работа № 5	Изучить методику построения классических кодов Хэмминга	[2], [4], [5], [12], конспекты лекций	2	Отчет по практической работе	10 недель обучения	3
Лабораторная работа № 6	С помощью программы Electronics Workbench изучить широтно-импульсный сигнал	[1], [3], [13], конспекты лекций	2	Отчет по лабораторной работе	12 недель обучения	
Практическая работа № 6	Изучить методику построения циклические кодов.	[2], [8], [5], [12], конспекты лекций	3	Отчет по практической работе	12 недель обучения	3
Лабораторная работа № 7	С помощью программы Electronics Workbench изучить частотное разделение каналов при передаче информации	[1], [3], [5], [7], [13], конспекты лекций	3	Отчет по лабораторной работе	14 недель обучения	3
Практическая работа № 7	Изучить схемные решения реализации процедуры кодирования и декодирования	[4], [5], [12], [13], конспекты лекций	3	Отчет по практической работе	14 недель обучения	3
Модуль № 2	Письменные ответы на вопросы	Весь перечень основной литературы, конспекты лекций	2	Рубежный	14 недель	6
СРСП	Контроль усвоения самостоятельно изученного материала.	В соот. с тематикой рефератов	45 час.	Реферат, доклад	Согласно графика СРСП	6
Экзамен	Письменные ответы на вопросы	Весь перечень основной и дополнительной литературы, конспекты лекций	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии	40
Итого						100

## **Политика и процедуры**

При изучении дисциплины «Прикладная теория информации» прошу соблюдать следующие правила:

- 1 Не опаздывать на занятия.
- 2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.
- 3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.
- 4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.
- 5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.
- 6 Во время занятий выполнять Правила внутреннего распорядка, касающиеся поведения студентов в учебных аудиториях.
- 7 В ходе внеаудиторной подготовки внимательно и вдумчиво изучать прослушанный накануне лекционный материал, систематически использовать рекомендуемую литературу и другие источники.
- 8 При подготовке к лабораторным занятиям предварительно знакомиться с описанием лабораторной работы и используемого оборудования, изучать соответствующий тематике работы раздел теоретической части дисциплины, заготавливать соответствующие бланки и таблицы.
- 9 При подготовке к СРСП предварительно изучать соответствующий раздел теоретической части дисциплины и отвечать на поставленные контрольные вопросы.
- 10 Активно участвовать в учебном процессе.

## **Список основной литературы**

1. Скляр Б. Цифровая связь. – М, С- Питер., Киев: изд. дом Вильямс, 2003.- 1104 с.
2. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации. – М.: Высш. шк., 1989.- 320 с.
3. Лисицын Д.В., Смагулова К.К. Прикладная теория информации, часть I: Учебное пособие / Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2010. – 130 с.
4. Лисицын Д.В. Прикладная теория информации, часть II: Учебное пособие / Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2014. – 90 с.
5. Тугевич В.Н. Телемеханика. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 1985.-423 с.
6. Коган И.М. Прикладная теория информации. – М.: Радио и связь, 1981 – 216 с.
7. Электроника и электротехника в экспериментах и упражнениях. Под редакцией Д.И.Панфилова.- Том 2 - М.: Додэка. 2000,- том 2.
8. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. – М.: Мир, 1986.

## **Список дополнительной литературы**

9. Цымбал В.П. Задачник по теории информации и кодированию. К.: Вища школа, 1976. – 276 с.
10. Орлов В.А., Филиппов Л.И. Теория информации в упражнениях и задачах. – М.: Высш. шк., 1976. – 13 с.
11. Абдулаев Д.А., Арипов М.Н. Передача дискретных сообщений в задачах и упражнениях: Учеб. пособие для вузов. – М.: Радио и связь. 1985. – 126 с., ил.
12. Питерсон У., Уэлдон Э. Коды исправляющие ошибки. – М.: Мир, 1976.
13. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. – М.: Высш. шк., 1988.
14. Демченко Н.П. Технические средства передачи информации в системах управления угольных шахт. – М.: Недра, 1990. – 206 с.
15. Федорашко И.Н. Основы теории систем передачи информации: Учебное пособие / Карагандинский государственный технический университет. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2005. – 48 с.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ  
СТУДЕНТА  
(SYLLABUS)**

по дисциплине РТИ 2213 – «Прикладная теория информации»

Модуль MRS 11 – «Мехатронные и робототизированные системы»

Гос. изд. лиц. № 50 от 31.03.2004.

Подписано к печати \_\_\_\_\_ 2015 г. Формат 90x60/16. Тираж \_\_\_\_\_ экз.

Объем 1,0 уч. изд. л. Заказ № \_\_\_\_\_ Цена договорная