

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)
УНИВЕРСИТЕТ**

Составлен в соответствии с государственными требованиями к минимуму содержания и уровню подготовки выпускников по направлению 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи и Положением «Об УМКД РАУ».

УТВЕРЖДАЮ:



Утвержден Ученым Советом ИФИ
протокол № 33

Инженерно-физический институт

Кафедра Телекоммуникации

Автор(ы): к.ф.м.н., Оганнисян Б.А.

Ученое звание, ученая степень, Ф.И.О

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС

Дисциплина: Б1.В.ДВ.04.01 «Теория обнаружения и оценки»

Код и название дисциплины согласно учебному плану

Для магистратуры:

Направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Магистерская программа: «Беспроводные коммуникации и сенсоры»

ЕРЕВАН

Структура и содержание УМКД

1. Аннотация

1.1 Учебная программа дисциплины «Теория обнаружения и оценки». являющейся одной из основных профилирующих специальных дисциплин магистратуры ориентирована на подготовку высокопрофессиональных кадров в области телекоммуникаций, умеющих обоснованно и эффективно применять существующие и осваивать новые методы в обработке сигналов.

1.2 Данная дисциплина базируется на результатах освоения следующих дисциплин:

- "Информационные технологии"
- "Введение в телекоммуникационные системы"

Результаты изучения данной дисциплины используются при изучении следующих дисциплин:

- "Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем";
- "Системы беспроводной связи".

Компетенции, полученные при изучении данной дисциплины, необходимы также для успешного проведения самостоятельной научно-исследовательской работы и выполнения выпускной квалификационной работы.

1.3. Для прохождения данной дисциплины студент должен:

- **знать** основы по курсам: математического анализа, общая теории связи
- **уметь** применять отмеченные знания при решении соответствующих задач
- **владеть** навыками программирования.

1.4. Дисциплины, изучение которых является необходимой базой для освоения данной дисциплины следующие - основы радиотехники, общая теории связи, курсы языков программирования.

2.3. Трудоемкость дисциплины: в академических часах – 108, в кредитах -3

2.3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	34
1.1.1. Лекции	18
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	-
1.1.2.1. Обсуждение прикладных проектов	-
1.1.2.2. Кейсы	-
1.1.2.3. Деловые игры, тренинги	-
1.1.2.4. Контрольные работы	-
1.1.2.5. Решение задач	-
1.1.3. Семинары	-
1.1.4. Лабораторные работы	16
1.1.5. Другие виды (указать)	-
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	74

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

1.2.1. Подготовка к экзаменам	
1.2.2. Другие виды самостоятельной работы, в т.ч. (указать)	
1.2.2.1. Письменные домашние задания	
1.2.2.2. Курсовые работы	
1.2.2.3. Эссе и рефераты	
1.2.2.4. Другое (указать)	
1.3. Консультации	
1.4. Другие методы и формы занятий	
Итоговый контроль (экзамен, зачет, диф. зачет - указать)	зачет

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекционные занятия (ак. часов)	Семинарские занятия (ак. часов)	Практические занятия (ак. часов)	Лабораторные работы (ак. часов)
<i>1</i>	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1. ТЕОРИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ В ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ	27	16		11	
Введение	7	4		3	
<i>Раздел 1.1 Математическая задача обнаружения</i>	7	4		3	
<i>Тема 1.1. Роль асимптотики</i>	7	4		3	
<i>Тема 1.3. Гауссова (нормальная) плотность вероятности</i>	6	4		2	
МОДУЛЬ 2. ОБЗОР ВАЖНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕРЯТНОСТИ	27	16		11	
Раздел 2.1 Центральное χ^2 - распределение	7	4		3	
Тема 2.2. Нецентральное χ^2 - распределение	7	4		3	
Тема 2.3. Центральное F - распределение	6	4		2	
Тема 2.4. Нецентральное F - распределение	7	4		3	

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекционные занятия (ак. часов)	Семинарские занятия (ак. часов)	Практические занятия (ак. часов)	Лабораторные работы (ак. часов)
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>
МОДУЛЬ 3. ОБЗОР ВАЖНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕЯТНОСТИ И ФОРМУЛЫ	27	20		7	
Раздел 3.1. Распределение Рэлея	4	4			
Раздел 3.2. Распределение Райса	6	4		2	
Тема 3.3. Квадратичные формы гауссовых случайных величин	5	4		1	
Тема 3.4. Асимптотическое гауссово распределение	6	4		2	
Тема 3.5. Метод Монте-Карло	6	4		2	
МОДУЛЬ 4. ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ	27	16		11	
Раздел 4.1. Теорема Неймана-Пирсона	6	4		2	
Тема 4.2. Доказательство теоремы Неймана-Пирсона	7	4		3	
Тема 4.3. Примеры применения критерия Неймана-Пирсона	7	4		3	

Тема 4.4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ	7	4		3	
-----------------------------	---	---	--	---	--

2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

МОДУЛЬ 1.

Введение

Современная теория обнаружения является основой для построения электронных систем обработки сигнала, в которых происходит принятие решений и извлечения информации. Можно выделить основные группы этих систем: 1. Радиолокационные 2. Системы связи 3. Системы обработки звука 4. Гидролокационные системы 5. Системы обработки изображений 6. Биомедицинские системы 7. Сейсмологические устройства. Все эти системы объединены общей целью – они должны иметь возможность решить, когда произойдет интересующее нас событие и определить как можно больше информации о нем. Первая упомянутая задача и есть предмет теории обнаружения. Есть и другие названия, которые могут быть применены к ней – проверка гипотез, теория принятия решений. [1,4].

Раздел 1. ТЕОРИЯ ОБНАРУЖЕНИЯ В ОБРАБОТКЕ СИГНАЛОВ

Тема 1.1. Математическая задача обнаружения

Тема 1.2. Роль асимптотики

Тема 1.3. Гауссова (нормальная) плотность вероятности

МОДУЛЬ 2.

Раздел 2. ОБЗОР ВАЖНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕРЯТНОСТИ

Оценка эффективности детектора зависит от возможности определить плотность вероятности функции выборочных данных, аналитически или численно. Когда это невозможно, мы должны использовать компьютерное моделирование методом Монте-Карло. Таким образом, знакомство с распространенными плотностями вероятности и их свойствами – это основа успеха в оценке эффективности. Далее будут приведены справочные материалы, которые потом будут использованы при решении задач.

Тема 2.1. Центральное χ^2 -распределение

Тема 2.2. Нецентральное χ^2 -распределение

Тема 2.3. Центральное F -распределение

Тема 2.4. Нецентральное F -распределение

МОДУЛЬ 3. ОБЗОР ВАЖНЫХ ПЛОТНОСТЕЙ ВЕРОЯТНОСТИ И ФОРМУЛЫ

Оценка эффективности детектора зависит от возможности определить плотность вероятности функции выборочных данных, аналитически или численно. Когда это невозможно, мы должны использовать компьютерное моделирование методом Монте-Карло. Таким образом, знакомство с распространенными плотностями вероятности и их свойствами – это основа успеха в оценке эффективности. Далее будут приведены справочные материалы, которые потом будут использованы при решении задач.

Тема 3.1. Распределение Рэля

Тема 3.2. Распределение Райса

Тема 3.3. Квадратичные формы гауссовых случайных величин

Тема 3.4. Асимптотическое гауссово распределение

Тема 3.5. Метод Монте-Карло

МОДУЛЬ 4. ОСНОВЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ТЕОРИИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ

При обсуждении подхода Неймана-Пирсона (фотографии Ежи Неймана 1894-1981) и Карла Пирсона (1857-1936) приведены, соответственно, слева и справа) к обнаружению сигнала сосредоточимся на простом примере проверки гипотез. Предположим, что мы наблюдаем реализацию случайной величины, чья плотность вероятности или $N(0,1)$ или $N(1,1)$. Следовательно, мы должны определить, $\mu=0$ или $\mu=1$ на основе одного наблюдения $x[0]$. Каждое возможное значение μ можно представить как гипотезу, и таким образом, наша задача - выбрать одну из двух конкурирующих гипотез.

Тема 4.1. Теорема Неймана-Пирсона

Тема 4.2. Доказательство теоремы Неймана-Пирсона

Тема 4.3. Примеры применения критерия Неймана-Пирсона

Тема 4.4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

2.5. Распределение весов по модулям и формам контроля

Формы контролей	Весы форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Весы форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Весы оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Весы итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля	
	М1 ¹	М2	М3	М1	М2	М3	М1	М2	М3			
Вид учебной работы/контроля												
Контрольная работа												
Тест												
Курсовая работа												
Лабораторные работы												
Письменные домашние задания												
Реферат												
Эссе												
Семинары												
Решение задач												
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей												
Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей												

¹ Учебный Модуль

ГОУ ВПО Российско-Армянский (Славянский) университет

Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											(экзамен) 0.6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

Учебная программа:

одобрена Кафедрой телекоммуникации

Зав. кафедрой: А.К. Агаронян

(подпись)