

**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:**

**Директор института**

**А.А. Саркисян**  
ИНЖЕНЕРНО-ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ  
ENGINEERING  
**21 июля 2023**  
Утвержден Ученым Советом ИФИ  
протокол № 33

**Инженерно-физический институт**

**Кафедра Телекоммуникаций**

**Автор(ы):** **к.т.н., доцент Агаронян А.К.**

*Ученое звание, ученая степень, Ф.И.О*

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Дисциплина:** **ФТД.В.01 «Радиотехнические цепи и сигналы»**

*Код и название дисциплины согласно учебному плану*

Для магистратуры:

**Направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи**

**Магистерская программа: 071301.00.7 «Беспроводные  
коммуникации и сенсоры»**

**ЕРЕВАН**

# Структура и содержание УМКД

## 1. Аннотация

1.1 Дисциплина «Радиотехнические цепи и сигналы» предназначена для углубления знаний магистров в области профессиональной деятельности. Основное внимание при прохождении дисциплины уделяется методам анализа и синтеза сигналов и цепей, а также формированию у студентов компетенций для изучения последующих радиотехнических дисциплин и практической работы инженера, и формированию основного комплекса знаний, необходимых для понимания принципов функционирования радиотехнических устройств и систем.

1.2 Данная дисциплина базируется на знании основных дисциплин, пройденных по программе бакалавриата

1.3 Для прохождения дисциплины магистрант должен

- **знать** классификацию радиотехнических сигналов; принципы геометрической трактовки пространства радиотехнических сигналов;

- **уметь** определять основные параметры сигнала на различных участках радиосхем, и определять параметры радиосигналов с заданной точностью;

- **владеть** умением выполнять технические расчеты в соответствии с методиками, строить графики и составлять отчеты по проведенным измерениям;

1.4 Базой для освоения данной дисциплины являются: физика, математика, теория вероятностей и математическая статистика, основы радиотехники и специальные дисциплины бакалавриата.

## 2. Содержание

2.1 Цели и задачи дисциплины: изучить тактико-технические параметры, принцип построения и структуру радиотехнических систем; уметь формулировать требования к устройствам, входящим в систему; производить оценку эффективности выбранных технических решений.

2.2 После прохождения дисциплины студент должен:

уметь классифицировать реальные и радиотехнические системы и сигналы с точки зрения их математического моделирования; проводить анализ преобразования сигналов в радиотехнических устройствах; осуществлять синтез радиотехнических цепей с заданным преобразованием сигналов.

**Трудоемкость дисциплины в академических часах-36, в кредитах-1****2.2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы**

<b>Виды учебной работы</b>	<b>Всего, в акад. часах</b>
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>36</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>18</b>
1.1.1. Лекции	<b>18</b>
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. Другое (указать)	
1.1.3. Семинары	
1.1.4. Лабораторные работы	<b>18</b>
1.1.5. Другие виды (указать)	
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	
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)	<b>Зачет</b>

## 2.2.2 Распределение объема дисциплины по темам и видам учебной работы

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семинары, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
1	3=4+5+6+7+8	4	5	6	7	8
<b>Раздел 1. Основы общей теории детерминированных сигналов</b>	2	2				
Тема 1.1. Предмет изучения дисциплины. Радиоканал и его основные характеристики.	1	1				
Тема 1.2. Математические модели радиотехнических сигналов	1	1				
<b>Раздел 2. Спектральный и корреляционный анализ периодических сигналов</b>	4	4				
Тема2.1. Периодические сигналы. Гармонический анализ периодических сигналов. Ряд Фурье в базисе тригонометрических функций.	2	2				
Тема2.2. Гармонический анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразование Фурье.	2	2				
<b>Раздел 3. Дискретизация непрерывных сигналов</b>	2	2				
Тема3.1. Математические модели сигналов с ограниченным спектром	2	2				
<b>Раздел 4. Модулированные радиосигналы</b>	2	2				
Тема 4.1. Несущее колебание и моделирующая функция. Виды модуляции радиотехнических сигналов.	1	1				
Тема 4.2. Импульсные сигналы и их характеристики	1	1				
<b>Раздел 5. Основы теории случайных сигналов</b>	2	2				
Тема 5.1. Принципы математического описания случайных сигналов. Статистические характеристики случайных величин	2	2				
<b>Раздел 6. Основы общей теории радиотехнических систем</b>	6	6				
Тема 6.1. Классификация радиотехнических систем. Математические модели радиотехнических систем.	2	2				
Тема 6.1. Стационарные и нестационарные радиотехнические системы. Линейные и нелинейные системы.	2	2				
Тема 6.2. Сосредоточенные и распределенные системы. Электрическая цепь как частный вид системы.	2	2				
<b>ИТОГО</b>	<b>18</b>	<b>18</b>				

### **2.2.3. Содержание разделов и тем дисциплины**

#### **Раздел 1. Основы общей теории детерминированных сигналов**

**Тема 1.1.** Предмет изучения дисциплины. Радиоканал и его основные характеристики.

**Тема 1.2.** Математические модели радиотехнических сигналов

#### **Раздел 2. Спектральный и корреляционный анализ периодических сигналов**

**Тема 2.1.** Периодические сигналы. Гармонический анализ периодических сигналов. Ряд Фурье в базе тригонометрических функций.

**Тема 2.2.** Гармонический анализ непериодических сигналов. Прямое и обратное преобразование Фурье.

#### **Раздел 3. Дискретизация непрерывных сигналов**

**Тема 3.1.** Математические модели сигналов с ограниченным спектром

#### **Раздел 4. Модулированные радиосигналы**

**Тема 4.1.** Несущее колебание и моделирующая функция. Виды модуляции радиотехнических сигналов.

**Тема 4.2.** Импульсные сигналы и их характеристики

#### **Раздел 5. Основы теории случайных сигналов**

**Тема 5.1.** Принципы математического описания случайных сигналов. Статистические характеристики случайных величин

#### **Раздел 6. Основы общей теории радиотехнических систем**

**Тема 6.1.** Классификация радиотехнических систем. Математические модели радиотехнических систем

**Тема 6.2.** Стационарные и нестационарные радиотехнические системы. Линейные и нелинейные системы.

**Тема 6.3.** Сосредоточенные и распределенные системы. Электрическая цепь как частный вид системы.

### **2.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

- Учебные методические пособия
- Вычислительная техника
- Проектор
- Слайдоскоп

### **2.5. Распределение весов по модулям и формам контроля**

Формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Веса форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Веса оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
<b>Вид учебной работы/контроля</b>	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа											
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания											
Реферат											
Эссе											
<i>Семинары</i>			1			1					
<i>Устный опрос</i>											
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									1		
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										0.5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										0.5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0.4

<sup>1</sup> Учебный Модуль

Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											зачет 0.6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

### 3. Теоретический блок

#### Основная литература

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. Вузов / С.И. Баскаков. – М.: Высш. шк., 2005. – 462 с.: ил.
2. Стеценко О.А. Радиотехнические цепи и сигналы: учебник для студ. Вузов / О.А. Стеценко. – М.: Высш. шк., 2007. – 432 с.: ил.
3. Астайкин А.И. Основы теории цепей: учебное пособие для студ. вузов: в 2 т. Т. 1. / А.И. Астайкин, А.П. Помазков. – М.: Академия, 2009. – 288 с.: ил.
4. Астайкин А.И. Основы теории цепей: учебное пособие для студ. вузов: в 2 т. Т. 2. / А.И. Астайкин, А.П. Помазков. – М.: Академия, 2009. – 288 с.: ил.

#### Дополнительная литература

5. Радиотехнические устройства и элементы радиосистем: учебное пособие для студ. вузов / В.А. Каплун, Ю.А. Браммер, С.П. Лохова и др. – М.: Высш. шк., 2005. – 292 с.: ил.
6. Иванов М.Т. Теоретические основы радиотехники: учебное по-собие для студ. вузов / М.Т. Иванов, А.Б. Сергиенко, В.Н. Ушаков; под ред. В.Н. Ушакова. – М.: Высш. шк., 2008. – 306 с.: ил.
7. Харкевич А.А. Основы радиотехники / А.А. Харкевич. – М.: Физматлит, 2007. – 306 с.: ил.
8. Карлашук В.И. Электронная лаборатория на IBM PC: Лабораторный практикум на Electronics Workbench и Vis Sim по элементам телекоммуникационных систем / В.И. Карлашук – М.: СОЛОН-Пресс, 2005. – 480 с.: ил.

### 4. Материалы по оценке и контролю знаний

#### Перечень вопросов итогового контроля

1. анализ спектральных характеристик детерминированных сигналов
2. анализ спектральных и временных характеристик модулированных сигналов
3. прохождение сигналов через линейные радиотехнические цепи
4. преобразование сигналов в нелинейных радиотехнических цепях
5. расчет спектральных характеристик периодических сигналов
6. расчет спектральных и временных характеристик модулированных радиосигналов
7. расчет частотных характеристик линейных четырехполюсников
8. расчет временных характеристик линейных четырехполюсников и искажений импульсных сигналов
9. прохождение амплитудно-модулированных сигналов через частотно-избирательные цепи

10. прохождение частотно-модулированных сигналов через частотно избирательные цеп

11. расчет автогенераторов гармонических колебаний