

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:**

**Директор института**  
*Саркисян А.А.*  
**«21» июля 2023**  
Утвержден Ученым Советом ИФИ

**Инженерно-физический институт**

**Кафедра Телекоммуникаций**

**Автор(ы): к.т.н., ст. преподаватель Сиволенко Э.Р.**

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

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

**Дисциплина: Б1.В.09 Современные сети связи**

*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 Учебная программа дисциплины «Современные сети связи» 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 – 144, в кредитах -4

2.3.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах
<b>1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:</b>	<b>34</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>18</b>
1.1.1. Лекции	<b>16</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. Решение задач	-
1.1.3. Семинары	-
1.1.4. Лабораторные работы	-
1.1.5. Другие виды (указать)	-
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	<b>65</b>

*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)	<b>Экзамен 45</b>

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
<b>МОДУЛЬ 1. МОБИЛЬНЫЕ СЕТИ</b>	8	4			4
Введение	1				
Раздел 1. Основы радиосвязи (вводный курс)	3	1			2
<i>Тема 1.1. Принципы построения сотовой сети (вводный курс)</i>	4	2			2
<b>МОДУЛЬ 2. РАДИОИНТЕРФЕЙС СЕТЕЙ GSM И UMTS (CDMA)</b>	12	6			6
Раздел 2. GSM/UMTS Core	4	2			2
<i>Тема 2.1. GSM GERAN</i>	4	2			2
<i>Тема 2.2. UMTS UTRAN</i>	4	2			2

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>
<b>МОДУЛЬ 3. СТАНДАРТЫ WI-FI И WIMAX</b>	12	6			6
Раздел 3. Стандарты Wi-Fi и WiMAX	4	2			2
<i>Тема 3.1. 3GPP Long Term Evolution (LTE): Обзор физического уровня</i>	4	2			2
<i>Тема 3.2. Ядро сетей LTE и взаимодействие с другими сетями</i>	4	2			2
<b>МОДУЛЬ 4. IP СЕТИ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ НА ОСНОВЕ IP СЕТЕЙ</b>	2	2			2
Раздел 4. IP сети (вводный курс)	2	1			1
<i>Тема 4.1. IP-Телефония (Voice over IP)</i>	2	1			1

### 2.3.3 Содержание разделов и тем дисциплины

Существовало несколько типов современных сетей связи. Однако, учитывая быстрый технологический прогресс в области коммуникаций, новые сети могли появиться после этой даты. Вот обзор некоторых из тех, которые были актуальны к тому времени:

- Мобильные сети 4G и 5G:** Сети 4-го поколения (4G) предоставляют высокоскоростной доступ к интернету для мобильных устройств, что позволяет использовать широкий спектр приложений и услуг. 5G представляет следующее поколение сотовой связи и обещает еще большую скорость передачи данных, меньшую задержку и поддержку более широкого спектра устройств и приложений.
- Wi-Fi:** Wi-Fi - это технология беспроводной локальной сети, которая позволяет подключаться к интернету и другим устройствам без использования проводов. Wi-Fi используется в домах, офисах, общественных местах, таких как кафе, аэропорты и т.д.

3. **Сети Ethernet:** Ethernet - это технология проводных локальных сетей, которая часто используется в офисах и домах для подключения компьютеров и других устройств к интернету и друг другу.
4. **Спутниковые сети:** Спутниковые сети обеспечивают связь через спутники, находящиеся в орбите Земли. Они используются там, где проводная и мобильная связь недоступны или неэффективны.
5. **Интернет вещей (IoT) сети:** IoT сети позволяют соединять миллионы устройств (от бытовых до промышленных) в одну сеть для обмена данными и управления. Некоторые примеры таких сетей - LoRaWAN, NB-IoT и Sigfox.
6. **Метрополитенские сети:** Это сети связи, которые покрывают город или регион. Они обеспечивают доступ к интернету и другим коммуникационным услугам для большого числа пользователей.
7. **Опволоконные сети (ОВС):** ОВС используют стеклянные или пластиковые волокна для передачи данных на большие расстояния с высокой скоростью и низкой задержкой. Это используется для долгих трансляций данных между странами и континентами.
8. **VPN (виртуальные частные сети):** VPN позволяют создавать безопасное соединение через общедоступные сети, такие как интернет, для обмена данными между удаленными местоположениями или удаленными пользователями.

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			
Вид учебной работы/контроля												
Контрольная работа												
Тест												
Курсовая работа												
Лабораторные работы												
Письменные домашние задания												
Реферат												
Эссе												
Семинары												
Решение задач												

<sup>1</sup> Учебный Модуль

Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей											
Веса 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											
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0.4
<b>Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)</b>											(экзамен) 0.6
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

### 3. Теоретический блок

#### Рекомендуемая литература

1. DIGITAL COMMUNICATION [Digital-Communication.pdf](#)

### 4. Перечень вопросов итогового контроля

#### ОСНОВЫ ЦИФРОВОЙ СВЯЗИ

Введение

Цифровая обработка сигналов связи

Преимущества цифровой связи по сравнению с аналоговой связью

Недостатки цифровой связи по сравнению с аналоговой связью

Типовая блок-схема и преобразования

Каналы цифровой связи

Телефонный канал

Оптоволоконный канал

Спутниковый канал

Классификация сигналов

Детерминированные и случайные сигналы

Периодические непериодические сигналы

Аналоговые и дискретные сигналы

Энергия и сигналы мощности

Функция Unit Impulse

Информационная емкость

Предел Шеннона для информационной емкости

Передача данных

Последовательная и параллельная передача

Параллельная передача

Последовательная передача

Сравнение

Синхронная и асинхронная передача

Асинхронная передача

Синхронная передача

Сравнение

Системы основной полосы частот

Форматирование аналоговой информации

Теорема выборки

Теорема Найквиста

Методы отбора проб

Импульсная выборка или идеальная выборка

Натуральный отбор проб

Отбор проб с плоской вершины или операция выборки и удержания

Сигнальный интерфейс для цифровой системы

Квантование

Источники коррупции



Эффекты сэмплирования и квантования  
Шум квантования  
Насыщенность квантизатора  
Временной джиттер  
Канальные эффекты  
Шум канала  
Межсимвольные помехи  
Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)  
Равномерное и неравномерное квантование  
Равномерное квантование  
Неравномерное квантование  
Компандирование  
Характеристики компандирования  
Сравнение характеристик для речевого сигнала  
Передача основной полосы частот  
Типы сигналов РСМ  
Невозврат к нулю (NRZ)  
Возврат к нулю (RZ)  
Фазовое кодирование  
Многоуровневый двоичный код  
Выбор формы сигнала РСМ  
Спектральные характеристики сигналов ИКМ  
бит на слово ИКМ и бит на символ  
Размер слова РСМ  
М-ричные формы сигналов импульсной модуляции

**Учебная программа:**  
**одобрена Кафедрой телекоммуникации**

**Зав. кафедрой: А.К. Агаронян**

---

*(подпись)*