Межгосударственная образовательная организация высшего образования «Российско-Армянский университет»

Утверждено
Директор Института
Агаронян А.К. _____
«19» июня 2026 г., протокол № 10
Утвержден Ученым Советом ИМФВТ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины: Б1.В.05 «Современные сети связи»

Автор ***Гаспарян Н.Ю., преподаватель***
Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)

Направление подготовки: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Наименование образовательной программы: Беспроводные коммуникации и сенсоры

Согласовано:

Заведующий Базовой кафедрой Телекоммуникаций
Сиволенко Э. Р.
_____
(подпись)

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. Трудоемкость в академических кредитах - 4 и часах - 144, формы итогового контроля экзамен;

1.3. Данная дисциплина теснейшим образом взаимосвязана с предыдущими дисциплинами: информационные технологии, Введение в телекоммуникационные системы, теория построения инфокоммуникационных сетей и систем, системы беспроводной связи.

1.1. Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование компетенции** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Код индикатора достижения компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*	**Наименование индикатора достижений компетенций** *(в соответствии рабочим с учебным планом)*
ПК-2	Способен самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием современной аппаратуры и методов исследования	**ПК-2.1** **ПК-2.2**	***ПК-2.1*** **Знает** методики сбора, анализа и обработки статистической информации инфокоммуникационных систем ***ПК-2.2*** **Умеет** проводить исследования характеристик телекоммуникационного оборудования и оценки качества предоставляемых услуг ***ПК-2.3*** **Владеет** навыками анализа научно-технической проблемы на основе подбора

		ПК-2.3	и изучения литературных и патентных источников, а также навыками проведения экспериментальных работ.
ПК-7	Способен к выполнению работ по обеспечению функционирования телекоммуникационного оборудования корпоративных сетей с учетом требований информационной безопасности.	***ПК-7.1***	**Знает** основы сетевых технологий, стандарты и методы защищенной передачи данных в корпоративных сетях современные технологии и стандарты администрирования телекоммуникационных корпоративных сетей.
		ПК-7.2	**Умеет** поддерживать актуальность сетевой инфраструктуры, вести электронные базы данных применять новые технологии администрирования, использовать средства диагностики и мониторинга оборудования.
		ПК-7.3	**Владеет** навыками администрирования системного и сетевого программного обеспечения, навыками защиты баз данных от несанкционированного доступа.

2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - Целями изучения дисциплины «Современные сети связи» являются овладение совокупностью технологий, способов, средств и методов построения и исследования инфокоммуникационных сетей и систем.

Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах - 144 и зачетных единицах-4) ***(удалить строки, которые не будут применены в рамках дисциплины)***

Виды учебной работы	Всего, в акад. часах	Распределение по семестрам					
		_I_ сем.	_II__ сем.	_III сем.	IV_ сем.	___ сем	____ сем.
1	2	1	2	3	4	5	6
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	**144**			**144**			
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	**32**			**32**			
1.1.1. Лекции	**16**			**16**			
1.1.2. Практические занятия, в т. ч.	**16**			**16**			
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	**16**			**16**			
1.1.5. Другие виды (указать)							
1.2. Самостоятельная работа, в т. ч.:	**67**			**67**			
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)	**Экзамен 45**			**45**			

2.2. Содержание дисциплины

2.2.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	**Всего (ак. часов)**	**Лекционные занятия (ак. часов)**	**Семинарские занятия (ак. часов)**	**Практические занятия (ак. часов)**	**Лабораторные работы (ак. часов)**

1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 1. МОБИЛЬНЫЕ СЕТИ	**6**	**4**			**2**
Введение					
Раздел 1. Основы радиосвязи (вводный курс)	**3**	**2**			**1**
Тема 1.1. Принципы построения сотовой сети (вводный курс)	**3**	**2**			**1**
МОДУЛЬ 2. РАДИОИНТЕРФЕЙС СЕТЕЙ GSM И UMTS (CDMA)	**12**	**6**			**6**
Раздел 2. GSM/UMTS Core	**4**	**2**			**2**
Тема 2.1. GSM GERAN	**4**	**2**			**2**
Тема 2.2. UMTS UTRAN	**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)**
1	2	3	4	5	6
МОДУЛЬ 3. СТАНДАРТЫ WI-FI И WIMAX	**12**	**4**			**6**
Раздел 3. Стандарты Wi-Fi и WiMAX	**4**	**2**			**2**

Тема 3.1. 3GPP Long Term Evolution (LTE): Обозрение физического уровня	**4**	**1**			**2**
Тема 3.2. Ядро сетей LTE и взаимодействие с другими сетями	**4**	**1**			**2**
МОДУЛЬ 4. IP СЕТИ И КОММУНИКАЦИОННЫЕ УСЛУГИ НА ОСНОВЕ IP СЕТЕЙ	**4**	**2**			**2**
Раздел 4. IP сети (вводный курс)	**2**	**1**			**1**
Тема 4.1. IP-Телефония (Voice over IP)	**2**	**1**			**1**
Итого	**32**	**16**			**16**

2.2.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

1. **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.
2. **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 данных 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. **Оптоволоконные 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 пользователей.

2.2.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума

1. Классификация и стандарты систем определения координат.
2. Общие принципы построения GPS системы
3. Функциональные схемы системы приемо/передающего модуля GPS системы
4. Основные показатели системы
5. Помехоустойчивость системы
6. Основные виды модуляции

Примерные темы лабораторных работ

1. Ознакомление с програмного покета для моделирования GPS антенн.
2. Исследование приема/передаюшеи части основных узлов GPS системы.
3. Методы измерения антенных систем.
4. Исследование спекторов сигнала GPS системы.

2.2.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

(Кратко представить перечень материально-технического оснащения, информационно-технических средств).

- Учебные методические пособия
- Лаборатория радарных систем
- Вычислительная техника
- Проектор
- Слайдоскоп

2.3. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей

Формы контролей	**Вес формы (форм) текущего контроля в результирующей оценке текущего контроля (по модулям)**		**Вес формы промежуточного контроля в итоговой оценке промежуточного контроля**		**Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей**		**Вес итоговой оценки промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей (семестровой оценке)**	**Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля**
Вид учебной работы/контроля	**М1**[1]	**М2**	**М1**	**М2**	**М1**	**М2**		
Контрольная работа *(при наличии)*								
Устный опрос *(при наличии)*								
Тест *(при наличии)*								
Лабораторные работы *(при наличии)*								
Письменные домашние задания *(при наличии)*								
Реферат *(при наличии)*								
Эссе *(при наличии)*								
Проект *(при наличии)*		1						

[1] Учебный Модуль

Другие формы (при наличии)								
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей								
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей						1		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей								
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей							1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля								0.4
Вес итогового контроля (Экзамен/зачет) в результирующей оценке итогового контроля								0.6
	∑ = 1	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1**	**∑ = 1 экзамен**

3. **Теоретический блок** ***(указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)***

Рекомендуемая литература

а) Базовый учебник

1. В.Г.Олифер, Н.А. Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов, 5-е издание СПб.: Питер. 2016. – 352 с.
2. В.И. Битнер, Михайлова Ц.Ц. Сети нового поколения NGN. М.: Горячая линия – Телеком 2011

в) Дополнительная литература:

1. Ф.А. Новиков Дискретная математика для программистов, 3-е издание. СПб.: Питер. 2009. – 332 с.:

2. И.Г. Бакланов. NGN: принципы построения и организации / под редакцией Ю.Н. Чернышова. М.: Эко-Трендз, 2008. – 400 с

4. Фонды оценочных средств ***(указываются материалы, необходимые для проверки уровня знаний в соответствии с содержанием учебной программы дисциплины).***

Перечень экзаменационных вопросов

1. Цифровая обработка сигналов связи
2. Преимущества цифровой связи по сравнению с аналоговой связью
3. Недостатки цифровой связи по сравнению с аналоговой связью
4. Типовая блок-схема и преобразования
5. Каналы цифровой связи
6. Телефонный канал
7. Оптоволоконный канал
8. Спутниковый канал
9. Классификация сигналов
10. Детерминированные и случайные сигналы
11. Периодические непериодические сигналы
12. Аналоговые и дискретные сигналы
13. Энергия и сигналы мощности
14. Функция Unit Impulse
15. Информационная емкость
16. Предел Шеннона для информационной емкости
17. Передача данных
18. Последовательная и параллельная передача
19. Параллельная передача
20. Последовательная передача
21. Сравнение
22. Синхронная и асинхронная передача
23. Асинхронная передача
24. Синхронная передача
25. Сравнение
26. Системы основной полосы частот

27. Форматирование аналоговой информации
28. Теорема выборки
29. Теорема Найквиста
30. Методы отбора проб
31. Импульсная выборка или идеальная выборка
32. Натуральный отбор проб
33. Отбор проб с плоской вершины или операция выборки и удержания
34. Сигнальный интерфейс для цифровой системы
35. Квантование
36. Источники коррупции
37. Эффекты сэмплирования и квантования
38. Шум квантования
39. Насыщенность квантизатора
40. Временной джиттер
41. Канальные эффекты
42. бит на слово ИКМ и бит на символ
43. Размер слова PCM
44. М-ричные формы сигналов импульсной модуляции

Другие виды оценочных средств

1. Планы практических и семинарских занятий
2. Планы лабораторных работ и практикумов
3. Вопросы и задания для самостоятельной работы студентов
4. Образцы экзаменационных билетов

1.4. Образцы экзаменационных билетов

ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ, ФИЗИКИ И ВЫСОКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Направление: Инфокоммуникационные технологии и системы связи (магистратура)
Дисциплина: Современные сети связи

Билет № **

1. Системы основной полосы частот
2. М-ричные формы сигналов импульсной модуляции
3. Предел Шеннона для информационной емкости

Зав. кафедрой Телеком. **Э.Р. Сиволенко**

5. Методический блок

Методика преподавания

Во время каждого занятия преподаватель представляет материал по теме дня и вовлекает группу в обсуждение. Практичный характер курса предполагает активное вмешательство каждого студента в процессы представления и обсуждения темы. За преподавателем закреплена ответственность придерживаться тематики данного занятия и предоставлять необходимые фундаментальные знаний и концепций.

После завершения изучения каждой из программ будет проведена контрольная работа для закрепления навыков.

Дисциплина **«Современные сети связи»** непосредственно связана с разработкой индивидуальных проектов. Студенты заранее уведомляются о требованиях относительно формата окончательного результата проекта.